Universidad de la República
Facultad de Ciencias Sociales
Unidad Multidisciplinaria
Programa de Historia Económica y Social

Trabajo de tesis para acceder al título de Doctor en Ciencias Sociales
Opción Historia Económica

Configuración institucional de ciencia, tecnología e innovación: Uruguay 1985-2020

Autora:
Leticia Mederos Porto

Tutores:
Dr. Luis Bértola
Dra. Judith Sutz

Montevideo, Uruguay
2024

Página de aprobación

El tribunal docente integrado por los abajo firmantes aprueba la tesis de investigación:

Título

……

Autora

……

Tutor

……

Tutora

……

Calificación

……

Tribunal

Profesor (Nombre y firma)

……

Profesor (Nombre y firma)

……

Profesor (Nombre y firma)

……

Fecha

……

Resumen

La tesis propone un nuevo concepto, denominado *configuración institucional de producción y uso de ciencia, tecnología e innovación* (CICTI), para estudiar diversas dinámicas de ciencia, tecnología e innovación (CTI), y su asociación con procesos de desarrollo en distintos contextos históricos, espaciales y de escala analítica. El concepto se emplea para analizar la CICTI de Uruguay entre 1985 y 2020, como ejemplo de implementación en un contexto específico.

La propuesta está motivada por la identificación de una vacante conceptual, dada por la ausencia de una noción que permita estudiar las dinámicas mencionadas en sus distintas variantes. Su elaboración parte de una revisión crítica del concepto ampliamente difundido de sistemas nacionales de innovación (SNI) que, si bien ha resultado esencial en el estudio de los procesos de CTI y desarrollo, ve limitado su poder explicativo en algunos contextos temporales, espaciales y de escala. El concepto CICTI se basa en la noción de sistema institucional de Greif y en la de producción y uso de innovación de Lundvall. Su formulación adopta un enfoque multidimensional, flexible y no determinista, donde los elementos abstractos y sus interacciones dependen del contexto.

La CICTI se centra en explicar la regularidad de la conducta social relativa a la producción y uso de CTI —entendida en términos del desempeño del país, región o sector concerniente a la CTI—, como resultado de diversas características de sus componentes —organizaciones, reglas y creencias relativas a la CTI—. La regularidad de la conducta genera efectos que contribuyen, junto con otros aspectos, a especificar el desarrollo del país, región o sector. Las características que asume el desarrollo, a su vez, refuerzan la regularidad de la conducta y, por tanto, los rasgos de la CICTI.

El principal aporte de la tesis es la propuesta conceptual y la valoración de su adecuación al análisis del caso seleccionado. En cuanto al estudio de la CICTI de Uruguay, la tesis complementa tendencias de CTI tratadas en la literatura, con un abordaje multidimensional y para un período relativamente extenso, así como una indagación original de las creencias sobre la temática a través de encuestas de percepción pública.

Agradecimientos

A la historia económica se puede llegar de diversas disciplinas; en mi caso, desde la sociología. Lo mismo ocurre con el campo de la ciencia, tecnología y sociedad (CTS). En Uruguay, la historia económica y el campo CTS tienen colectivos académicos de referencia entre los que destacan el Programa de Historia Económica y Social de la Facultad de Ciencias Sociales y la Unidad Académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, ambos de la Universidad de la República. Quienes orientaron esta tesis, Luis Bértola y Judith Sutz, pertenecen y coordinaron durante muchos años, respectivamente, el primero y segundo de esos ámbitos. Agradezco especialmente a estas instituciones, sus integrantes y fundamentalmente a Judith y a Luis, no solo por la riqueza de los intercambios sino también por dar lugar a una tesis que en el plano empírico no prometía resultados novedosos ni trayectorias convencionales, aunque sí muchos desafíos a nivel teórico y, como consecuencia, dejaba un amplio margen para la creatividad y el entusiasmo, pero también marcaba por delante un camino empedrado y riesgoso. Así, esta tesis ha sido un espacio de exploración teórico y empírico, de convergencia de varias áreas disciplinares, ámbitos institucionales y miradas eclécticas. A ambos orientadores agradezco también el esfuerzo por tratar de encauzar y dar coherencia a tanta dispersión.

Dentro de la Unidad Académica, con tantos años de aprendizajes y amistad compartidos hay mucho que agradecer, en el plano académico y personal. Al colectivo de la oficina del Campus: Sofía Robaina, Camila Zaballos, Soledad Contreras, Paula Leguísamo, Alejandro Vignolo; de la vieja oficina de Jackson: Mariela Bianco, Lucía Simón, María Goñi y Melissa Ardanche; y de todas: Andrea Waiter, Santiago Alzugaray, Claudia Cohanoff, Cecilia Tomassini, Matías Rodales, Natalia Gras, Mateo Cattivelli, Rodrigo Álvarez; a la nueva generación: Antonella Barletta, Antonella Soria y Daniela Guedes. Agradezco especialmente a Sofía sus comentarios al proyecto y avances de tesis presentados hace tanto tiempo en el seminario de la UA, y a Mariela por sus aportes al cuestionario de la encuesta de percepción pública, el material brindado en diversas oportunidades, así como por sus trabajos de referencia para esta tesis. A Judith por sus contribuciones académicas escritas y por el conocimiento tácito de tantos años de convivencia en la UA, por su pasión incansable por la temática y su mirada crítica “desde el Sur”. A su actual coordinadora académica, Isabel

Bortagaray, cuyos trabajos han sido referencia de esta tesis, y a quien agradezco también por sus comentarios como integrante del tribunal en mi tesis de maestría, que marcaron parte de la búsqueda conceptual de la tesis de doctorado.

Trabajar en la UA de la CSIC dentro el Prorrectorado de Investigación de la Udelar, también supone un aprendizaje cotidiano —que de alguna manera se plasma en la tesis— sobre la política y sus instrumentos, sobre la investigación en sus diversas modalidades, campos disciplinares, inserciones institucionales y territoriales, sobre actores no académicos y su vinculación con la investigación, ya sea por sus fortalezas o debilidades productivas, o por su exclusión social. Parte de este aprendizaje estuvo enmarcado en el Prorrectorado de Cecilia Fernández, con su permanente búsqueda de lo justo, acertado y pertinente según las diversas características de la Udelar. Para ella también un agradecimiento muy especial.

Los y las integrantes del Programa de Historia Económica constituyen una referencia fundamental para quienes se forman en historia económica y también lo son para esta tesis, por su producción académica y por los intercambios germinales en los seminarios. Agradezco particularmente a Jorge Álvarez por sus comentarios en la defensa del proyecto de tesis, a Reto Bertoni por su apoyo en la maestría y en el doctorado, a Gastón Díaz y Melissa Hernández por el sostén en diversas etapas en uno y otro posgrado. A Luis, por su referencia académica constante, cuyo norte, mirada crítica y entusiasta incorporamos con Judith a la orientación de esta tesis.

Agradezco la oportunidad de haber participado de tres instancias académicas que resultaron cruciales para la tesis. Una de ellas, fue la Globelics PhD Academy, donde tuve el privilegio de recibir comentarios de una primera versión de la propuesta teórica de la tesis de parte de Bengt-Åke Lundvall y Marcos Tavares. La segunda instancia, las VII Jornadas de Historia Económica del Uruguay, fue determinante para fijar el marco temporal de la tesis y afianzar la propuesta teórica. En la tercera instancia, el Taller interdisciplinario del Doctorado, comentarios atinados de su docente, Martín Puchet, definieron el eje central de la tesis.

Mi gratitud al régimen de dedicación total (RDT), que me ha permitido concentrar mis actividades en la Udelar y financiar el trabajo de campo de la tesis. También agradezco a la Comisión Académica de Posgrados de la Udelar por la beca de doctorado que me fue otorgada oportunamente, aunque no pude usufructuar por su incompatibilidad con el RDT.

En el marco del trabajo de campo de la tesis agradezco a integrantes de la encuestadora CIFRA, muy especialmente a Adriana Raga, por su trabajo y sus sugerencias siempre acertadas. A la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) por la información brindada sobre las encuestas de percepción pública de la ciencia y de actividades de innovación en Uruguay. A integrantes del Departamento de Comunicaciones, Publicaciones y Eventos de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) por la información brindada. A Exequiel Fontans, Natalia Aguirre y Yennyfer Feo por la información aportada sobre la evolución de las publicaciones en Uruguay. A Rodrigo Arocena, por el material proporcionado relativo a las primeras encuestas de opinión pública que implementó en Uruguay y, por supuesto, por sus reflexiones y producción académica, referencias ineludibles para esta tesis.

Agradezco a quienes integran el Departamento de Ciencias Sociales de la Facultad de Agronomía, mi actual espacio académico, en especial, a Norberto Rodríguez y Federico García por el impulso y apoyo en la etapa final de la tesis, a Junior Miranda por su recibimiento, a Soledad Figueredo por su empatía con el proceso final de tesis, y nuevamente a Mariela Bianco por todo.

Finalmente, agradezco a mi familia, amigas y amigos por el amor y apoyo en todas las etapas. A Nibia, mi madre, y Eduardo, mi padre, por el esfuerzo que significó que pudiera venir hace tantos años a estudiar a Montevideo, por el entusiasmo de siempre y la libertad de explorar recorridos tan distintos. A mi hermano, que por ser el mayor dejó caminos más sencillos de transitar. A los hermanos, hermanas, sobrinos y sobrinas que se fueron sumando a la familia ampliada, que por ser tantos no voy a mencionar más que a Juanacho, quien allí estuvo en la tesis de maestría y siempre estará. A Nicolás, compañero de vida, coproductor de nuestras creaciones más hermosas: Leandro, Ignacio y Mathías. A ellos, gracias por tanto amor, motivación y aventuras compartidas.

Contenido

Resumen **3**

Agradecimientos **4**

I. Introducción **18**

II. Primera parte **25**

Capítulo 1. Presentación del problema de investigación, objetivos, preguntas, estrategia de trabajo y fundamentación **26**

1.1. Introducción **26**

1.2. Descripción del tema **27**

1.3. Problema de investigación **31**

1.4. Diseño y estrategia de trabajo **34**

1.5. Fundamentos para la propuesta conceptual: limitaciones teórico-empíricas del concepto de Sistema Nacional de Innovación en ciertos contextos espaciales, temporales y de escalas **36**

1.5.1. Enfoque de los sistemas de innovación y concepto de Sistema Nacional de Innovación 36

1.5.2. Limitaciones de la utilización del concepto de SNI en ciertas variantes espaciales 40

1.5.3. Dificultades de la utilización del concepto de SIN en determinadas ubicaciones temporales 45

1.5.4. Reflexiones sobre diversas escalas de análisis del concepto de SNI 47

Capítulo 2. Discusión teórica y propuesta conceptual **51**

2.1. Introducción **51**

2.2. Encuadre teórico **52**

2.3. Presentación del concepto **54**

2.3.1. Base conceptual: noción de institución de Greif 54

2.3.2. Definición de CICTI 56

2.3.2.1. Componente reglas de la CICTI 57

2.3.2.2. Componente creencias de la CICTI 60

2.3.2.3. Componente organizaciones de la CICTI 63

2.3.2.4. Transacción e interacciones sociales 65
2.3.3. Influencias entre componentes de la CICTI y con la regularidad de la conducta 68
2.3.4. Ámbitos de referencia analítico-empíricos de la CICTI 70
2.3.4.1. La escala analítico-empírica 70
2.3.4.2. El marco analítico-empírico espacial 72
2.3.4.3. El marco analítico-empírico temporal 74
2.3.5. El sujeto de la CICTI: producción y uso de CTI 75
2.3.5.1. Producción y uso de ciencia 76
2.3.5.2. Producción y uso de tecnología 80
2.3.5.3. Producción y uso de innovación 81
2.3.6. Sobre el desarrollo 83
2.3.7. Síntesis analítica del concepto CICTI 86
2.3.8. Dimensiones analíticas a incorporar en el concepto de CICTI en futuros trabajos 89
2.3.9. Apuntes para el abordaje empírico de la CICTI en un país contemporáneo: Uruguay entre 1985 y 2020 92
III. Segunda parte 94
Capítulo 3. Principales características del desarrollo en Uruguay y de la regularidad de la conducta asociada a la CICTI 95
3.1. Introducción 95
3.2. Aproximación a las características del desarrollo en Uruguay 96
3.2.1. El contexto latinoamericano 96
3.2.2. Desempeño económico de Uruguay 98
3.2.2.1. Hechos estilizados de la economía uruguaya 98
3.2.2.2. Apuntes sobre la economía uruguaya en el período de análisis 101
3.2.2.3. Desempeño económico de Uruguay en perspectiva comparada 103
3.2.3. Productividad 105
3.2.4. Características de las exportaciones y su contenido tecnológico 108
3.2.5. Balanza de pagos 111
3.2.6. Empleo, desempleo y salario 112

3.2.7. Desigualdad y pobreza 114
3.2.8. IDH: Uruguay en comparación con países seleccionados 119
3.2.9. Índice de capital humano 124
3.3. Regularidad de la conducta relativa a CTI en Uruguay 127
3.3.1. Una mirada global a la CTI 127
3.3.2. Desempeño innovativo 128
3.3.2.1- Posición en la clasificación del Índice Mundial de Innovación 128
3.3.2.1. Solicitud de patentes 131
3.3.3. Inversión en I+D 134
3.3.4. Capacidades de CTI y producción científico-técnica 142
3.3.4.1. Formación de la población 142
3.3.4.2. Caracterización de investigadores y ámbitos de inserción 144
3.3.4.3. Unidades de investigación e investigadores: el predominio de la Udelar 147
3.3.4.4. Producción científico-técnica 150
3.4. Síntesis y conclusiones 157
3.4.1. Sobre el desarrollo y el modelo de desarrollo 157
3.4.2. Sobre la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI 158
3.4.3. Bidireccionalidad de las influencias entre el modelo de desarrollo y las características de la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI 160
Capítulo 4. Organizaciones de la CICTI 162
4.1. Introducción 162
4.2. Nómina de organizaciones 163
4.3. Aproximación analítica a las organizaciones 171
4.3.1. Cantidad de organizaciones 171
4.3.2. Creación y supresión de organizaciones 172
4.3.3. Edad de la CICTI 176
4.3.3.1. Juventud del conjunto de organizaciones de la CICTI 176
4.3.3.2. Juventud de las organizaciones de promoción de CTI 177
4.3.4. Aspectos cualitativos de los cambios en las organizaciones de la CICTI 179

4.3.4.1. Organizaciones de promoción de CTI 179
4.3.4.1.1. Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT) 179
4.3.4.1.2. Comisiones parlamentarias sobre CTI 183
4.3.4.2. Organizaciones de producción de CTI 184
4.3.4.3. Organizaciones de asistencia técnica, certificación y control y de coordinación interempresarial 185
4.4. Organizaciones de producción de bienes y servicios: caracterización de las empresas y su desempeño innovativo 186
4.4.1. Caracterización de las empresas: cantidad, tamaño y antigüedad 186
4.4.2. Características de las empresas innovativas 190
4.4.3. Inversión en actividades de innovación 196
4.4.4. Obstáculos para la innovación 201
4.4.5. Personal ocupado en actividades de innovación 203
4.4.6. Vinculación de las empresas innovativas con otras organizaciones 204
4.4.7. Empresas innovadoras: tipo de innovación y de novedad, y un ejemplo disruptivo 207
4.5. Síntesis y conclusiones 209
4.5.1. Síntesis y conclusiones sobre el conjunto de las organizaciones de la CICTI 209
4.5.2. Síntesis y conclusiones sobre las organizaciones de producción de bienes y servicios y su desempeño innovativo 211
Capítulo 5. Reglas, normas y políticas de la CICTI 214
5.1. Introducción 214
5.2. El preámbulo dictatorial y el contexto de la CTI en la apertura democrática 215
5.3. Reconstrucción e impulso de capacidades de producción de CyT (1985-1999) 218
5.3.1. Las políticas nacionales de retorno de científicos 219
5.3.2. Las políticas de retorno de la Udelar desde la apertura democrática y los períodos siguientes 220
5.3.3. El PEDECIBA como parte de la política de reconstrucción y construcción de capacidades de producción de conocimiento con continuidad en siguientes etapas 224
5.3.4. Financiación con préstamos externos (primera parte): Programa CONICYT-BID 229

5.4. Freno al fortalecimiento de capacidades de producción de CyT e incorporación de la innovación en la institucionalidad y las políticas de promoción (2000-2004) 233

5.4.1. Financiación con préstamos externos (segunda parte): Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) I 233

5.4.2. Gobierno de Batlle: incorporación de la innovación y el archipiélago de la institucionalidad de la CTI 234

5.5. Nuevo impulso de la CTI (2005-2020) 236

5.5.1. Financiación con préstamos externos (tercera parte): Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) II 236

5.5.2. Primer gobierno frenteamplista: cambios en la institucionalidad de CTI 238

5.5.3. Segundo gobierno frenteamplista: implementación de los cambios en la institucionalidad y sus dificultades 239

5.5.4. Tercer gobierno frenteamplista: nuevos cambios en la institucionalidad de CTI..... 240

5.6. Caracterización de las reglas de la CICTI y análisis de cuatro casos..... 241

5.6.1. Elaboración y aprobación del PENCTI 242

5.6.2. Reglas sobre instrumentos de promoción de la innovación empresarial en diversas legislaturas 242

5.6.2.1. Exoneración fiscal a empresas para financiar proyectos de I+D 243

5.6.2.2. Ley de Promoción de Inversiones 243

5.6.2.3. Contratación pública para el desarrollo científico-tecnológico 244

5.6.2.4. Otros instrumentos de incentivo a la innovación empresarial 247

5.6.2.5. Balance sobre los instrumentos de promoción de la innovación empresarial . 248

5.7. Síntesis y conclusiones..... 249

5.7.1. Aspectos más relevantes de las políticas de CTI relativas a la producción y uso de CTI: fortalecimiento, freno e impulso a la producción y carencias en el uso 249

5.7.2. Reglas mayormente enfocadas a la creación y reglamentación de organizaciones de promoción de CTI y falta de influencia en la conducta de las reglas dirigidas a la promoción de la innovación..... 252

Capítulo 6. Componente creencias relativas a la CICTI: una aproximación a través de las encuestas de percepción pública 253

6.1. Introducción..... 253

6.2. Las creencias de la población enmarcadas en la CICTI 254

6.3. Encuestas de percepción pública de CTI 255

6.3.1. Las encuestas de percepción pública de la ciencia: su historia, concepciones y críticas 255

6.3.2. Sobre los conceptos de percepción pública de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana 258

6.3.3. Indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología 260

6.3.4. Características de la percepción pública de CTI en países iberoamericanos 261

6.3.4.1. Valoración y conocimiento de la CTI 262

6.3.4.2. Los diversos públicos de la CyT y los determinantes sociales 264

6.3.4.3. La participación cultural y las desigualdades sociales 266

6.3.4.4. Actitudes hacia la ciencia y la tecnología 266

6.4. Análisis de encuestas de percepción pública de CTI en Uruguay 268

6.4.1. Encuestas de percepción pública en Uruguay y metodología de trabajo 268

6.4.2. Presentación de dimensiones analíticas 271

6.5. Caracterización de las creencias asociadas a la CICTI de Uruguay 272

6.5.1. Aproximación general a las creencias según los resultados de las encuestas 272

6.5.1.1. Macrodimensión I. Institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación 272

6.5.1.2. Macrodimensión II. Hábitos informativos y culturales 280

6.5.1.3. Macrodimensión III. Actitudes, valores y representaciones 284

6.5.1.4. Macrodimensión IV. Apropiación de la ciencia y la tecnología 289

6.5.2. Aproximación a las creencias según atributos sociodemográficos de la población: dimensión relativa a la pertinencia de producir ciencia en Uruguay 289

6.5.2.1. Encuesta de 1996 290

6.5.2.2. Encuesta de 2019 297

6.6. Síntesis y conclusiones 310

6.6.1. Características generales de las creencias de la CICTI y perfil según atributos sociodemográficos e ideológicos 310

6.6.2. Creencias habilitantes o no habilitantes de producción y uso de CTI o de su promoción 311

Capítulo 7. Conclusiones..... 314

7.1. La propuesta conceptual CICTI..... 314

7.2. Utilización del concepto propuesto para analizar la CICTI de Uruguay..... 316

7.2.1. Modelo de desarrollo con un papel restringido de la CTI..... 316

7.2.2. La CICTI de Uruguay..... 318

7.2.2.1. Características de la regularidad de la conducta de producción y uso de CTI 318

7.2.2.2. Aspectos de las componentes de la CICTI que explican las características de la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI en Uruguay..... 319

7.2.2.2.1. Aspectos de las reglas y políticas..... 319

7.2.2.2.2. Aspectos de las organizaciones..... 321

7.2.2.2.3. Aspectos de las creencias de la población..... 322

7.2.2.2.4. Influencias mutuas entre las componentes de la CICTI, la regularidad de la conducta y las características del modelo de desarrollo..... 324

7.2.2.3. La CICTI de Uruguay en contraste con las de otros países..... 326

Referencias bibliográficas..... 330

Normativa legal nacional y de organizaciones..... 356

Leyes incorporadas como reglas de la CICTI..... 358

Decretos incorporados como reglas de la CICTI..... 360

Fuentes de información..... 362

Anexo **365**

I. Anexo de Capítulo 3 - Principales características del desarrollo en Uruguay y de la regularidad de la conducta asociada a la CICTI **366**

II. Anexo de Capítulo 4 - Organizaciones de la CICTI **372**

II.1. Consideraciones metodológicas sobre la selección de organizaciones de la CICTI **372**

II.1.1. Selección general de organizaciones 372

II.1.2. Procedimientos específicos de selección de organizaciones y de reconstrucción de trayectorias 373

II.2. Organizaciones de cada subperíodo **374**

II.2.1. Organizaciones subperíodo 1 374

II.2.1.1. Organizaciones asociadas a la Promoción de producción y uso de CTI 377

II.2.1.1.1. Ministerio de Educación y Cultura 377

II.2.1.1.2. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) 377

II.2.1.1.3. Dirección de Ciencia y Tecnología, MEC 378

II.2.1.1.4. CONICYT 379

II.2.1.1.5. Dirección General de Generación y Transferencia de Tecnología, MGAP 384

II.2.1.1.6. Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial, MIE 384

II.2.1.1.7. Comisión Especial de Política Informática y Prospectiva (CEPIP), Cámara de Senadores y Comisión Especial para la Ciencia, la Tecnología y la Informática (CECTI), Cámara de Representantes 384

II.2.1.1.8. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) 386

II.2.1.1.9. Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI) 387

II.2.1.1.10. Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) 387

II.2.1.2. Organizaciones de Producción de CTI 388

II.2.1.2.1. Universidad de la República (Udelar) 388

II.2.1.2.2. Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Böerger (CIAAB), MGAP 388

II.2.1.2.3. Centro de Investigaciones Veterinarias “Miguel Rubino” (CIVET) 388

II.2.1.2.4. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) 389

II.2.1.2.5. Instituto Nacional de Pesca (INAPE) 389

II.2.1.2.6. Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE) 390

II.2.1.3. Organizaciones asociadas a la producción de bienes y servicios 390

II.2.1.3.1. Asociación Rural del Uruguay (ARU) 390

II.2.1.3.2. Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) 391

II.2.1.4. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control 391
II.2.1.4.1. Laboratorio tecnológico del Uruguay (LATU) 391
II.2.1.4.2. Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT) 392
II.2.1.4.3. Centro Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIEM 392
II.2.1.4.4. Instituto Nacional de la Carne (INAC) 392
II.2.1.5. Organizaciones asociadas a la Coordinación interempresarial, información y promoción 393
II.2.1.5.1. Dirección General de Comercio Exterior, MEF 393
II.2.1.5.2. Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), MIEM 393
II.2.2. Organizaciones subperíodo 2 394
II.2.2.1. Organizaciones asociadas a la promoción de uso y producción de CTI y políticas sectoriales 397
II.2.2.1.1. Comisión Sectorial para el Mercosur (COMISEC) 397
II.2.2.1.2. Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) 398
II.2.2.2. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control 398
II.2.2.2.1. Comité Nacional de Calidad (CNC) 398
II.2.2.3. Organizaciones de Coordinación interempresarial, información y promoción 399
II.2.2.3.1. Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME) 399
II.2.2.3.2. Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC) 400
II.2.3. Organizaciones subperíodo 3 400
II.2.3.1. Organizaciones asociadas a la Promoción de CTI y políticas sectoriales, 1995-1999 403
II.2.3.1.1. Comisión Asesora Honoraria del Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE) 403
II.2.3.1.2. Dirección Nacional de Industrias (DNI) 403
II.2.3.2. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control 404
II.2.3.2.1. Comité Nacional de Normalización y Acreditación 404
II.2.3.3. Organizaciones de Coordinación interempresarial, información y promoción 404
II.2.3.3.1. Uruguay XXI 404
II.2.3.3.2. Instituto Plan Agropecuario (IPA) 405
II.2.4. Organizaciones subperíodo 4 406
II.2.4.1. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales, 2000-2004 408
II.2.4.1.1. Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT). 408

II.2.4.2. Organizaciones de Producción de CTI 408
II.2.4.2.1. Instituto Pasteur 408
II.2.4.2.2. Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) 408
II.2.5. Organizaciones subperíodo 5 409
II.2.5.1. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales 411
II.2.5.1.1. Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI) 411
II.2.5.1.2. Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICyT) 412
II.2.5.1.3. Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) 413
II.2.5.1.4. Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) 415
II.2.5.1.5. Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU) 416
II.2.5.2. Organizaciones de Producción de CTI 417
II.2.5.2.1. Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM) 417
II.2.5.2.2. Universidad Católica del Uruguay “Dámaso Antonio Larrañaga” (UCU) 418
II.2.5.3. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control 418
II.2.5.3.1. Instituto Nacional de Calidad (INACAL) 418
II.2.5.4. Organizaciones de Coordinación interempresarial, información y promoción 419
II.2.5.4.1. Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de Secretaría del MEF 419
II.2.6. Organizaciones subperíodo 6 419
II.2.6.5. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales 421
II.2.6.5.1. Centro de Extensionismo Industrial (CEI) 421
II.2.6.6. Organizaciones de Producción de CyT 422
II.2.6.6.1. Universidad Tecnológica (UTEC) 422
II.2.6.7. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control 423
II.2.6.7.1. Consejo Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología (CONNAM) y Comité Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología 423
II.2.7. Organizaciones subperíodo 7 423
II.2.7.1. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales 426
II.2.7.1.1.Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT) 426
3.2.7.1.2. Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento 428
II.2.7.1.3. Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad 428
II.2.7.1.4. Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad 430
II.2.7.1.5. Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad 430

II.2.7.1.6. Consejos Consultivos de Transformación Productiva y Competitividad 431

III. Anexo de Capítulo 5 - Reglas, normas y políticas de la CICTI 432

IV. Anexo de Capítulo 6 - Componente Creencias relativa a la CICTI: una aproximación a través de las encuestas de percepción pública 445

IV.1. Ficha técnica de encuestas 445

IV.1.1. Encuesta Arocena 1996 445

IV.1.2. Encuesta Arocena 2003 en Montevideo 445

IV.1.3. Encuesta Arocena 2003 en todo el país 446

IV.1.4. Encuestas ANII 2008, 2011 y 2014 447

IV.1.5. Encuesta Mederos 2017 y 2019 448

IV.2. Elaboración de dimensiones y cuadros resumen 449

IV.2.1. Macrodimensión I- Institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación 449

IV.2.1.1. Dimensión 2- Conocimiento sobre la existencia de producción de ciencia y tecnología en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación 449

IV.2.1.2. Dimensión 3- Pertinencia de producir ciencia en Uruguay y capacidad para hacerlo 458

IV.2.1.3. Dimensión 4 - Utilidad de los resultados de los científicos uruguayos 463

IV.2.1.4. Dimensión 5 - Opinión sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay 471

IV.2.1.5. Dimensión 6- Capacidad para innovar en Uruguay 473

IV.2.1.6. Dimensión 7- Empresariado uruguayo y ciencia, tecnología e innovación 478

IV.2.1.7. Dimensión 8- Políticas de CTI en Uruguay para solucionar problemas 480

IV.2.1.8. Dimensión 9- Magnitud y fuentes de financiación de la ciencia y la tecnología 481

IV.2.1.9. Dimensión 13- Representación de la ciencia, la tecnología, la innovación y los científicos 485

IV.2.2. Aproximación a las creencias según atributos sociodemográficos de la población: dimensión relativa a la pertinencia de producir ciencia en Uruguay en la encuesta de 2017 488

I. Introducción

Antes de la Revolución Industrial, durante su dilatado proceso y más aún con posterioridad, progresivamente el mundo asistió a cambios en las pautas de producción y consumo, crecimiento y desarrollo, que incorporaron a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) como elementos centrales. Las múltiples formas en las que esas pautas han permeado los distintos países y regiones del planeta constituyen un rasgo característico de los procesos de desarrollo, de divergencia y desigualdad.

El desempeño de las sociedades relativo a la CTI y su articulación con los procesos de desarrollo varía según el país, la región, el momento histórico, el sector y la temática específica que se analice. ¿Qué concepto es adecuado para denominar y analizar ese desempeño variable? ¿Qué dimensiones debe considerar? Un concepto que ha sido ampliamente utilizado y que ha contribuido de manera muy fructífera a los estudios de estos fenómenos es el de sistemas nacionales de innovación (SNI), acuñado por Freeman (1987) en la década de 1980 a partir del estudio de Japón, enriquecido posteriormente por otros autores (Edquist, 2004; Johnson y Lundvall, 1994; Lundvall, 1992, 2009; Lundvall et al., 2009; Nelson, 1993, entre otros) y entendido de manera general como los elementos que contribuyen al desarrollo, la introducción, la difusión y el uso de innovaciones.

Sin embargo, más allá de sus fecundos aportes, la utilización del concepto muestra dificultades de adecuación entre el plano teórico y el empírico en ciertos contextos en los que las referencias efectivas para el análisis no necesariamente son asimilables a las que inspiraron su surgimiento. Esta dificultad de adecuación se da al menos en tres planos: espacial, temporal y de escala. En el plano espacial se evidencia en el caso de países en los que estrictamente no es posible calificar los fenómenos a analizar en términos de sistemas nacionales de innovación y, para saldar la inadecuación, se los denomina “incipientes”, “fragmentados”, etcétera. En el plano temporal, se manifiesta en la utilización anacrónica del concepto de SNI, cuando se lo emplea para el estudio del pasado en épocas en las que sus dimensiones no están presentes empíricamente, ya sea total o parcialmente. En el plano escalar la dificultad de adecuación entre lo teórico y empírico radica en que el empleo del concepto de SNI para analizar ciertos temas o problemas resulta demasiado amplio; incluso ocurre lo mismo con otros conceptos conexos como el de sistema sectorial de innovación,

desarrollado por Malerba (2002, 2004) y otros autores (Malerba y Mani, 2009), cuya utilización para estudiar problemas con una escala analítica menor que la del sector en el que se inscriben no resulta adecuada. Esta dificultad de "talla" del concepto no es trivial, dado que la incorporación de CTI en países subdesarrollados suele ser heterogénea e incluso puntual y, por lo tanto, es relevante indagar temas o problemas acotados, desde el punto de vista de su escala analítica. Si bien dentro de la perspectiva "desde el Sur" de los sistemas de innovación se han propuesto conceptos como los de *"arranjos produtivos locais"* y *"sistemas produtivos e inovativos locais"* (Cassiolato y Lastres, 2003), así como "circuitos innovativos" y "espacios interactivos de aprendizaje" (Arocena y Sutz, 2003) —entre otros—, que saldan la dificultad mencionada, no necesariamente mantienen su potencial explicativo en escalas mayores.

En virtud de lo anterior, el objetivo central de la tesis es proponer un concepto que permita analizar el desempeño de países, regiones, sectores y problemas relativo a la producción y uso de CTI en distintos momentos con posterioridad a la Revolución Industrial, y su asociación con diversos procesos de desarrollo. Asimismo, es objetivo de la tesis poner en práctica el concepto propuesto en el caso concreto de Uruguay entre 1985 y 2020. La referencia empírica seleccionada permite valorar si el concepto resulta o no apropiado para el análisis de un contexto en el que justamente la noción de SNI presenta dificultades de adecuación en el plano espacial entre el nivel teórico y empírico dado que estrictamente no puede decirse que las dinámicas a analizar constituyen un SNI. Si bien en el período de análisis Uruguay presenta avances importantes en términos de producción y, aunque en menor medida, de uso de CTI, que han estado acompañados de mejoras en los procesos de desarrollo, al igual que el resto de América Latina no ha logrado niveles similares a los observados en países desarrollados o emergentes. Precisamente, uno de los aspectos que cobra relevancia para explicar estas dinámicas es la heterogeneidad y en general baja incorporación de CTI a la producción de bienes y servicios que caracteriza a Uruguay, Latinoamérica y en general a los contextos que evidencian dificultades de adecuación entre el nivel teórico y el empírico del concepto de SNI.

Las condiciones de borde que debe cumplir el concepto son que no califique *ex ante* sus objetos de estudio, que pueda ser utilizado para indagar distintos contextos espaciales, que resulte idóneo para estudiar el pasado —al menos desde la Revolución Industrial— sin

adoptar perspectivas anacrónicas y que se adecue a distintos niveles de escala analítica: regiones supranacionales, países, regiones subnacionales, sectores, tecnologías, problemas.

El concepto propuesto se denomina "configuración institucional de producción y uso de ciencia, tecnología e innovación", o de manera abreviada, "configuración institucional de ciencia, tecnología e innovación", CICTI. El concepto se centra en explicar la regularidad de la conducta social concerniente a la producción y uso de CTI —de países, regiones, sectores y problemas—, como resultado de diversas características de las organizaciones, reglas y creencias relativas a la CTI, que constituyen sus componentes. La regularidad de la conducta de producción y uso de CTI (quiénes, cómo, dónde, por qué se produce y utiliza CTI) genera resultados que contribuyen —entre otros aspectos—[1] a especificar el desarrollo del país, región, sector. Las características que asume el desarrollo, a su vez, refuerzan la regularidad de la conducta y, por lo tanto, los rasgos de la CICTI.

La formulación del concepto se sustenta en diversas contribuciones y autores que abordan temáticas de CTI, así como de otros que, aunque no se centran específicamente en estos aspectos, resultan pertinentes y valiosos para la elaboración de este. Si bien se adopta una perspectiva crítica respecto a la utilización del concepto de SNI en ciertos contextos espaciales, temporales y escalares, la propuesta conceptual retoma —y ello no resulta contradictorio— varios planteamientos y dimensiones relevantes del enfoque de los SNI. Ejemplo de esto último constituyen la noción de innovación como proceso social, la relevancia del aprendizaje, de las instituciones, de los procesos históricos, así como el rol crucial de la innovación para explicar las características y desempeños de los modelos de desarrollo y niveles de bienestar.

El concepto propuesto se inspira en la definición de sistema institucional de Avner Greif, retomando varias de sus dimensiones analíticas, aunque sin incorporar su propuesta metodológica. También integra el desarrollo analítico realizado por Lundvall sobre la producción y uso de innovación para delimitar el sujeto de la CICTI. La propuesta conceptual combina la Historia Económica con aspectos sociológicos y del campo ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

[1] No se incorporan en la propuesta conceptual otros aspectos que contribuyen a especificar el desarrollo.

El diseño metodológico relativo a la elaboración del concepto propuesto consta de varias etapas. La primera se basó en la revisión de literatura y selección de dimensiones relevantes, para realizar una formulación inicial del concepto. La segunda etapa consistió en la utilización del concepto en el caso de estudio concreto —Uruguay entre 1985 y 2020— y en la identificación de vacíos o inconsistencias en las dimensiones conceptuales que surgieron en el análisis empírico. En la tercera etapa, tomando como referencia estos vacíos e inconsistencias, se efectuó una nueva revisión de literatura para ajustar la propuesta conceptual, revisitar el plano empírico y realizar precisiones conceptuales adicionales.

En cuanto al diseño metodológico referido a la utilización del concepto en el caso específico, este adopta un enfoque ecléctico en términos de abordaje, técnicas y fuentes, según cada componente de la CICTI y la regularidad de la conducta. El diseño combina aproximaciones cuantitativas y cualitativas, utilización de fuentes primarias y secundarias. Específicamente, se implementaron dos encuestas de percepción pública sobre CTI representativas de la ciudadanía de todo el país y se sistematizaron las ya existentes. Además, se revisaron documentos como leyes, decretos, ordenanzas, entre otros; se emplearon datos estadísticos disponibles en bases nacionales e internacionales y se realizaron entrevistas a informantes calificados.

El resultado central de la tesis radica en la adecuación del concepto propuesto para analizar el caso seleccionado. Expresado en términos de su definición, esto se traduce en que la regularidad de la conducta en materia de CTI puede ser explicada por los rasgos de las componentes de la CICTI, los cuales, a la vez, se ven reforzados por la regularidad de la conducta. Asimismo, se establece una conexión entre esta y las características del modelo de desarrollo del país, evidenciando influencias recíprocas. La valoración de si la pertinencia y utilidad del concepto se extiende a otros contextos, ya sean espaciales, temporales o escalares, queda sujeta a investigaciones futuras.

En cuanto a los resultados en el plano empírico, la utilización del concepto para el estudio de Uruguay da cuenta de tendencias y dinámicas ya conocidas y tratadas en la literatura —cuestión que puede considerarse un indicio de la adecuación del concepto—, a la vez que muestra resultados novedosos, en particular, derivados del estudio de las creencias.

La tesis se organiza en dos partes con un total de siete capítulos. Luego de esta introducción, dentro de la primera parte —mayormente enfocada hacia el plano teórico—, el capítulo 1

contiene el problema de investigación, objetivos, preguntas, estrategia de trabajo y los fundamentos para la propuesta conceptual de la tesis. Esto último trata algunas limitaciones teórico-empíricas del concepto de SNI en ciertos contextos espaciales, temporales y de escalas.

El capítulo 2 presenta la propuesta conceptual CICTI, expone la definición del concepto, de sus componentes y de la regularidad de la conducta. Se analizan las influencias entre componentes, así como los ámbitos de referencia analítico-empíricos y el sujeto de la CICTI —es decir, la producción y el uso de CTI—. Esto último conlleva una delimitación aproximada con relación a qué refieren la producción y uso de ciencia, de tecnología, de innovación, y el desarrollo. Luego se muestra una síntesis analítica del concepto CICTI con un esquema que incorpora la producción y uso de CTI, así como su promoción según las diversas componentes de la CICTI y la regularidad de la conducta. Esa síntesis también sitúa los análisis de las CICTI en marcos de referencia espaciales, temporales y de escala, que a su vez delimitan un marco general de esferas social, económica, cultural, política y ambiental, que tienen influencias recíprocas con las CICTI. Asimismo, se plantea que toda CICTI forma parte de una CICTI a nivel mundial, con la que también intercambia influencias y la ubica en una cierta situación relativa con respecto a otras CICTI. El capítulo culmina con la exposición de un conjunto de dimensiones analíticas que se espera incorporar en el concepto de CICTI en futuros trabajos y una selección de variables e indicadores sugeridos para el estudio de la CICTI de un país contemporáneo genérico.

La segunda parte de la tesis está dedicada a la aplicación del concepto en el caso seleccionado. El contenido de los capítulos se organiza de forma tal que primeramente se aborda el desarrollo del país y la regularidad de la conducta asociada a la CICTI y luego, de manera secuencial, se presenta el análisis de cada una de las componentes de la CICTI.

En el capítulo 3 se examinan las características del desarrollo en Uruguay y la regularidad de la conducta asociada a la CTI, en comparación con diversos países seleccionados. Para esto, se presenta una estilización de la economía del país en el período de análisis, indicadores de productividad, balanza de pagos, características de las exportaciones, empleo y salario, desigualdad y pobreza, índice de desarrollo humano (IDH) e índice de capital humano. Se exponen datos sobre la CTI a nivel mundial y se identifica la situación relativa de Uruguay, considerando el desempeño innovativo —que luego se amplía en el capítulo

4—, la inversión en I+D, así como las capacidades de CTI y la producción científico-técnica. En cuanto a esto último, se presentan cifras sobre la formación de la población en general, los investigadores, sus ámbitos de inserción, las unidades de investigación y la producción científico-técnica. El capítulo culmina con una síntesis sobre el modelo de desarrollo y la regularidad de la conducta asociada a la CICTI en Uruguay, que incluye un análisis de la bidireccionalidad de las influencias entre ellos.

El capítulo 4 expone una aproximación analítica a las organizaciones de la CICTI. Se presenta una nómina de las organizaciones y se las caracteriza, analizando su cantidad, creación y supresión, edad, y cambios cualitativos, en los subperíodos correspondientes a las siete legislaturas nacionales transcurridas en el período de análisis. La última sección de este capítulo se centra en las organizaciones de producción de bienes y servicios, se examina el tamaño de las empresas, su desempeño innovativo, los obstáculos identificados para la innovación, las vinculaciones establecidas con otras organizaciones, así como la inversión en innovación. Esta sección complementa el análisis del capítulo anterior relativo a la regularidad de la conducta sobre el desempeño innovativo y la utilización de la producción científico-tecnológica. El capítulo concluye con una síntesis sobre las organizaciones de la CICTI en general, atendiendo especialmente el desempeño innovativo de las organizaciones de producción de bienes y servicios.

El capítulo 5 trata sobre las reglas, normas y políticas de la CICTI en Uruguay. Primeramente, se aborda la situación en materia de CTI heredada del período dictatorial en la apertura democrática. Luego se examinan algunas políticas de CTI entre 1985 y 1999, destacando instrumentos de repatriación de científicos, el papel de la Universidad de la República (Udelar) y del Programa de Desarrollo de la Ciencias Básicas (PEDECIBA). Se aborda la financiación mediante préstamos externos, como el CONICYT-BID. Luego, se analiza el período de 2000 a 2004, marcado por un freno en el fortalecimiento de capacidades debido a la crisis de 2002 —con dificultades de financiación del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT I)—, por la incorporación de la innovación en la agenda de las políticas, y por una dispersión de la institucionalidad de promoción de la CTI. A continuación, se detalla el impulso renovado que recibió la CTI entre 2005 y 2020, incluyendo el PDT II y transformaciones en las organizaciones de promoción de CTI durante los gobiernos frenteamplistas. Finalmente, se examinan las principales características de las reglas de la CICTI, a través del estudio de leyes y decretos relativos a CTI, y se analizan cuatro casos

específicos, entre ellos el Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) y algunos instrumentos de promoción de la innovación en empresas. El capítulo culmina con una síntesis y conclusiones que abordan los aspectos más destacados de las políticas de CTI relativas a la producción y uso de CTI, y del tipo de reglas que muestran mayor predominio en la CICTI de Uruguay.

El capítulo 6 se enfoca en las creencias de la población uruguaya en torno a la CTI, en tanto componente de la CICTI. Como aproximación se utiliza la percepción pública sobre la CTI, recopilada a través de encuestas representativas de la ciudadanía del país, realizadas entre 1996 y 2019, incluyendo dos implementadas en esta tesis. Se inicia con un marco conceptual sobre las creencias ciudadanas acerca de la CICTI y su estudio mediante encuestas de percepción. Se revisa la historia de estos sondeos, sus conceptos, indicadores y críticas a su metodología, así como algunas características de la percepción pública de CTI en países iberoamericanos. Posteriormente, se analizan los resultados de las encuestas uruguayas sobre la base de cuatro macrodimensiones, considerando la institucionalidad de la CICTI, hábitos informativos y culturales, actitudes y valores hacia la ciencia y tecnología, y el grado de apropiación ciudadana. En las conclusiones, se expone un resumen de las creencias generales sobre CTI de la sociedad uruguaya y de las creencias relativas a la producción científica según perfiles sociodemográficos. Al final de las conclusiones se vuelve a la conceptualización de las creencias enmarcadas en la CICTI, tratada en el capítulo 2, para analizar su influencia en la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI en Uruguay.

Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las conclusiones de la tesis, que retoman los dos objetivos generales planteados. Se resume la propuesta conceptual CICTI y se considera su adecuación para analizar el caso de Uruguay. Para esto, con base en las características principales del desarrollo y de la CICTI del país, se identifican las influencias recíprocas entre el modelo de desarrollo, la regularidad de la conducta y las componentes de la CICTI. La última sección traza un eslabón con los trabajos que seguirán en la línea comparativa de la CICTI de diversos países y realiza un ejercicio apenas primario en ese sentido entre Uruguay, Corea del Sur, Brasil y Paraguay.

II. Primera parte

Capítulo 1. Presentación del problema de investigación, objetivos, preguntas, estrategia de trabajo y fundamentación

1.1. Introducción

El primer capítulo plantea el problema de investigación que se aborda en la tesis, establece los objetivos principales del estudio, las preguntas que guían el análisis y la estrategia metodológica que se empleará. Asimismo, se exponen los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta conceptual del trabajo, específicamente en lo que respecta a ciertas limitaciones y dificultades que presenta la utilización del concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) en determinados contextos espaciales, temporales y de escalas.

En la primera sección se realiza una descripción general del tema de investigación, que consiste en proponer un concepto que permita analizar el desempeño de países, regiones y sectores en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación, y su asociación con los procesos de desarrollo, desde la Revolución Industrial hasta la actualidad. También se establecen los objetivos del estudio: desarrollar una propuesta conceptual flexible para el análisis de las configuraciones de CTI y utilizarla para estudiar el caso de Uruguay entre 1985 y 2020.

En la siguiente sección se delimita y define el problema específico de investigación, que radica en la existencia de una vacante conceptual para estudiar las configuraciones de CTI y los fundamentos sociales asociados a su desempeño, en diversos contextos espaciales, temporales y de escala. La cuarta parte esboza brevemente el diseño de investigación y la estrategia metodológica.

Finalmente, la quinta sección aborda los fundamentos teóricos, haciendo énfasis en ciertas limitaciones y dificultades observadas en la literatura respecto a la aplicación del concepto de SNI bajo ciertas condiciones espaciales, temporales y de escalas, lo cual justifica y motiva el desarrollo de la propuesta conceptual planteada en la tesis. Este ejercicio crítico se efectúa reconociendo el carácter fructífero del concepto y adoptando el abordaje holístico, con sus múltiples dimensiones, que el enfoque de los sistemas de innovación plantea para el análisis de las dinámicas de CTI.

1.2. Descripción del tema

El objetivo principal de la tesis es proponer un concepto que permita analizar el desempeño de países, regiones y sectores en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) con posterioridad a la Revolución Industrial, y su asociación con los procesos de desarrollo. Además, se busca poner en práctica este concepto en el caso concreto de Uruguay entre 1985 y 2020.

La elaboración del concepto, así como la comprensión del desempeño y asociación mencionados se basan en un abordaje multidimensional y contextualizado en virtud de un conjunto de fundamentos de carácter social, cultural, político, económico y medioambiental. Se aspira a que el concepto permita nombrar los procesos involucrados en su análisis de forma precisa y sin caracterizarlos *a priori*. Un aspecto básico para la presentación de la propuesta conceptual es delimitar a qué refiere. La exposición que sigue es una aproximación primaria en tal sentido, cuya ampliación constituye el núcleo del presente capítulo.

El cambio tecnológico fue considerado en las obras de los autores clásicos de la economía, como Smith (1776) y Marx (1973, 1980, 1982, 1984, 1987). Para Smith, el cambio tecnológico —en particular con la introducción y mejora de maquinaria— y la división del trabajo —que puede considerarse una innovación organizacional— constituyen la base de los incrementos de la renta. Por su parte, en la concepción de Marx, el cambio tecnológico ocupa un lugar central en la explicación de las sociedades —en especial a través del desarrollo de las fuerzas productivas—, a la vez que se subraya el carácter social de la tecnología.

Posteriormente, los trabajos de Schumpeter (1996, 1997) a principios del siglo XX dieron un empuje al estudio del cambio tecnológico como dimensión fundamental del desarrollo económico y a la innovación como su principal motor. En su concepción sobre el cambio tecnológico, el proceso de innovación es el mecanismo interno que promueve la evolución del sistema capitalista a través de la empresa y el accionar innovador de los emprendedores.

Sin embargo, en la década de los noventa del siglo pasado, Freeman (1994) indicaba que hasta no hacía mucho tiempo la teoría económica había albergado una situación paradojal: por un lado, un acuerdo general que situaba al cambio tecnológico como la fuente más importante de dinamismo de las economías y, por otro lado, una posición relegada del

estudio de este en la mayor parte de la literatura. Tal situación resultaba coherente con el supuesto de que la ciencia y la tecnología se podían concebir como "maná caído del cielo", una dimensión exógena que en general no era objeto de análisis.

No obstante, desde diversas tradiciones y concepciones se sumaron aportes que permitieron de manera acumulativa —ya fuera por su carácter exógeno o endógeno según la corriente teórica— entender el papel del cambio tecnológico en las sociedades. En este sentido, los neoclásicos que consideraron el cambio tecnológico como una variable exógena (Abramovitz, 1956; Kendrick, 1956; Solow, 1956, 1957, 1962; Swan, 1956) también contribuyeron a su entendimiento y fueron la base de los enfoques del crecimiento endógeno que, en la década de 1980, incorporaron el cambio técnico endógeno a la teoría neoclásica. Romer (1986, 1991 y 1994), que se destaca entre los autores de esta corriente, entiende el cambio tecnológico como un mejoramiento de las instrucciones para la combinación de las materias primas y lo sitúa en el centro del crecimiento económico (Romer, 1991).

En esta corriente se ubican algunos modelos que conciben la acumulación de capital físico y humano como fuente del crecimiento (además de Romer: Barro, 1991; Jones y Manuelli, 1990; Lucas, 1988). Con la noción de aprendizaje a través de la práctica, propuesta por Arrow (1962), se modifica uno de los supuestos del modelo que pasa a considerar el conocimiento como fuente de rendimientos crecientes a escala, en lugar de constantes a escala.

Más adelante, Aghion y Howitt (1992) enfocan su modelo en la injerencia directa del cambio tecnológico en el crecimiento. La mirada de estos autores reintroduce la noción de destrucción creadora de Schumpeter, a través de la sustitución de bienes de capital anteriores por otros nuevos. En este marco, los departamentos de I+D de las empresas cobran un rol específico en el cambio tecnológico.

Hacia los años ochenta y noventa surgió un mayor interés en estudiar el interior de la "caja negra"; en particular, la denominada corriente neoschumpeteriana o evolucionista puso a la innovación en el eje central de sus estudios, a la vez que criticó los fundamentos de la economía neoclásica: racionalidad sustantiva, homogeneidad de los agentes y capacidad de optimización (Freeman, 1994). La perspectiva de la economía evolucionista sobre el crecimiento, si bien se nutre de variadas disciplinas (economía, biología, sociología, psicología, historia) y autores (Marx, Schumpeter, Darwin, Lamarck, Veblen, Simon, entre

otros, según Hodgson, 2006; Nelson y Winter, 1982), también tiene sus raíces en la obra de Schumpeter. En tal sentido, se identifican dos vertientes que alimentan la teoría evolucionista: por una parte, la metáfora biológica y, por otra, las contribuciones del pensamiento schumpeteriano (Barletta et al., 2019).

Las distinciones más relevantes de la teoría evolucionista con las neoclásicas son: en primer lugar, la sustitución de los supuestos de agentes maximizadores y equilibrio continuo por la utilización de microfundamentos evolucionarios; en segundo lugar, la noción de innovación tecnológica como proceso endógeno; en tercer lugar, la incorporación de dimensiones cualitativas —que en general se asocian al "desarrollo económico"— a la concepción del crecimiento de las teorías neoclásicas caracterizada en mayor medida como un proceso puramente cuantitativo (Nelson, 1994).

Agrega Nelson (1995) que la mirada evolucionista tiene los siguientes rasgos: primero, el análisis se focaliza en una o varias variables que cambian con el tiempo y se busca entender la dinámica del proceso que subyace al cambio en cuestión. Segundo, la variable o sistema que se analiza tiene variaciones que en parte son azarosas, pero a la vez son sistemáticamente seleccionadas según ciertos mecanismos; de esta forma, las explicaciones no son ni totalmente deterministas ni completamente azarosas. En este sentido, la perspectiva evolucionista se centra en las características de los sistemas en los que la dinámica se origina de manera endógena a través del surgimiento permanente de innovaciones. Asimismo, el evolucionismo no concibe necesariamente una mirada gradualista de los procesos dado que contempla la ocurrencia de cambios bruscos, revoluciones, inestabilidades, de manera análoga que en biología se producen discontinuidades (Dosi, 1991).

De esta manera, existen ciertos elementos de permanencia o herencia, es decir, mecanismos de transmisión similares a los genes en la biología: se trata de las rutinas (especialmente trabajadas por Nelson, 1995; Nelson y Winter 1982), entendidas como patrones de conducta regular y predecible, que siguen los agentes económicos y que constituyen la base de sus comportamientos. Asimismo, existe un principio de mutación o variación constituido por los comportamientos de búsqueda y que son la base de las innovaciones. Tales comportamientos, que implican riesgos y resultados imprevisibles, responden a situaciones de amenaza a nivel individual o de firmas que dan lugar a la transformación del sistema. A su vez, el ambiente donde se desempeñan los agentes —que puede contener diversos grados

y tipos de restricciones— constituye un mecanismo de selección que tiene injerencia sobre genes y mutaciones. Los procesos que dan lugar a los caminos que siguen las firmas a lo largo del tiempo —que combinan cambios y permanencias— son *path-dependent*, es decir, dependientes de la trayectoria (Coriat y Weinstein, 2011).

La escuela evolucionista ha trabajado la conceptualización del aprendizaje a través de varias dimensiones. Entre los diversos aportes cabe destacar, en primer lugar, su asociación con las rutinas por parte de Andersen (1992). En segundo lugar, el énfasis en el carácter interactivo y social del aprendizaje, así como su enraizamiento cultural e institucional tratado por Johnson (1992). En tercer lugar, aunque no menos importante, las contribuciones de Lundvall (1992) con respecto al papel de las interacciones entre usuarios y productores en las innovaciones de producto, en cuyo marco se intercambia información cualitativa a la vez que se establecen relaciones de cooperación y confianza entre distintos agentes. Lundvall y Johnson (1994) señalan que, si en las economías contemporáneas el conocimiento es el recurso fundamental, entonces el aprendizaje es el proceso más destacado. Tal es la significación que le atribuyen estos autores al aprendizaje que acuñan la noción de "economía del aprendizaje" (Lundvall y Borrás, 1997; Lundvall y Johnson, 1994).

De esta forma, se resalta la interdependencia entre empresas, sectores y tecnologías que genera externalidades en distintos niveles y agentes: firmas individuales, grupos de firmas o industrias dentro de países o regiones. En ciertas ocasiones, la interdependencia es la resultante de estrategias desarrolladas de forma explícita por organizaciones públicas o privadas, en otras ocasiones es el fruto no buscado de procesos descentralizados de organización espacial, como es el caso de Silicon Valley (Dosi, 1988a, 1988b).

También se ha conceptualizado de varias formas, en el marco del evolucionismo, la existencia de paradigmas y trayectorias tecnológicas, su desarrollo, difusión, adopción y dinámicas asociadas (Arthur, 1988; Cimoli y Dosi, 1994; David, 1993; Dosi, 1988a, 1988b; Dosi y Orsenigo, 1988; Nelson, 1995; Silverberg et al., 1988). Asimismo, se han propuesto nociones de mayor alcance como las de paradigmas tecnoeconómicos y ciclos de largo plazo (Freeman, 1988; Freeman y Pérez, 1988; Pérez, 1986, 2004).

No es propósito de la presente tesis dar cuenta de forma cabal de todas las características y aportes de la corriente evolucionista. En diversos pasajes de este capítulo se retoman aquellos más relevantes de acuerdo con los objetivos que se proponen, en especial, las

contribuciones del enfoque de los sistemas nacionales de innovación —incluido en la escuela evolucionista—.

También el pensamiento poskeynesiano hizo importantes aportes al estudio del cambio tecnológico. Kaldor fue de los primeros en desarrollar modelos de crecimiento con cambio tecnológico endógeno, al que se veía, con cierto perfil smithiano, como resultado de la expansión de la demanda, que inducía nuevas inversiones que, con una mayor escala, conducían a mejoras tecnológicas y de productividad, siguiendo la Ley de Verdoorn.

Este enfoque estuvo a su vez presente en el pensamiento estructuralista latinoamericano. Sus autores (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 1989, 2004, 2007; Fajnzylber, 1990; Furtado, 2003; Pinto, 1965; Prebisch, 1986, entre otros) prestaron especial atención al cambio tecnológico, cuyo estudio fue incorporado —en distintos grados según los autores y trabajos— junto con otras dimensiones que formaron parte de su perspectiva como el crecimiento, el cambio estructural, la distribución del ingreso, el subdesarrollo y el desarrollo. De los diversos aportes realizados, interesa subrayar la desigual incorporación del cambio tecnológico en diversas regiones del mundo —en particular América Latina— y, en tal sentido, las diferencias entre grupos de países, dentro de estos y entre sectores de un mismo país.

Esta mirada se complementa con la propuesta kaldoriana que subraya que el progreso tecnológico está asociado a la expansión de la demanda externa por lo que la diversidad de estructuras productivas en relación con la expansión de esa demanda, determina distintos potenciales de crecimiento con equilibrio de balanza de pagos (Kaldor, 1957; León-Ledesma y Thirlwall, 2000; McCombie y Thirlwall, 1994; Thirlwall, 1979, entre otros).

1.3. Problema de investigación

A partir de la Revolución Industrial, progresivamente, la producción científica, el desarrollo tecnológico y la innovación se reforzaron mutuamente e interactuaron de manera virtuosa, ambientando una aceleración sin precedentes del crecimiento económico (Landes, 1979; Mokyr, 2008; Pérez, 2004). Este crecimiento se dio con patrones y dinámicas novedosos y diferentes en distintas regiones del planeta, lo que contextualizó la denominada “Gran Divergencia” (Frank, 1998; Maddison, 2001; Pomeranz, 2000): por un lado, un grupo de países que experimentaron incrementos significativos de la productividad —basados en la

incorporación de CTI a procesos sociales y productivos— que aceleraron su crecimiento económico; y, por otro lado, otro conjunto de países con ritmos de aumento de la productividad menores, que quedaron rezagados frente a los primeros, generando relaciones globales asimétricas (Furtado, 1961; Prebisch, 1962). En este marco, si bien América Latina aceleró su crecimiento con respecto a la etapa anterior, no pudo evitar que aumentara la brecha que la separaba de los países más avanzados (Bértola y Ocampo, 2013; Fajnzylber, 1983).

Distintas configuraciones de ciencia, tecnología, innovación, producción y sociedad están asociadas a diversos procesos de desarrollo y subdesarrollo (Sábato y Botana, 1968). Esa variedad de configuraciones se encuentra vinculada a diferentes regularidades de la conducta de los actores sociales en el ámbito de la CTI. ¿Cómo denominar las diversas configuraciones? ¿Cómo analizarlas? ¿Cuáles son los aspectos sociales que explican las distintas regularidades de la conducta? ¿Por qué unas sociedades logran ciertas configuraciones asociadas a determinados procesos de desarrollo que permiten brindar buenas condiciones de vida —al menos en promedio— para su población y otras no?

En la década de 1980 se acuñó el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) —y comenzó a gestarse el enfoque teórico que lo contiene— para dar cuenta de un tipo de regularidad de la conducta en la que productores y usuarios de CTI, y una diversidad de actores —públicos y privados, de la producción, del gobierno, investigadores y de la sociedad en general—, se vinculan de manera sistemática y virtuosa, de forma tal que favorecen los procesos de desarrollo del país en cuestión. Con el paso del tiempo, la utilización del concepto de SNI se extendió a diversos países, incluso a aquellos en los que las referencias empíricas del contexto no necesariamente son asimilables a las que inspiraron su surgimiento. En esos casos, igualmente se ha utilizado el concepto de SNI calificándolo como “incipiente”, “fragmentado”, etcétera, e incluso en ocasiones se ha hecho referencia a la “ausencia” de SNI. Es decir, no existe en la literatura un concepto que pueda ser utilizado para nominar, describir y analizar las configuraciones de CTI aludidas anteriormente, en sí mismas. Puede decirse que se identifica una vacante conceptual en el sentido descrito, que con fines de la organización de la presentación se denomina “dimensión espacial de la vacante conceptual”, dado que también existen otras dos —temporal y de escala— que se exponen a continuación.

Una vacante similar se encuentra en la "dimensión temporal" cuando se busca analizar las configuraciones de CTI en el pasado, en especial, con anterioridad a la década de 1980[2] y desde la Revolución Industrial. Es decir, la literatura no aporta un concepto que pueda ser utilizado para estudiar las dinámicas mencionadas en un determinado país en un momento cualquiera del período especificado. Frente a esta ausencia, en ocasiones se utiliza el concepto de SNI tratando de identificar algunos de sus rasgos, aunque la mayoría no estén presentes y, por lo tanto, no sea preciso su empleo.

De igual manera, no se encuentra disponible en el estado del arte un concepto que a la vez que pueda ser utilizado en distintos lugares y momentos, sirva también para analizar las configuraciones de CTI en una escala analítico-empírica menor que la de un país, región o sector. Esta vacante conceptual será referida como la "dimensión escalar".

Así, el problema de la tesis se focaliza en identificar cuáles son los aspectos de carácter social, cultural, político, económico y medioambiental más relevantes ligados a la regularidad de la conducta de las sociedades relativa a la CTI. La tesis se centra en proponer un concepto que pueda emplearse para referir y analizar esos fundamentos sociales y la regularidad de la conducta que tienen asociada, en diversos contextos espaciales, temporales —con posterioridad a la Revolución Industrial— y de escala. Asimismo, forma parte del eje de la tesis utilizar el concepto propuesto[3] para estudiar un caso concreto.

El contexto espacial[4] refiere a la ubicación del objeto de estudio en el planeta, al ámbito geográfico, al lugar. La referencia espacial comprende el territorio natural y humano, así como la interacción entre ambos. Es decir, constituye el ámbito de conjunción de dimensiones sociales, económicas, políticas, culturales, productivas y naturales. En virtud de que las variaciones geográficas estarán asociadas con cambios en las dimensiones mencionadas, además de la ubicación absoluta también cobra relevancia la relativa. Las

[2] Esta referencia temporal es arbitraria y podría ser un poco anterior. Se elige la década de 1980 porque es cuando surge el concepto de SNI y, por lo tanto, al menos desde ese entonces es posible utilizar dicho concepto para el análisis de ciertos países, que pueden englobarse bajo el rótulo "desarrollados".

[3] En virtud de que se trata de una primera formulación y utilización del concepto, una elaboración más refinada estará supeditada a su posterior aplicación a diversos objetos de estudio; de esta forma, se podrán realizar ajustes sucesivos con el propósito de alcanzar estadios superiores de robustez analítica.

[4] Para una discusión más sistemática y prolífica sobre las nociones de espacio, de tiempo, escala, así como la interacción entre estas, véase Santos (1990).

referencias mutuas configuran procesos de diferenciación (incluyendo la desigualdad) y similitud. El ámbito espacial está directamente asociado con el temporal. Una misma ubicación geográfica en momentos diferentes de la historia puede diferir en gran medida en diversas características, incluidas las relativas a la articulación entre ciencia, tecnología, innovación, producción, sociedad y desarrollo.

El nivel temporal refiere a la ubicación del objeto de estudio en una cierta referencia histórica (incluido el presente). La propuesta conceptual de la tesis debe cuidar que su formulación no caiga en el mayor de los pecados del historiador —según Febvre (1953)—: el anacronismo. Esto exige un cuidado especial en la formulación del concepto que se propone para el estudio del cambio tecnológico en el pasado y, a la vez, la delimitación temporal para su utilización que, como se adelantó, se sitúa a partir de la Revolución Industrial.

El nivel escalar alude a la diversidad de planos analíticos: nacional, sectorial, regional (supranacional o dentro de países), según tipo de productos o problemas, etcétera. Cada uno de estos niveles tiene sus propias dinámicas relativas a la CTI y, por ello, el concepto que se propone debe contemplar estas variantes para captar en cada caso los procesos involucrados en las configuraciones de CTI.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el concepto que se presenta en la tesis debe ser lo suficientemente flexible para contemplar la diversidad empírica y analítica que suponen las potenciales variantes en el plano espacial, en el temporal, en el relativo a la escala, así como en la variedad de combinaciones posibles entre ellos. En cuanto al plano escalar, si bien el concepto puede ser utilizado para analizar diversas escalas, en la tesis interesa mayormente enfocar el análisis en países y regiones supranacionales.

1.4. Diseño y estrategia de trabajo

El trabajo de la tesis se organizó en tres áreas: una teórica, otra empírica y una tercera de interacción entre las anteriores. En el área teórica, en una primera instancia se identificó una noción ya existente en la literatura que, aunque no refiere al estudio del cambio tecnológico, inspiró la formulación del concepto central de la tesis. Específicamente, se tomó la noción de institución de Avner Greif como pilar para proponer la definición del concepto de "configuración institucional" relativa al cambio tecnológico. En una segunda instancia, hubo que delimitar y precisar a qué refiere el "cambio tecnológico". Para ello se indagaron en la

literatura las principales dimensiones contenidas en trabajos que tienen como eje central el cambio tecnológico. A través de este ejercicio se seleccionaron las siguientes dimensiones: ciencia, tecnología, innovación (CTI), así como la articulación entre las tres y con la sociedad, la producción y el desarrollo.

Una vez seleccionadas las dimensiones, la tercera instancia consistió en llevar adelante una aproximación a la definición teórica y empírica de cada una, así como la delimitación adicional del sujeto de la "configuración institucional". Como resultado de esta segunda focalización, que será presentada más adelante, se optó por circunscribir el concepto a la "producción" y el "uso" de ciencia, tecnología e innovación, y su relación con el desarrollo.

La cuarta instancia del trabajo en el área teórica estuvo centrada en la formulación de la definición del concepto "configuración institucional de producción y uso de CTI", de las componentes que lo integran, así como de la regularidad de la conducta que tiene asociada.

En el área empírica se seleccionó un objeto de interés para poner en práctica el concepto propuesto. Queda pendiente el abordaje de otras ubicaciones espaciales, temporales y de escala en futuros trabajos.

Si bien no constituye el núcleo de la investigación, el primer objetivo de la tesis implica una referencia —al menos— preliminar sobre los aspectos metodológicos. La propuesta conceptual no va acompañada de una proposición metodológica general para la utilización del concepto. La metodología a seleccionar en cada trabajo que utilice la propuesta conceptual deberá ser definida oportunamente de acuerdo con el contexto espacial, temporal y de escala de referencia. En la tesis sí se establece una metodología específica para el abordaje de los objetos de estudio que se toman para poner en práctica el concepto, e incluso con variaciones según las componentes de la configuración institucional. Luego de la presentación de la definición de "configuración institucional de producción y uso de CTI", se explicitan las características del diseño metodológico utilizado para analizar el caso de Uruguay entre 1985 y 2020.

Cada capítulo dedicado a dimensiones y componentes de la "configuración institucional de producción y uso de CTI" presenta la metodología empleada en cada caso. Como se verá en el desarrollo del trabajo, se trata de un abordaje metodológico ecléctico que responde al objeto de análisis de cada capítulo y a la perspectiva global de la tesis. En el desarrollo de la

investigación, se utilizaron fuentes primarias y secundarias, así como aproximaciones cualitativas y cuantitativas. Concretamente, se implementaron dos encuestas a nivel nacional, entrevistas a informantes calificados, revisión de documentos de organizaciones, de leyes y decretos, y se analizaron datos estadísticos disponibles de bases nacionales e internacionales.

El área de intersección entre el ámbito teórico y el empírico implicó un ejercicio iterativo entre ambos, cuyo proceso no se hace explícito en este documento, aunque sí su resultado. El ejercicio consistió, por un lado, en especificaciones sucesivas del concepto propuesto, de acuerdo con los resultados empíricos de su utilización. Por otro lado, supuso la selección y descarte de elementos empíricos con criterios derivados de la refinación del concepto, fruto del anterior diálogo con la *empiria*. Si bien estos "giros del helicoide" son característicos de todo el proceso de investigación en ciencias sociales (Gobato, 2013b), cabe de todas formas mencionarlos dado que fueron esenciales en la formulación del concepto que se presenta y que constituye el objetivo central de la tesis. Si bien serán necesarios giros adicionales en el marco de aplicaciones futuras a diversos objetos de estudio para precisar y refinar aún más la definición del concepto, la formulación que se expone en la tesis es una versión al menos lo suficientemente robusta como para ser utilizada en el caso seleccionado.

1.5. Fundamentos para la propuesta conceptual: limitaciones teórico-empíricas del concepto de Sistema Nacional de Innovación en ciertos contextos espaciales, temporales y de escalas

En esta sección se presenta primeramente el enfoque de los sistemas de innovación y el concepto de SNI con el propósito de contrastar este último con su utilización en diversos contextos analítico-empíricos. La crítica al uso del concepto de SNI en ciertos contextos evidencia las vacantes tratadas anteriormente y es el fundamento para la realización de la propuesta conceptual planteada en la tesis.

1.5.1. Enfoque de los sistemas de innovación y concepto de Sistema Nacional de Innovación

Como se mencionó, uno de los desarrollos de mayor destaque de la corriente evolucionista es el enfoque de los sistemas de innovación. Según Edquist (1997) es posible concebir la

existencia de este enfoque[5] en virtud de que las vertientes que lo conforman —si bien presentan variaciones— comparten ciertos aspectos fundamentales, entre los que se encuentran los siguientes (Edquist y Hommen, 1998):

i. La innovación y los procesos de aprendizaje ocupan un lugar central.
ii. Adoptan un abordaje holístico que incorpora al análisis los determinantes de la innovación que tienen mayor peso explicativo y, por ende, también interdisciplinario. Dicho abordaje abarca lo económico, político, social y cultural, e integra especialmente dimensiones institucionales y organizacionales, dado que se concibe que estas tienen un papel fundamental en los procesos de innovación.
iii. Toman en consideración la dimensión histórica y los cambios a lo largo del tiempo, dado que el desarrollo de innovaciones implica procesos que no ocurren en un único momento. A su vez, tanto las innovaciones como las instituciones, organizaciones, tecnologías y los países son dependientes de la trayectoria (*path dependent*).
iv. Destacan la concepción de la innovación como proceso sistémico y, con ella, la interdependencia entre actores relevantes. Tal característica va de la mano con una conceptualización no lineal de los procesos de innovación.
v. Reconocen que las leyes, reglas y normas que contextualizan los procesos que se analizan, tienen especial relevancia.
vi. No proponen un sistema óptimo, sino que dejan abierta la posibilidad al establecimiento de estrategias de desarrollo específicas.

El término "sistema de innovación" se utiliza habitualmente en al menos dos sentidos: como enfoque teórico y como concepto. Este a su vez tiene diversas variantes además del marco nacional, tales como el regional o sectorial (Breschi y Malerba, 1997; Dalum, 1992; Malerba, 2004; Malerba y Mani, 2009, entre otros), que pueden denominarse genéricamente "sistemas de innovación".

El concepto de SNI fue acuñado a fines de los años ochenta, en el marco del trabajo de Christopher Freeman sobre Japón y del estudio de Begt-Åke Lundvall sobre los procesos interactivos de aprendizaje en Dinamarca. En esta primera conceptualización, Freeman

[5] Edquist (1997) argumenta que se trata de un enfoque y no una teoría. De todas formas, más allá de la denominación, lo que interesa resaltar es la existencia de un conjunto de rasgos comunes en la perspectiva a tal grado que permite nuclear los aportes de varios autores y reconocer una cierta unidad.

propuso: “Los SNI están constituidos por la red de instituciones en sectores públicos y privados cuyas actividades e interacciones inician, incorporan y difunden nuevas tecnologías” (Freeman, 1987, p. 1).

De acuerdo con la concepción de Lundvall, un SNI es

> [...] un sistema abierto, evolutivo y complejo que acompaña las relaciones al interior y entre organizaciones, instituciones y estructuras socioeconómicas, las que determinan el ritmo y dirección de la innovación y la creación de competencias que emanan de los procesos de aprendizaje basados en ciencia y basados en la experiencia. (Lundvall et al., 2009, p. 6)

Agregan Johnson y Lundvall que el SNI,

> [...] comprende todos los elementos que contribuyen al desarrollo, la introducción, la difusión y el uso de innovaciones. [...] incluye no solo universidades, institutos técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, sino también elementos y relaciones aparentemente lejanos de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, el nivel general de educación y destreza, la organización laboral y las relaciones industriales, [...] los bancos y otras instituciones para financiarlas. (Johnson y Lundvall, 1994, p. 697)

En la misma línea de las anteriores definiciones, con el agregado explícito de aspectos sociales generales, Arocena y Sutz proponen que SNI refiere al

> [...] conjunto constituido por las organizaciones, las instituciones, las interacciones entre distintos actores colectivos y las dinámicas sociales generales que mayor incidencia tienen en las capacidades disponibles para la investigación, el desarrollo experimental, la innovación tecnológica y la difusión de los avances técnico-productivos. (Arocena y Sutz, 2003, p. 76)

Según Edquist, la noción de SNI abarca “todos los factores importantes económicos, sociales, políticos, organizacionales, institucionales y otros que influyen en el desarrollo, difusión y uso de las innovaciones” (Edquist, 2004, pp. 1-2). De acuerdo a su perspectiva, los sistemas de innovación están influidos también por aspectos políticos y culturales.

En un esfuerzo de síntesis sobre la conceptualización de los sistemas de innovación, el *Manual de Oslo* expresa que:

> La visión de más alto nivel o sistémica de la innovación enfatiza la importancia de la transferencia y difusión de ideas, habilidades, conocimiento, información y señales de diverso tipo. Los canales y redes a través de los cuales circula información están enraizados en un contexto social, político y cultural, a la vez que están fuertemente guiados y constreñidos por el marco institucional. El enfoque de los SNI estudia a las empresas innovadoras en el contexto de instituciones externas, políticas gubernamentales, competidores, proveedores, sistema de valores y prácticas sociales y culturales que afectan sus operaciones. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 1996, p. 17)

En términos abstractos puede concebirse, de acuerdo con Edquist (2004), que un sistema de innovación está constituido por "componentes" y "relaciones entre los componentes". En la literatura existe cierto consenso sobre cuáles son algunos de los componentes fundamentales: "instituciones" y "organizaciones" (en particular, empresas), a la vez que se identifica la presencia de un entorno.

Agrega Edquist que los sistemas de innovación tienen "funciones" y "actividades". Su "función" principal es "perseguir procesos de innovación, es decir, desarrollar, difundir y utilizar innovaciones" (Edquist, 2004, p. 2). Las "actividades" son los factores que influyen en el desarrollo, la difusión y el uso de las innovaciones. Estas actividades coinciden con las determinantes de la función principal.

Los diversos conceptos expuestos, tanto los más concretos como los más abstractos tienen en común que: i) se basan en la noción de sistema; ii) la noción de sistema tiene un correlato empírico que puede describirse en términos de una fuerte articulación entre los diversos actores involucrados en la innovación. Como se expondrá en las siguientes secciones, estas características constituyen una limitante para la utilización del concepto en ciertos contextos.

Por último, cabe señalar que desde la perspectiva de la presente tesis las características i) a vi) del enfoque de los sistemas de innovación (Edquist y Hommen, 1998) tratadas en esta misma sección constituyen dimensiones significativas para el estudio del cambio tecnológico. En virtud de ello, puede afirmarse que este trabajo comulga con el enfoque mencionado y dichas características del enfoque de los SNI constituyen una guía fundamental para las dimensiones que se incorporan en el concepto que se propone. No obstante —y ello no supone una contradicción—, se asume una posición crítica con respecto

al uso del concepto de SNI en contextos donde los referentes empíricos que dieron lugar a su surgimiento no necesariamente están presentes. A pesar de la flexibilidad del concepto, tal ausencia puede erosionar su robustez analítica. Esta situación puede verificarse en tres planos: espacial, temporal y de escala. Como se mencionó, el eje central de la tesis consiste en proponer un concepto que permita analizar el cambio tecnológico en diversas variantes de cada uno de estos planos.

1.5.2. Limitaciones de la utilización del concepto de SNI en ciertas variantes espaciales

Las dificultades referidas a la aplicación del concepto en el plano espacial emanan de las diferencias de contexto entre países desarrollados y subdesarrollados, planteadas por Arocena y Sutz (2001, 2003). Estos autores observan que el concepto de SNI se creó con una base empírica de escenarios socioeconómicos, políticos y culturales caracterizados por un nivel importante de articulación entre los diversos actores involucrados en los procesos de innovación. En tal sentido, el estudio de los países desarrollados ha evidenciado el carácter "sistémico" de la innovación en el Norte, caracterizado por un conjunto relativamente estable e institucionalizado de relaciones entre diversos organismos que conforman un "sistema". En cambio, en el Sur no puede darse por supuesta la existencia generalizada de tales características sistémicas. Si bien existen vínculos e interacciones entre actores variados, las relaciones involucradas son en general frágiles, esporádicas y escasas. En estos contextos, los sistemas de innovación son más potenciales que reales (Arocena y Sutz, 2006).

Asimismo, la innovación en el Norte se enmarca en contextos de elevado nivel de consenso acerca del papel de la investigación y la innovación en el desarrollo económico y en la sustentabilidad de este. En cambio, en los países del Sur no es posible identificar en forma tan clara el consenso mencionado, a la vez que existe una valoración cultural de la técnica y del trabajo manual muy inferior a la que puede observarse en el Norte (Arocena y Sutz, 2003, 2006).

Así, Arocena y Sutz (2000, 2002, 2003) plantean que en contextos como los del Norte el SNI constituye un concepto *ex post*, en el sentido de que su formulación da cuenta y se basa empíricamente en ciertas dinámicas existentes. En contraste, en el Sur el concepto de SNI es *ex ante*, es decir, en la medida en que las situaciones a las que refiere son más débiles que

en el Norte o incluso inexistentes, SNI no es mayormente un término descriptivo sino prescriptivo. En el Sur latinoamericano, son relativamente escasas las pautas de comportamiento socioeconómico ligado a la innovación en el plano nacional que pueden ser catalogadas como sistémicas. A pesar de ello, los procesos de innovación están presentes en la región. Sin embargo, los empujes innovativos en el nivel micro quedan, en general, aislados y encapsulados, y resulta difícil una articulación y agregación que pueda generar la conformación de SNI y un impacto significativo en las economías y en los procesos de desarrollo.

Como corolario de ello, los autores mencionados plantean que para el análisis de la innovación "realmente existente" en el Sur debe ponerse a prueba la validez de determinados elementos conceptuales incluidos en el enfoque de los sistemas de innovación y, a la vez, reconsiderarse esos conceptos de acuerdo con el análisis. Este ejercicio muestra que: i) dicho enfoque brinda

> [...] una herramienta conceptual muy útil para el estudio de los procesos sociales de innovación en el Sur, o al menos en nuestro Sur latinoamericano; ii) para dar cuenta de tales procesos, ciertos elementos de la teoría en cuestión deben ser revisados y aun modificados sustancialmente; iii) algunas de las modificaciones son fundamentales también para el estudio de la innovación en el Norte. No se trata pues de trasladar la teoría desde el Norte, ni tan solo de adaptarla al Sur, sino de ponerla a prueba, aprovecharla y discutir con ella *desde el Sur*. (Arocena y Sutz, 2006, pp. 2)

En la misma línea, en virtud de las diferencias mencionadas, Johnson y López (2016) agregan que es necesario puntualizar que la aplicación del concepto de SNI al estudio de países del Sur conlleva ciertas debilidades. Estos autores señalan que su utilización en el Sur supone un cambio de foco hacia la construcción y promoción del sistema.

En consonancia con estos autores, Bértola et al. (2005)[6] advierten que la aplicación del concepto de SNI a una economía subdesarrollada debe hacerse con gran cautela. No obstante, a pesar de las dificultades que encierra la utilización de este concepto en contextos periféricos, y de la reserva que implica, se justifica su uso en virtud de la envergadura que

[6] Si bien este texto tiene un perfil mayormente normativo que analítico, de todas formas, presenta un diagnóstico de la situación del país en relación con la CTI y moviliza el concepto de SNI.

el concepto le atribuye a los procesos de aprendizaje tecnológico y de la relevancia que estos tienen en los procesos de innovación. Igualmente, consideran pertinente concebir la innovación como sistema, en el sentido de que penetra a un conjunto de actividades vinculadas a la producción, transferencia, adopción y consumo de bienes, servicios y conocimiento, así como a las diversas organizaciones relacionadas con cada una.

Albuquerque (1999) también indica ciertas limitaciones del concepto de SNI, aunque desde una perspectiva algo diferente a la de los autores mencionados —con un interés analítico dirigido a las condiciones de *catch-up* (Albuquerque et al., 2015), de acuerdo con la mirada de Nelson (Nelson et al., 2005)—. Desde su perspectiva, las limitaciones del concepto se evidencian en el análisis de países no miembros de la OCDE. En este sentido, destaca algunas mediaciones teóricas que son necesarias para superar esas restricciones.

A pesar de lo señalado, salvo excepciones, la mayoría de los autores referidos no plantean nuevos conceptos que superen las limitaciones reconocidas. En el caso de Albuquerque (1999), las mediaciones teóricas que introduce están asociadas a una clasificación de los SNI según sus características empíricas, conforme a grados de madurez de los sistemas. Es decir, aunque trata de ampliar sus límites, se mantiene dentro de los términos del concepto. Asimismo, Albuquerque (2007) plantea un diálogo entre el concepto de SNI y el de "inadecuación tecnológica" (Furtado, 1968), aunque con un interés más cercano al plano prescriptivo que al teórico.

Por su parte, según se retomará más adelante, Arocena y Sutz (2000, 2003, 2006), así como Cassiolato y Lastres (2003, 2008) proponen conceptos basados en características empíricas de los países del Sur, que pueden ser considerados auxiliares de la noción de SNI. Tal es el caso de los "circuitos innovativos" y "espacios interactivos de aprendizaje"[7], así como *"arranjos produtivos locales"* y *"sistemas produtivos e inovativos locais"*, respectivamente.

[7] Arocena y Sutz introducen otros conceptos y dimensiones en el enfoque de los sistemas de innovación —tales como la relevancia de las relaciones de poder, del conflicto y el papel de las universidades en los procesos de innovación—, que no son desarrollados en la tesis. El criterio de exclusión responde a un recorte asimilado al uso de la navaja de Ockham, de búsqueda de simplicidad heurística en la propuesta conceptual en la que se centra la tesis. Ello no implica que no se reconozca la centralidad de las dimensiones y conceptos mencionados, todo lo contrario. En el siguiente capítulo se explicitan estas y otras dimensiones igualmente relevantes que no se incluyen en el análisis.

Además de las nociones mencionadas, Arocena y Sutz (2003) proponen una estrategia analítica para superar las dificultades encontradas en el marco de la aplicación del concepto de SNI en el Sur. Dificultades que, además de las tratadas, incluyen que los conceptos elaborados en el Norte no necesariamente toman en consideración temas o estrategias de investigación que son relevantes en otros contextos.

Los autores expresan que, cualquiera sea el nivel analítico —local, regional, nacional, supranacional o sectorial—, las investigaciones no pueden dar por supuesto que el "sistema de innovación" efectivamente existe. La estrategia que plantean para superar las dificultades aludidas supone un formato de identificación de los factores que mayormente condicionan las capacidades de innovación. Ello se traduce en el análisis de un conjunto de aspectos, aislados analíticamente, de cuya composición y síntesis puede obtenerse una caracterización básica de cualquier SNI. Inspirada en el "constructivismo" de Torres García, la estrategia descrita propone caracterizar los sistemas de innovación a través de un "enfoque constructivo", esto es, con base en elementos o módulos cuya combinación permita generar un cuadro de situación.

En tal sentido, una vez fijado el país o región en cuestión, la investigación debe seguir sucesivamente tres pasos. El primero radica en seleccionar los "módulos" que más incidencia tienen en las capacidades innovativas. El segundo consiste en analizar cada módulo en sí mismo. El tercer y último paso supone, con base en lo indagado, estudiar sus interacciones para conformar un cuadro de conjunto del sistema de innovación.

Es decir, el ejercicio analítico consiste en desagregar el concepto de SNI en módulos, cuyo estudio puede efectuarse por separado en una primera instancia, para posteriormente constituir una composición que destaque las relaciones sistémicas o su inexistencia. Agregan Arocena y Sutz (2003) que este abordaje permite comparaciones "módulo a módulo" de distintas regiones o países, a la vez que exime de asumir el supuesto de que en cada uno existe un sistema de innovación con cierto grado de integración. Ello no implica que en todos los casos los módulos deban ser necesariamente los mismos. La selección de los módulos estará en función de los objetivos de cada investigación y de su alcance comparativo. Los autores aclaran que, en cualquier caso, la elección es controvertible.

Los módulos seleccionados por los autores para el estudio del SNI en Uruguay son los que se muestran a continuación (Arocena y Sutz, 2003, pp. 86 y 87):

- “la dinámica socioeconómica general del país;
- las tendencias dominantes en la demanda y el uso de ciencia y tecnología;
- la generación de conocimientos y la formación de gente con capacidad de usarlos;
- las políticas públicas y el entramado institucional de apoyo a la innovación y la difusión;
- la relación academia-gobierno-producción;
- las actitudes colectivas ante la investigación y la innovación;
- las empresas intensivas en conocimiento y los circuitos innovativos;
- el papel asignado a la innovación en las estrategias competitivas sectoriales”.

Si bien la estrategia propuesta por Arocena y Sutz (2003, 2006) ha mostrado —tanto en su presentación teórica como en su utilización— su viabilidad y pertinencia analítica, cabe observar dos aspectos: en primer lugar, está referida al concepto de SNI, y por lo tanto a un “sistema”; y, en segundo lugar, la selección de los módulos que componen la indagación de los SNI varía según el contexto y propósitos de la investigación, por lo tanto, no se trata de un dispositivo conceptual cuyos elementos se mantengan cuando varía el contexto.

Recapitulando, en virtud de lo expuesto puede decirse que, estrictamente, la capacidad explicativa del concepto de SNI no tiene carácter ubicuo en lo espacial. Sin embargo, más allá de las diferencias de contexto, en los países subdesarrollados existen actividades científico-tecnológicas y de innovación, aunque no necesariamente permean por igual ni en forma sistemática a toda la producción y la sociedad (Arocena y Sutz, 2006; Cassiolato y Lastres, 1999, 2000 y 2003; Cassiolato et al., 2003; CEPAL, 2007). En tal sentido, resulta de utilidad contar con una aproximación conceptual que permita aprehender las dinámicas del cambio tecnológico en estos contextos y que no suponga una cierta disonancia entre el ámbito teórico y el empírico. Resulta igualmente provechoso —en sí mismo y con fines comparativos— si esa misma aproximación también es adecuada para analizar contextos caracterizados por un mayor desarrollo.

Desde la Revolución Industrial, los actuales países líderes de la economía mundial experimentaron un aumento de la productividad superior a la de otros países y regiones, entre estas América Latina, que puede observarse por ejemplo en diferencias importantes y crecientes en sus PBI per cápita (Bértola y Ocampo, 2013). Las dinámicas científico-tecnológicas y de innovación y su incorporación a la producción de bienes y servicios de los países desarrollados —descritos contemporáneamente en términos de SNI— fueron

elementos claves en el desempeño de estos. En los países periféricos, hubo procesos de innovación y aumento de la productividad que no se conformaron estrictamente hablando en torno a un SNI. Se requiere un marco conceptual para comprender estos procesos en sí mismos, no como ausencia de SNI. A proveer dicho marco apunta la propuesta de la configuración institucional de CTI.

1.5.3. Dificultades de la utilización del concepto de SNI en determinadas ubicaciones temporales

En lo que refiere al plano temporal, si bien el concepto de SNI se desarrolló para analizar los procesos de innovación en un determinado momento histórico, en ocasiones en la literatura se lo utiliza para estudiar un tiempo pasado con características muy diferentes a las que ambientaron su surgimiento, en las que no es posible identificar rasgos empíricos que puedan asimilarse rigurosamente a un sistema de innovación. En este sentido, cabe preguntarse si ello no supone una utilización anacrónica del concepto. Distinto es el caso de los trabajos que, en el marco del estudio de sistemas de innovación, utilizan una perspectiva histórica para comprender la conformación de dicho sistema a lo largo del tiempo. En términos estrictos, tal ejercicio analítico no implica estudiar el sistema de innovación en sí de un cierto país en un tiempo relativamente lejano; en todo caso, lo que se indaga son las variaciones temporales de algunas de sus componentes.

A continuación, se mencionan algunos trabajos para ejemplificar las afirmaciones precedentes. Al respecto caben dos puntualizaciones. En primer lugar, la mención no supone un cuestionamiento al contenido de los estudios ni a su aporte, así como tampoco a la erudición de sus autores. En segundo lugar, en virtud del carácter ilustrativo que tiene la exposición que sigue, no constituye el resultado de una búsqueda exhaustiva del conjunto de la literatura nacional e internacional que utiliza el concepto de SNI en un tiempo pasado cuyas características empíricas difieren de las que originaron su formulación y desarrollo.

Uno de los padres fundadores del enfoque, Freeman (2002), en su análisis de la relevancia de los sistemas de innovación en la tasa de crecimiento económico en los siglos XIX y XX, utiliza una perspectiva histórica de largo plazo para aprehender aspectos que tienen que ver con el cambio técnico e institucional. En el marco de este estudio, el autor refiere al SNI británico y de Estados Unidos en el siglo XVIII, así como a los sistemas de innovación de ciudades-Estado mediterráneas del Renacimiento. También en otro de sus estudios, relativo

a los SNI en perspectiva histórica, Freeman (1995) hace referencia al SNI de Alemania y de Estados Unidos en el siglo XIX; en este mismo trabajo se habla de los SNI en la Revolución Industrial.

En la literatura nacional y regional de Historia Económica, también es posible encontrar ejemplos de utilización del concepto de SNI en un tiempo pasado que no necesariamente constituye un ámbito de referencia oportuno. A modo de ilustración cabe mencionar primeramente el trabajo de Bértola y Bertoni (2012) sobre los esfuerzos de aprendizaje de diversas economías y su desempeño relativo en el largo plazo, en cuyo marco mencionan los SNI asociados a países como Argentina, Brasil y Uruguay. El período de referencia de dichos sistemas está comprendido entre los años 1900 y 1980.

Por su parte, Álvarez (2008), así como Álvarez y Bortagaray (2007) en sus análisis de las trayectorias tecnológicas del sector agrario de Nueva Zelanda y Uruguay, de sus marcos institucionales y de su injerencia en la productividad, refieren a la existencia de un sistema de innovación tecnológico e incluso de SNI en el período 1870-1940. Cabe remarcar que, a pesar de la elección realizada, los autores se cuestionan si es pertinente y posible esta referencia al concepto en un marco temporal en el que aún no se había acuñado. Consideran que la respuesta es afirmativa, aunque reconocen que puede ser objeto de controversia.

Bonfanti (2007) también utiliza el concepto de SNI —aunque lo califica como "primitivo"— para aludir a la creación de un conjunto de organizaciones a principios del siglo XX en Uruguay, tales como las escuelas de Agronomía y de Veterinaria, las estaciones agronómicas, la Estanzuela, entre otras. Desde la perspectiva del autor, esta constelación de organizaciones favoreció la constitución de un SNI que —si bien fue insuficiente— brindó algunas soluciones a los problemas productivos del sector agropecuario hasta 1929. Asimismo, en otro de sus trabajos, Bonfanti (2012) habla de la constitución del "Sistema Nacional de Innovación agropecuario" en la primera década del siglo XX en Uruguay y en Argentina.

Una situación similar se observa en el trabajo de Baptista (2016) que analiza las políticas de CTI en Uruguay durante el período comprendido entre los años 1906 y 2014. La autora identifica un desarrollo disímil de las políticas dirigidas al sector agropecuario en comparación con los restantes sectores productivos, y señala una diferencia análoga en los distintos grados de madurez de los respectivos sistemas de innovación en el país en el

período mencionado. Cabe señalar que, aunque se utiliza la noción de "sistemas de innovación" al comienzo del trabajo en referencia a la historia temprana de Uruguay, en el resto del documento no se hace uso del concepto para referir a un tiempo anterior a la década de 1990.

Por otro lado, De Angelis (2017) analiza la estrategia de desarrollo de Argentina en los diversos períodos históricos asociados a cada paradigma tecnoeconómico global. Para ello estudia la distribución de capacidades tecnológicas del sistema económico internacional y la ubicación de la estructura productiva argentina. Para cada paradigma identifica un conjunto de dimensiones relevantes, entre las que se encuentran los "sistemas de innovación". En este sentido, se plantea la existencia de sistemas de innovación en momentos históricos que se remontan a períodos cuyos entornos temporales comienzan respectivamente en 1770, 1880 y 1910.

En virtud de todo ello, la propuesta conceptual de la presente tesis busca —en el plano temporal— brindar la posibilidad de sortear el uso anacrónico del concepto de SNI o de sistemas de innovación. Con tal cometido, incorpora componentes o categorías lo suficientemente abstractas como para lograr la necesaria flexibilidad analítico-temporal del concepto.

1.5.4. Reflexiones sobre diversas escalas de análisis del concepto de SNI

Por último, el plano que alude a la escala está asociado al nivel de análisis de los procesos de cambio tecnológico: nacional, regional (puede ser continental, incluir diversos países o ser subnacional), local (nacional o subnacional, urbano o rural), sectorial. Los ámbitos mencionados son los que habitualmente se consideran en los trabajos referidos a los sistemas de innovación. Existe también otra escala que en general no recibe gran atención en contextos desarrollados y que cobra relevancia en el subdesarrollo, en particular, por la heterogeneidad de incorporación de cambio tecnológico que lo caracteriza. Ello, además de observarse en sectores, ocurre también entre ramas de actividad e incluso tipos de escalas más específicos o acotados. Entre estos cabe mencionar aquellos que quedan delimitados por ciertos problemas. Es decir, refiere a la búsqueda de soluciones a problemas en sentido análogo a lo planteado por Nelson y Winter (1982), pero con la salvedad de que en contextos de subdesarrollo los procesos de innovación pueden quedar encapsulados en dichos problemas, es decir, no siempre permean al resto del sector que los enmarca o a otros

similares situados en otros sectores. Ello no necesariamente ocurre por barreras específicas relativas al conocimiento o de carácter tecnológico sino de otro tipo. Estas pueden estar asociadas a la ausencia de vínculos entre actores relevantes para viabilizar los flujos de información y conocimiento que favorezcan derrames o "trasvases" a otros problemas, al sector u otros ámbitos. Las barreras también pueden estar ligadas a carencias en las políticas, en especial, a la ausencia de las denominadas "políticas de aprendizaje" o "políticas de jardinería" (Arocena y Sutz, 2003, 2004) encargadas de preservar los —escasos— espacios de aprendizaje existentes en contextos de subdesarrollo y de promover el surgimiento de otros que, de manera combinada, favorezcan procesos de innovación que involucren un conjunto significativo de empresas, así como de actores y sectores diversos.

De esta forma, en los casos en los que el nivel analítico se circunscribe a ciertos problemas específicos, el empleo de la noción de sistema nacional, regional, sectorial de innovación puede presentar dificultades de adecuación a la escala analítica. De manera figurada puede decirse que en este tipo de casos el talle del concepto es ampliamente mayor que el de las dinámicas a estudiar.

Si bien, como se adelantó, en la literatura del enfoque de los sistemas de innovación desde el Sur existen conceptos que constituyen aportes significativos para el análisis de este tipo de situaciones, su uso no necesariamente puede extenderse a otras escalas mayores o utilizarse para el estudio del pasado más remoto. Concretamente, el concepto de "circuitos innovativos" (Arocena y Sutz, 2000, 2003) constituye una herramienta que ha dado muestras de su utilidad en el estudio de procesos de innovación asociados a problemas y temáticas específicas (Cohanoff y Mederos, 2020; Núñez et al., 2013; Sierra et al., 2011, entre otros). La noción de "circuitos innovativos" refiere "a los encuentros concretos, a escala microsocial, de actores que necesitan conocimientos especializados para resolver un problema con otros actores capaces de proveer tales conocimientos, en condiciones tales que surge 'algo nuevo'" (Arocena y Sutz, 2003, p. 87).

Junto con esta definición, Arocena y Sutz plantean la de "espacios interactivos de aprendizaje", cuya emergencia está pautada por la estabilización y ampliación de los circuitos innovativos (asociados en mayor medida a situaciones puntuales). Conciben que los circuitos innovativos constituyen células nacientes en los sistemas de innovación, mientras que los espacios mencionados son células o tejidos maduros (Arocena y Sutz, 2003, 2006).

No obstante, a pesar de su utilidad en escalas analíticas relativamente acotadas, los conceptos de "circuitos innovativos" y "espacios interactivos de aprendizaje", no necesariamente son adecuados para el estudio de países o regiones.

Algo similar ocurre con los conceptos propuestos por Cassiolato, Lastres y otros autores de la RedeSist de Brasil. De acuerdo con su perspectiva, los *"arranjos produtivos locais"*

> *[...] são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais - com foco em um conjunto específico de atividades econômicas - que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente envolvem a participação e a interação de empresas - que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros - e suas variadas formas de representação e associação. Incluem também diversas outras instituições públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos (como escolas técnicas e universidades); pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento*. (Cassiolato y Lastres, 2003, p. 5)

En este marco, los *"sistemas produtivos e inovativos locais"* refieren a:

> *[...] aqueles arranjos produtivos em que interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, da competitividade e do desenvolvimento local. Assim, consideramos que a dimensão institucional e regional constitui elemento crucial do processo de capacitação produtiva e inovativa. Diferentes contextos, sistemas cognitivos e regulatórios e formas de articulação e de aprendizado interativo entre agentes são reconhecidos como fundamentais na geração e difusão de conhecimentos e particularmente aqueles tácitos. Tais sistemas e formas de articulação podem ser tanto formais como informais*. (Cassiolato y Lastres, 2003, pp. 5 y 6)

Las definiciones presentadas constituyen un marco de referencia para

> [...] comprender los procesos de generación, difusión y uso de conocimientos y la dinámica productiva e innovativa. Tal abordaje ofrece un nuevo instrumental para entender y orientar el desarrollo industrial y tecnológico. Se entiende a la producción y la innovación como procesos sistémicos, que resultan de la articulación de distintos actores y competencias. (Cassiolato et al., 2008, p. 31) (Traducción propia.)

En términos de la tesis, los conceptos propuestos ponen en primera línea el problema de la escala de análisis y el plano espacial. Sin embargo, persiste la dificultad de su extensión al plano temporal y surge otro problema referido a la escala. Con respecto a este último, cabe señalar que un *arranjo produtivo local* en Brasil puede constituir un *arranjo produtivo nacional* en el caso de Uruguay, por las dimensiones de un país y otro.

Asimismo, en su formulación estos conceptos prevén la existencia de interacciones —al menos incipientes—, por lo tanto, quedan fuera de su alcance aquellas situaciones en las que no existen vínculos entre las organizaciones. Con el concepto que se propone en la tesis se espera contemplar tanto estos contextos como aquellos en los que existen interacciones.

De esta forma, el concepto que se propone busca dar cuenta de una diversidad de escenarios, ya sea por la variación del contexto espacial, temporal o de escala. Esta diversidad está asociada a distintos arreglos que puede presentar la relación (aunque también se contempla su ausencia) entre ciencia, tecnología, innovación, sociedad, producción y procesos de desarrollo. Las siguientes secciones se enfocan en la presentación de la definición del concepto.

Capítulo 2. Discusión teórica y propuesta conceptual

2.1. Introducción

En el capítulo se presenta el concepto central de la tesis, "configuración institucional de producción y uso de ciencia, tecnología e innovación" (CICTI), enfocado en comprender la relación entre ciencia, tecnología e innovación (CTI) y los procesos de desarrollo. Este concepto se elabora a partir de la noción de institución postulada por Greif (2006) y de producción y uso de innovación planteada por Lundvall (1992), y se define como el sistema de reglas, creencias y organizaciones relativo a la producción y uso de CTI que tiene asociada una regularidad de la conducta referida a estas.

La configuración institucional propuesta permite analizar las formas en que se produce y utiliza CTI en distintos contextos sociohistóricos y su vinculación con los procesos de desarrollo. A diferencia de otras nociones, la CICTI pone el foco simultáneamente en las instituciones, los procesos de producción y uso de CTI, y los resultados y patrones de comportamiento asociados. Busca superar miradas deterministas o excesivamente centradas en alguna de estas dimensiones. Asimismo, contempla que las influencias entre los componentes institucionales pueden variar según el caso, así como la ausencia total o parcial de algunos elementos.

En lo que sigue del capítulo se explicita la base conceptual adoptada y se define el concepto de CICTI. De manera complementaria a la presentación de la definición del concepto, se analizan sus componentes, la regularidad de la conducta, el sujeto de la CICTI (producción y uso de CTI), el desarrollo y los marcos analítico-empíricos de referencia (la escala de análisis, el marco espacial y el temporal). Posteriormente, se presenta una síntesis analítica del concepto propuesto y se esbozan algunas dimensiones analíticas que pueden incorporarse en la conceptualización de la CICTI en futuros trabajos.

En el cierre del capítulo se exponen algunos lineamientos para el abordaje empírico de la CICTI en un país contemporáneo y se identifican aquellas dimensiones que serán empleadas para el estudio de la CICTI de Uruguay entre 1985 y 2020.

2.2. Encuadre teórico

Existe un amplio consenso en la literatura, aunque no total, con el planteo de que las formas de organización de las sociedades son fundamentales en su desempeño de largo plazo. Si bien se encuentran visiones sobre cierto determinismo geográfico y natural (Diamond, 1999; Pomeranz, 2000; Sachs, 2001), planteos que atribuyen a las ideas un papel fundamental en el desarrollo (McCloskey, 2011) o que ponen su énfasis en la ocurrencia de características universales de las sociedades que determinan un proceso inexorable de desarrollo —tanto en sus versiones marxistas, en especial, del marxismo analítico de Cohen (1986), o desde perspectivas neoclásicas como la de Galor (2004)—, este trabajo se ubica dentro de un amplio espectro de teorías que jerarquizan las formas en que las sociedades se organizan como explicación más importante de su desempeño, aunque sin desconocer la influencia que otros aspectos ejercen sobre el desarrollo.

En el abordaje sobre las formas de organización social, el concepto de instituciones ha tenido un lugar destacado, así como el planteo de que el tipo de instituciones que predominan en un país condiciona en gran medida su potencial de desarrollo. Sin embargo, no es tan amplio el acuerdo sobre qué son las instituciones, cuáles son las de mayor relevancia, cómo impactan en el desarrollo y sobre qué aspectos de este. En virtud de la temática de la tesis, las instituciones relativas a la CTI y su asociación con los procesos de desarrollo cobran especial interés frente al desafío de la elaboración conceptual que se propone. No obstante, más allá de la especificidad temática, resultan iluminantes los planteos de la literatura en relación con las instituciones en general, aunque no refieran a la CTI, y sobre qué dimensiones son relevantes, qué características asumen, cuál es la dinámica que predomina entre sus dimensiones, cuál es la perspectiva que adoptan en la discusión sobre la relación entre estructura y agencia, etcétera.

Un concepto muy difundido de instituciones ha sido aportado por Douglas North, que las define como las reglas de juego de la sociedad que establecen incentivos y restricciones al comportamiento de los jugadores, es decir, individuos y organizaciones (North, 1990). A lo largo de su extensa y prolífica trayectoria académica, North transitó por varias etapas tratando de entender de dónde surgen las instituciones (North, 1984, 1990, 1994, 1997, 2005, entre otros). Por momentos adhirió a una visión basada en la racionalidad de los agentes, quienes apoyan a determinadas instituciones para asegurar el resultado de sus acciones. En

otras etapas, su producción giró hacia versiones más culturalistas y en su trabajo North et al. (2009) pone énfasis en las instituciones políticas, volviendo a un enfoque más basado en la agencia. Existe una vigorosa tradición que, por el contrario, destaca que los agentes individuales están fuertemente condicionados por los entornos institucionales, por las estructuras: este es el caso de diferentes versiones del marxismo, pero también ha sido el enfoque predominante en las miradas institucionalistas, como la de Veblen (1898, 1899), Commons (1934), Ayres (1962) y Mitchell (1969).

Un extenso conjunto de planteos teóricos ha buscado encontrar caminos que permitan combinar las perspectivas centradas en el papel de la agencia (Shepsle, 1986, 1989; Weingast y Marshall, 1988; Geddes, 1991; Knight, 1992; Levi, 1988, y Calvert, 1995a y 1995b: en Clark, 2005) con aquellas que enfatizan el rol de la estructura (Skocpol, 1985; Skocpol y Finegold, 1982; Finegold y Skocpol, 1984; Krasner, 1988; Stepan, 1978; Skowronek, 1982, Evans, Skocpol, Rueschemeyer, 1985, y Steinmo, Thelen y Longstreht, 1992: en Clark, 2005), manteniendo la idea de que los agentes se mueven en entornos que les imponen fuertes restricciones y los condicionan, a la vez que existen mecanismos a través de los cuales los agentes construyen la historia y moldean los procesos de desarrollo (Greif, 2006; Hodgson, 2006, 2007). Esta búsqueda está presente en todas las escuelas del pensamiento en diferentes versiones —en general, teniendo a Giddens (1979, 1984) como referencia—. La discusión que abordan resulta pertinente para este trabajo, porque lo que se busca en última instancia es entender cuáles son las determinantes bajo las que actúan los agentes y cuáles son sus mecanismos de acción para construir caminos de transformación colectiva.

En esta dirección, el propio concepto de institución popularizado por North ha sido objeto de cuestionamiento. En primer lugar, se ha discutido hasta qué punto se puede separar conceptualmente la noción de organización de la de institución (Hodgson, 2006, 2007), dado que toda organización tiene reglas del juego, normas y reglas propias, que las diferencian de otras. Así, toda organización contiene aspectos institucionales, en el sentido de North. De la mano de este cuestionamiento se encuentra el debate sobre la explicación de la dinámica del cambio de las instituciones, que queda situado exógenamente y afecta el modelo explicativo (Gustafsson, 1991). Por otra parte, se ha buscado eludir la interpretación estrecha del concepto de causalidad. La corriente neoinstitucionalista inspirada en North ha quedado muchas veces atrapada en la idea de que las instituciones son la explicación última, pero a su vez también deben ser explicadas y se pasa a recorrer un itinerario de búsqueda de otros

elementos monocausales de las instituciones: geografía, política, cultura, etcétera (Acemoglu et al., 2001; Engerman y Sokoloff, 2000; North et al., 2009; Weingast, 1995). Por todos estos motivos, parece necesario moverse hacia un concepto de institución que se centre en explicar las diferentes conductas de los agentes de una forma interdisciplinaria y multicausal, tanto con causalidad descendente como ascendente y que admita que las determinantes del accionar de los individuos y agentes puedan ser vistas en diversos contextos históricos en los que los vectores de causalidad puedan ser diferentes.

Partiendo de estas consideraciones, en este trabajo se moviliza el enfoque de Greif (2006) acerca de las instituciones, ya que forma parte de este movimiento más amplio y ofrece definiciones que son operacionalizables para abordar el tema específico de la configuración institucional de las actividades de CTI. En este encuadre, y dado que las instituciones que se consideran relevantes están asociadas a las perspectivas del desarrollo que se tengan como referencia, la tesis se sitúa bajo el paraguas de aquellas que toman en cuenta el rol de las dinámicas de CTI.

2.3. Presentación del concepto

2.3.1. Base conceptual: noción de institución de Greif

El concepto que se propone, denominado "configuración institucional de producción y uso de ciencia, tecnología e innovación" (CICTI), está inspirado en la noción de institución o sistema institucional de Greif (2006). Es decir, la elaboración del concepto toma como base dicha noción, incorporando algunas de sus dimensiones y reformulando otras.

Cabe aclarar que la formulación de la noción de institución realizada por Greif (2006), no refiere explícitamente a procesos asociados a CTI; la focalización en estos es específica de la presente tesis. Asimismo, debe mencionarse que en el plano metodológico no se retoma la aproximación empírica fundada en la teoría de juegos que utiliza el autor; como ya se adelantó y se verá en sucesivos capítulos, cada componente de la CICTI se aborda con un diseño metodológico determinado según sus características y fuentes disponibles.

Greif concibe que "una institución es un sistema de reglas, creencias, normas y organizaciones que en conjunto generan una regularidad del comportamiento (social)" (Greif, 2006, p. 30). Las reglas, creencias, normas y organizaciones son componentes de este

sistema. Cada componente "es social al ser un factor no físico, hecho por el hombre, que es exógeno a cada individuo cuyo comportamiento influye" (Greif, 2006, p. 30). Esta conceptualización de institución "combina tanto la perspectiva estructural como la de agencia, reconociendo la naturaleza dual de las instituciones" (Greif, 2006, p. 42): por un lado, constituyen una elaboración humana de carácter social, y por otro, son exógenas a cada individuo e influyen en su comportamiento. La naturaleza exógena de las componentes coexiste con su internalización por los individuos.

En conjunto, las componentes motivan, activan y orientan a los individuos a desarrollar una conducta entre varias factibles. La regularidad de la conducta se enmarca en situaciones sociales, definidas como aquellas que implican una transacción. Se entiende por "transacción" la acción que se toma cuando se transfiere una entidad (una mercancía, una actitud social, emoción, opinión, información) desde una unidad social (individuos, organizaciones, o cualquier otro actor) a otra y que tiene un efecto externo, es decir, que influye sobre el receptor.

Según el planteo de Greif, las instituciones cumplen una variedad de funciones, emergen a partir de procesos diversos y dependen de distintos elementos motivacionales. El surgimiento de las instituciones es históricamente contingente y contexto-específico, al igual que las dinámicas de interacción entre sus componentes. En ciertos casos, algunas componentes pueden prevalecer sobre otras y en situaciones distintas puede cambiar la dinámica de interacción y el predominio de unas sobre otras, a la vez que también es posible que algunas componentes no estén presentes (Greif, 2006).

La flexibilidad que ofrece la propuesta conceptual de Greif (2006) permite abordar situaciones empíricas diversas. La dinámica de la interacción de las componentes del sistema (de la institución) varía de acuerdo con el caso concreto, es decir, según el momento, los actores y sociedades involucrados. Tal maleabilidad permite utilizar esta noción de instituciones como base para proponer un concepto que permita referir, aprehender y analizar procesos que se caracterizan por presentar variaciones a lo largo del tiempo, el espacio y la escala de análisis, como es el caso de los procesos que constituyen el centro de atención de la tesis. Por este motivo, se utilizará la perspectiva de Greif para la propuesta conceptual.

2.3.2. Definición de CICTI

Se define CICTI como el sistema de reglas, creencias y organizaciones relativo a la producción y uso de CTI que en conjunto generan una regularidad de la conducta referida a estas.

Las reglas, creencias y organizaciones son componentes de la CICTI. De la misma manera que en la concepción de Greif (2006) sobre las instituciones, las componentes de la CICTI pueden tener diversas características e influencias entre sí; y, a su vez, no necesariamente están todas presentes. Tanto los rasgos de cada componente, sus influencias mutuas (o falta de influencias), la presencia o ausencia de las componentes, tienen carácter contextodependiente. La regularidad de la conducta implica una cierta recurrencia en el tiempo ante una misma situación; puede ocurrir a menudo o con una muy baja frecuencia[8].

La regularidad de la conducta de la CICTI es el comportamiento concerniente a la producción y al uso de CTI en un cierto momento histórico, espacio y escala. En este sentido, es el desempeño del país, región, sector, etc.[9] relativo a la "producción y al uso de CTI" en un determinado tiempo. La regularidad de la conducta de la CICTI genera resultados que contribuyen —entre otros aspectos[10]— a especificar el desarrollo del país, región, sector. Las características que asume el desarrollo, a su vez, refuerzan la regularidad de la conducta y, por lo tanto, los rasgos de la CICTI.

De esta forma, la regularidad de la conducta puede ser de carácter general o macro (relativa a países, regiones), meso o micro (sectores, organizaciones). También es posible combinar escalas de análisis: el estudio de la regularidad de la conducta de la producción y uso de CTI de un sector puede incorporar la indagación de su contribución al desarrollo de un país. La escala de análisis y el tipo de estudio que se quiera realizar serán los que especifiquen los criterios para delimitar la regularidad de la conducta a considerar.

---

[8] Esta es la noción de regularidad de la conducta asociada a la definición de institución de Greif (2006).

[9] O de las organizaciones asociadas a un cierto problema, si la escala analítico-empírica está enfocada en dicho problema.

[10] Otros aspectos que contribuyen a las características del desarrollo no se incorporan en la propuesta conceptual.

En ciertos estudios puede ser de interés analizar la regularidad de la conducta en varias escalas, por ejemplo, a nivel de un país y de las organizaciones de la CICTI. Si bien es posible identificar y caracterizar en términos generales el desempeño de un país con respecto a la ciencia, la tecnología y la innovación, cada una de las organizaciones que componen la CICTI tendrá cierta regularidad de la conducta relativa a la CTI. En tal sentido, es posible que en algunos casos se observen comportamientos divergentes. Por ejemplo, puede ocurrir que algunas organizaciones tengan un alto grado de producción y/o uso de CTI y que a nivel de todo el país la producción y uso sean muy bajos. De todas formas, la tendencia general y el desarrollo asociado serán acordes con el comportamiento de la mayoría de las organizaciones en cuestión o de las más relevantes de acuerdo con algún motivo (social, económico, productivo, cultural, político), y/o de la población en general o de quienes tienen mayor poder o influencia. Vale aclarar que para estudiar la CICTI de un cierto país es suficiente con analizar la regularidad de la conducta general relativa al país. La pertinencia de estudiar adicionalmente la regularidad del comportamiento a nivel de las organizaciones (o en alguna de ellas) dependerá —como ya se anotó— de la investigación que se quiera realizar.

2.3.2.1. Componente “reglas de la CICTI”

Como se mencionó, las reglas constituyen uno de los componentes de la CICTI. Refieren al marco normativo legal, en particular leyes, decretos, resoluciones, así como a políticas concernientes a la producción o al uso de la CTI en el ámbito espacial, temporal y de escala pertinente según el análisis. Si el estudio de la CICTI está situado a nivel de un país, las reglas tendrán alcance nacional y pueden estar referidas a, entre otros aspectos,

- la promoción de la producción y/o uso de CTI;
- la creación y establecimiento de objetivos, cometidos, atribuciones y funciones de organizaciones de la CICTI;
- la creación, modificación y/o reglamentación de planes, programas e instrumentos vinculados a la CICTI;
- la financiación (a través de asignación, distribución y préstamos de recursos) de organizaciones, políticas, planes e instrumentos relativos a la CICTI;

– el establecimiento de la gobernanza o las reglas de las organizaciones entendidas como instituciones en términos de Greif (2006)[11];
– la estipulación de ciertas condiciones para el uso o la producción de CTI.

Las reglas también abarcan las diversas políticas que tienen influencia en la CICTI —no únicamente las políticas de ciencia, tecnología, innovación, industrial, etc.—. Por ejemplo, una política de salud o de energía que favorezca una cierta CICTI en términos biotecnológicos o de ingeniería; políticas arancelarias como la existencia o no de gravámenes a la importación de insumos para la producción tecnológica nacional, de bienes de consumo industrial en general, o a la exportación de ciertos productos; la existencia o no de políticas crediticias que fomenten inversiones en innovación en diversas etapas o a diferentes actores, pueden dar lugar a CICTI con características variadas.

De esta forma, las reglas pueden incluir aquellas que, aunque no refieren explícitamente a la CTI, tienen influencia en su producción o en su uso de manera análoga a la conceptualización de políticas explícitas e implícitas de Amílcar Herrera (1973). Ejemplos típicos constituyen las regulaciones sobre medio ambiente que pueden generar —aunque no sea su cometido— la orientación de la producción de tecnologías hacia las denominadas "limpias" o las innovaciones de proceso derivadas de cambios inducidos por el cumplimiento de ciertas normas.

El caso de la búsqueda de soluciones a la fiebre aftosa en Uruguay tiene asociado un ejemplo de una regla que influye directamente en la CICTI de un problema específico. La entrada en vigencia en 1994 del artículo 16 de la ley 16082, de 1989, que prohíbe en el país la manipulación del virus vivo de la aftosa e impide la producción de CTI relativa a la temática

[11] En la concepción de Greif (2006), como se retomará más adelante, las organizaciones que componen una determinada institución pueden ser consideradas instituciones desde la perspectiva de sus miembros. Es decir, constituyen un sistema de reglas, creencias y normas que generan una regularidad de la conducta asociada a dichas organizaciones. Por ejemplo, la Udelar es una organización que forma parte de la CICTI a nivel del país y, a la vez, es una institución para los universitarios. La Ley Orgánica (Uruguay, 1958) y el Estatuto del Personal Docente (Dirección General de Jurídica, 1968) son las reglas más relevantes para sus docentes que tienen asociadas unas ciertas creencias y normas sobre sus funciones de enseñanza, investigación y extensión que conjuntamente generan una regularidad de la conducta. Según se tratará, en el caso de la Udelar es más complejo aún, dado que también puede concebirse que, además de ser una organización y una institución, está conformada por organizaciones e instituciones (servicios universitarios, laboratorios, cátedras, grupos de investigación, etc.).

provocó un cambio relevante en la CICTI sobre el problema: antes de la entrada en vigencia del artículo mencionado, en Uruguay se investigaba sobre la temática y se producían vacunas; con posterioridad a dicha vigencia no se puede investigar ni elaborar vacunas contra esa enfermedad en el país. Desde que comenzó a implementarse la vacunación masiva del ganado nuevamente a partir de las epidemias de los años 2000 y 2001, la totalidad de las vacunas se importan. Por lo tanto, las reglas pueden favorecer, penalizar, cambiar y también destruir una CICTI, incluso tratándose de un mismo problema observado en el largo plazo. La nueva CICTI relativa a la aftosa que se conformó con posterioridad a 1994, se caracteriza por una ausencia de producción de CTI sobre la temática en el país y por la utilización de CTI generada en el exterior. La anterior, que tenía más de un siglo de existencia, se caracterizaba por la producción de CTI en el país y su utilización dentro y fuera de Uruguay (Mederos, 2014).

En ocasiones puede ocurrir que ciertas normativas de otras naciones influyan en la CICTI de un país o de alguno de sus sectores o ramas específicos. Por ejemplo, países destinatarios de determinadas exportaciones agrarias que no admiten productos transgénicos o carne proveniente de regiones con aftosa, etcétera. Lo mismo ocurre con las normativas de la Organización Mundial del Comercio (OMC), de propiedad intelectual o los requisitos que incorporan los tratados de libre comercio (TLC) en materia de compra pública, por ejemplo. En estos casos, las normativas aludidas deberán ser incluidas en el análisis.

Si existe una normativa supranacional observada por el país y es relevante para el análisis, también deberá ser tomada en cuenta. Asimismo, si el estudio en cuestión refiere a la CICTI de cierto sector, las reglas a considerar serán las que correspondan a este o a otros ámbitos o temáticas que influyen de alguna manera en la producción y/o uso de CTI del sector. Lo mismo vale para las CICTI enmarcadas en ciertos problemas.

La influencia de las reglas en la regularidad de la conducta puede ser directa o indirecta a través de su injerencia sobre una o varias de las demás componentes de la CICTI. Por ejemplo, una regla que favorezca el cuidado del medio ambiente puede influir en las creencias del público con respecto a la valoración positiva de la utilización de autos eléctricos, y con ello promover el uso y producción de este tipo de vehículos, es decir, el desarrollo de una CICTI en ese sentido. En este mismo ejemplo, la regla —además de influir en las creencias— puede conducir al surgimiento de nuevas organizaciones (empresas,

organismos del Estado), la transformación o desaparición de otras ya existentes, así como la disolución de interacciones sociales o el establecimiento de otras nuevas.

También puede ocurrir que algunas reglas o políticas tengan influencias muy disímiles en la regularidad de la conducta, es decir, que unas conduzcan a un determinado comportamiento y otras a uno muy diferente, incluso contradictorio. En tales casos, no existe una coherencia interna entre esas reglas o entre esas políticas.

Pueden existir leyes relativas a la producción y al uso de CTI que no influyan en el comportamiento de los actores. En términos del concepto, no forman parte de la CICTI dado que no inciden en la regularidad de la conducta. Sin embargo, analíticamente resulta relevante considerarlas, ya que la no observancia de una ley o la no utilización de un instrumento previsto en una ley es una característica significativa de la CICTI en cuestión porque da cuenta de que existe un aspecto ligado a la CTI que ciertos actores entienden lo suficientemente importante como para promover una normativa al respecto, y que otros actores no, puesto que no la observan y no influye en su conducta.

2.3.2.2. Componente “creencias de la CICTI”

Las creencias de la CICTI refieren a las ideas y pensamientos compartidos relativos a la producción y al uso de CTI. Cuando la escala de análisis se sitúa en el nivel de países, se distingue entre las creencias de la población en general y de los actores de las diversas organizaciones de la CICTI.

La distinción mencionada responde a que las creencias generales de la población relativas a la producción y al uso de CTI pueden diferir de las creencias de (quienes integran) las organizaciones de la CICTI o de algunas de estas organizaciones. Asimismo, entre estas también pueden existir diferencias en cuanto a las creencias. Incluso es posible que ocurran variaciones de las creencias entre las organizaciones de distinto orden (para retomar el ejemplo anterior, entre servicios universitarios, departamentos, grupos, etc.).

Cabe observar, como se tratará en el capítulo 6 para el caso de Uruguay, que las creencias de la población relativas a la producción y al uso de CTI de los países no son homogéneas. Si bien ciertos rasgos de las creencias pueden ser promedialmente homogéneos, también pueden existir variaciones según distintos segmentos de la población definidos de acuerdo con atributos sociodemográficos. Las creencias tienen una resultante que es la que

mayormente prevalece como componente de la CICTI y, por lo tanto, en las características que asume esta. La resultante de las creencias de la CICTI dependerá del peso (poder o jerarquía en términos de Greif, 2006) absoluto y relativo que tenga cada organización[12] o la ciudadanía[13] para que sus creencias sean prevalecientes en la influencia en la regularidad de la conducta asociada a la CICTI. Esta prevalencia puede ocurrir porque se generalicen como creencias de la mayoría de la población o, aunque esto no suceda, se impongan de alguna manera ejerciendo una injerencia predominante en la regularidad de la conducta de la CICTI.

La resultante se asemeja a una combinación vectorial en la que participan fuerzas de diversa intensidad, sentido, dirección y fuentes. Esta resultante puede variar a lo largo del tiempo, en función de los cambios que puedan experimentar las distintas fuerzas. La resultante no necesariamente tiene las mismas características que las creencias promediales de la población. Puede ocurrir que una organización o un conjunto de ellas, un segmento de la población, incluso una persona específica, tenga la suficiente jerarquía para que sus creencias tengan más peso en la CICTI, esto es, mayor injerencia —mediante su generalización como creencia o, aunque no sea mayoritaria, imponiéndose con más fuerza de alguna forma— en la regularidad de la conducta asociada a la CICTI.

El estudio de la CICTI de un país no tiene que incluir necesariamente el análisis de las creencias de los actores de cada una de las organizaciones. En una primera aproximación puede incorporarse únicamente el estudio de las creencias generales de la población —que, como se verá en el capítulo 6, también reconoce variaciones según perfiles de la ciudadanía—. El abordaje de las creencias de los actores específicos puede enmarcarse en estudios que tomen a las organizaciones de la CICTI como instituciones en el sentido de Greif. En ese caso, las creencias de cada organización son una componente de cada institución, cuyo análisis cabal debería integrar asimismo las reglas y la regularidad de la conducta de esa organización. También puede resultar pertinente el estudio de las creencias de las organizaciones en los casos en los que la regularidad de la conducta a nivel del país sea significativamente disímil con las creencias de la población. Por ejemplo, si la población

[12] Por supuesto, los integrantes de las organizaciones de la CICTI también son ciudadanos. La distinción señalada entre unos y otros se hace para separar analíticamente las tendencias generales de las creencias de la población de un país y las correspondientes a las organizaciones de la CICTI.

[13] O segmentos de la ciudadanía, definidos por cualquier rasgo sociodemográfico. Por ejemplo, población con mayor nivel educativo o residente en la capital del país, por mencionar algunas características.

considera que se debe invertir en ciencia con fondos públicos y en el país existen bajos niveles de gasto en ese sentido, entonces existe alguna organización o actor cuyas creencias son opuestas a las de la población y que tiene el poder suficiente como para hacer prevalecer su parecer y traducirlo en una cierta regularidad de la conducta —al menos, con respecto a la producción de ciencia—.

Las creencias pueden ser habilitantes o no habilitantes de la producción de CTI, del uso de CTI o de la promoción de CTI[14]; ello dependerá del predominio de las creencias según sean favorables o no a la producción, al uso o a la promoción de CTI. Las creencias asociadas a opiniones mayoritarias favorables que pueden ambientar un marco propicio para la producción, utilización y/o promoción de CTI se denominan en la presente tesis "creencias habilitantes de producción y del uso de CTI o de su promoción".

También pueden existir creencias no favorables a la producción de CTI, al uso de CTI o a su promoción. Estas creencias que pueden contextualizar un marco no propicio o contrario a la promoción, producción y/o utilización de CTI, se dice que son "creencias no habilitantes de producción y uso de CTI o de su promoción".

Las creencias relativas a la CTI (su producción, uso y promoción) no necesariamente son de forma unánime favorables o desfavorables. Pueden convivir creencias favorables y desfavorables que se constituirán en habilitantes o no habilitantes de producción, uso y/o promoción según el predominio de cada una. Ello dependerá de las características de la población y del tipo de temática al que refiera la producción o el uso.

Las variadas combinaciones de los tipos de creencias mencionados pueden dar lugar a espacios de distintas probabilidades de vinculación, transacciones e interacciones sociales[15] entre organizaciones y actores dedicados a la producción y al uso de CTI. La ilustración 2.1 resume conceptualmente esos diversos arreglos.

[14] Refiere a la promoción de la producción de CTI o del uso de CTI. En los capítulos 4 y 5 se tratarán casos concretos de reglas y organizaciones de promoción de producción o uso de CTI.

[15] Más adelante, en este mismo capítulo, se tratan las transacciones e interacciones en la definición de CICTI.

Ilustración 2.1. Combinaciones de distintos tipos de creencias sobre producción y uso de CTI, y probabilidades de vinculación entre producción y uso de CTI

	Producción de CTI	Uso de CTI	Promoción de CTI		
Propensión	Creencias favorables a la producción de CTI	Creencias favorables al uso de CTI	Creencias favorables a la promoción de producción o uso de CTI	Creencias habilitantes de producción y uso de CTI y/o de su promoción	Espacio de alta probabilidad de vinculación de producción y uso de CTI
Barrera	Creencias no favorables a la producción de CTI	Creencias no favorables al uso de CTI	Creencias no favorables a la promoción de producción o uso de CTI	Creencias no habilitantes de producción y/o uso de CTI y de su promoción	Espacio de baja probabilidad de vinculación de producción y uso de CTI
	Creencias habilitantes/ no habilitantes de producción (depende del predominio de la propensión o de las barreras)	Creencias habilitantes/ no habilitantes de uso (depende del predominio de la propensión o de las barreras)	Creencias habilitantes/ no habilitantes de la promoción de CTI (depende del predominio de la propensión o de las barreras)		

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2.3. Componente "organizaciones de la CICTI"

La componente organizaciones de la CICTI refiere a las organizaciones clave relativas a la producción, al uso de CTI y/o a su promoción. Pertenecen al menos a cuatro ámbitos: científico-técnico, productivo, gubernamental y social[16]. La existencia de organizaciones, así como la definición de cuáles son clave en cada uno de estos ámbitos depende del contexto espacial, temporal y de escala analítica.

[16] Cabe aclarar que la distinción del ámbito social de los otros tres no implica que estos no tengan carácter social. Se menciona el ámbito social, como se verá, para dar lugar analítico a las organizaciones sociales que no pertenecen a los otros ámbitos.

Por ejemplo, en el ámbito científico-técnico, puede ubicarse a las universidades y centros de investigación. En el ámbito productivo es posible situar a las empresas, cámaras empresariales y sindicatos. El tercer ámbito puede concebirse integrado por organismos estatales, ministerios, agencias y partidos con representación parlamentaria. Además de las organizaciones directamente vinculadas a la producción y al uso de CTI, la CI puede abarcar a otras que son complementarias tanto a la producción como al uso de la CTI o que apoyan actividades de producción de bienes y servicios que resultan fundamentales para la producción o para el uso de CTI; por ejemplo, organizaciones asociadas a la promoción de la calidad o a la normalización y metrología. El cuarto ámbito refiere a las organizaciones de la sociedad, de cualquier tipo; por ejemplo, organizaciones de usuarios de la salud que defienden la introducción de una nueva vacuna en el esquema que se utiliza en un país, consumidores de frutas y hortalizas orgánicas, cooperativas de viviendas de ayuda mutua, etcétera. En todos estos casos, las organizaciones pueden tener demandas de producción de CTI y promover su utilización.

En el caso del análisis de la CICTI en el nivel nacional cobra relevancia, además de las organizaciones, la población en general (es decir, personas consideradas más allá de si pertenecen o no a organizaciones de CTI). Esto es porque, por un lado, los ciudadanos del país pueden considerarse usuarios o potenciales usuarios y demandantes de ciencia, tecnología e innovación y, por otro lado, su comportamiento forma parte de la regularidad de la conducta relativa a la CICTI.

Cuando el análisis se enfoca en algún problema específico, las organizaciones a tomar en cuenta son aquellas vinculadas al uso y producción de las áreas de la CTI asociadas al problema y/o su solución. Lo mismo vale para otros niveles de escala: se considerarán las organizaciones pertinentes en cada nivel.

Como se adelantó, de forma análoga a la concepción de organizaciones de Greif (2006) se entiende que las organizaciones de la CICTI constituyen instituciones para sus miembros. Es decir, son un conjunto de componentes sociales —reglas, creencias y normas— no físicos, exógenos a cada individuo en cuyo comportamiento influyen (Greif, 2006). De esta forma, en el caso de la CICTI, las organizaciones —consideradas como instituciones para sus miembros— generan una regularidad de la conducta relativa a la producción o al uso de CTI.

Cabe destacar que en algunas organizaciones es posible identificar más de un tipo de regularidad de la conducta y no únicamente la relativa a la CTI, según refieran a distintos aspectos o funciones de las organizaciones. Para ilustrar esto, puede retomarse el caso de las universidades latinoamericanas. En estas organizaciones, además de la regularidad de la conducta relativa a la CICTI —es decir, a la producción y uso de CTI—, también se generan regularidades de la conducta concernientes a otras áreas del quehacer universitario que tienen que ver con la enseñanza, el cogobierno, la gestión, la extensión y vinculación con el medio, etcétera.

Asimismo, además de concebir a las universidades como organizaciones e instituciones es posible considerar que en el seno de estas también existen organizaciones como las facultades u otros ámbitos (servicios) universitarios, los departamentos, institutos, unidades académicas, e incluso puede entenderse como tales a los grupos de investigación (definidos según Bianco y Sutz, 2005; Unidad Académica, 2003). En tal sentido, es posible que existan variaciones en el comportamiento relativo al uso y producción de la CTI entre: diferentes servicios (o departamentos, institutos, unidades, grupos situados en servicios distintos); distintos niveles (departamentos, institutos, unidades, grupos) de un mismo servicio; mismos niveles (por ejemplo, entre dos o más departamentos) dentro de un servicio.

2.3.2.4. Transacción e interacciones sociales

Según Greif, la noción de "transacción" es el fundamento social de su análisis. El autor define transacción como:

> [...] una acción realizada cuando una entidad, como una mercancía, una actitud social, una emoción, una opinión o una información, se transfiere de una unidad social a otra. Estas unidades sociales pueden ser individuos, organizaciones y otras entidades (como Dios o los espíritus de los antepasados) que son consideradas como actores por aquellos cuyo comportamiento estudiamos. Así pues, las transacciones pueden ser económicas (como la provisión de una recompensa pecuniaria), políticas (como un voto en el Congreso) o sociales (como la provisión de una aprobación social) [...]. Nada en esta definición supone una razón o forma particular de transacción. Puede ser voluntaria [...] pero también puede ser involuntaria o forzada; puede ser legal o ilegal, unidireccional (en la que solo un lado transfiere algo al otro), bidireccional o multidireccional. (Greif, 2006, p. 45)

En la definición de CICTI se concibe que la transacción, entendida de acuerdo con la definición anterior, constituye el núcleo de las interacciones sociales que forman parte de la regularidad de la conducta.

La transacción central de la CICTI está constituida por el intercambio de información y conocimiento tácito o codificado de variado tipo, científico-técnico o lego, referidos a la producción y/o uso de CTI de la CI que se esté analizando. Por lo tanto, la información y el conocimiento serán pertinentes al espacio, tiempo y escala específicos que se estén estudiando. La referencia a la CTI en el intercambio puede ser explícita o no. Por ejemplo, información brindada por algún actor de la producción que especifique un determinado problema que debe solucionar y que incluye en su descripción alguna alusión a la CTI, constituye una referencia explícita. Si el actor de la producción especifica el problema a solucionar sin hacer ninguna mención a la CTI, la referencia es no explícita.

Las interacciones sociales asociadas a la transacción central pueden ser diferidas en el tiempo o sincrónicas, a la vez que pueden tratarse de interacciones cara a cara o mediadas técnicamente. Estas últimas incluyen la mediación de la escritura y la imprenta, de los medios electrónicos de comunicación de masas, así como los dispositivos de comunicación digital o virtual (Gobato, 2013a). Las interacciones sociales pueden reforzar y a su vez recibir influencias de la regularidad de la conducta de la CICTI.

Las interacciones pueden ocurrir entre:

- miembros de una misma organización de la CICTI;
- miembros de distintas organizaciones de la CICTI;
- personas que no pertenecen a organizaciones de la CICTI y miembros de una o más de estas organizaciones;
- personas que no pertenecen a organizaciones de la CICTI;
- integrantes de organizaciones de la CICTI y de otro tipo de organizaciones.

Para ilustrar la variedad de interacciones con un ejemplo, considérese el proceso que ocurre para que un grupo de investigadores contemporáneos incorpore a su agenda un determinado problema productivo o social a ser solucionado a través de la generación de conocimiento científico. Para que los investigadores puedan emprender dicha tarea lo primero que deben hacer es entender y aprehender el tema o problema. Esto, a su vez, requiere que algún actor

lo delimite, lo describa y caracterice (Alzugaray et al., 2011, 2012, 2013[17]). Ese actor puede ser una persona que conoce o padece el problema. La delimitación supone una interacción que puede efectivizarse a través de cualquiera de sus variantes. Puede ser cara a cara; expresarse por escrito o de manera audiovisual y ser recibida en otro momento del tiempo (diferida) por los productores de CTI. O puede expresarse por los medios mencionados y ser recibida de manera sincrónica, por ejemplo, a través de un chat escrito o una videoconferencia. En esta ilustración, los investigadores pertenecen a una organización de CTI; quienes padecen el problema pueden o no formar parte de una organización, aunque si tienen capacidad de hacer escuchar su voz es probable que pertenezcan a alguna organización. A su vez, si quienes padecen el problema no cuentan con dicha capacidad, posiblemente sean otros actores —que conocen el problema— quienes expresen su demanda. De nuevo, estos pueden o no integrar alguna organización, aunque en general la capacidad de demanda suele estar potenciada por la pertenencia. Asimismo, estas organizaciones no tienen que ser necesariamente parte de la CICTI, aunque pueden serlo, por ejemplo, en la medida en que se constituyan en demandantes sistemáticos y usuarios de la CTI producida en el marco de la CI. A su vez, seguramente el desarrollo de soluciones basadas en CTI a los problemas planteados requieran que actores del sector productivo (en general empresas, es decir, organizaciones) las escalen y produzcan. También, con base en Alzugaray et al., puede agregarse al ejemplo la participación de organizaciones del Estado en las diversas etapas entre la identificación de un problema y la implementación efectiva de su solución. Lo que interesa ilustrar con el ejemplo es que, en todas las etapas, el intercambio de información y conocimiento —es decir, la transacción— requiere la interacción social entre organizaciones, entre estas y actores que no necesariamente pertenecen a organizaciones, por mencionar algunas de las combinaciones posibles.

De acuerdo a lo tratado con anterioridad, no necesariamente todas las componentes están presentes en una CICTI específica. En este sentido, puede ocurrir que una CICTI se caracterice por no tener interacciones sociales a nivel generalizado entre organizaciones o

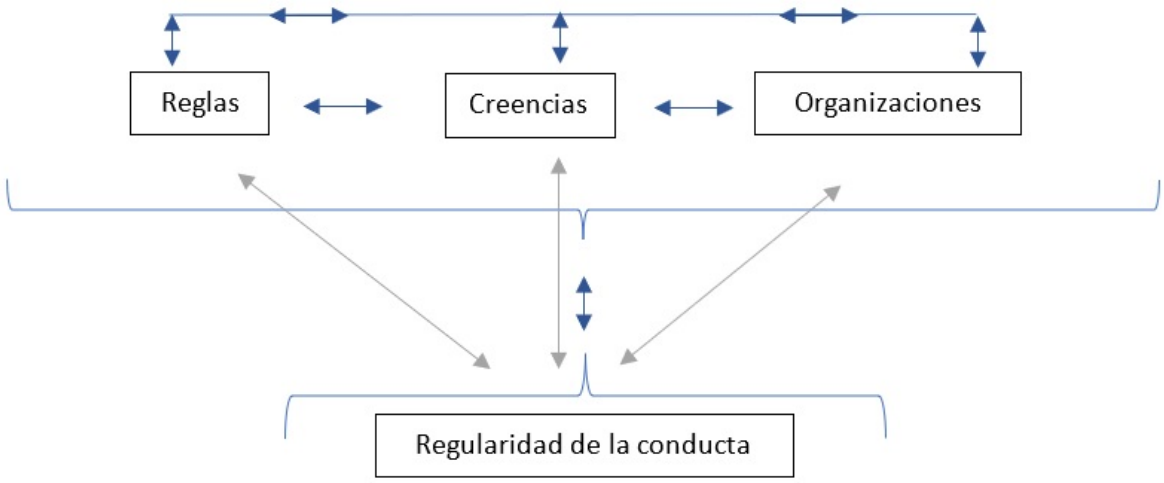
[17] Si bien estos autores se concentran en los problemas que afectan la inclusión social, sus reflexiones son pertinentes para los problemas productivos y sociales en general cuya búsqueda de soluciones se basa en la producción y uso de CTI.

actores asociados a la producción y al uso de CTI. Esta característica tendrá asociada una determinada configuración de las demás componentes y un desarrollo con ciertos rasgos.

2.3.3. Influencias entre componentes de la CICTI y con la regularidad de la conducta

Las componentes de la CICTI —reglas, creencias y organizaciones— pueden tener influencias mutuas y con la regularidad de la conducta, implicando una multiplicidad de influjos posibles en diversas direcciones. A su vez, además de la influencia que cada componente puede ejercer en las demás y en la regularidad de la conducta, la interrelación entre las componentes también ejerce su influjo en dicha regularidad y, a la inversa, la regularidad de la conducta tiene efecto sobre cada componente y sobre el tipo de interrelaciones que establecen.

Ilustración 2.2. Esquema de influencias entre componentes de la CICTI
y con la regularidad de la conducta



Fuente: Elaboración propia.

Por ejemplo, si de acuerdo con las creencias de una sociedad el cuerpo humano tiene propiedades curativas para las enfermedades que lo afectan, los tratamientos con células madre encontrarán un contexto propicio para su desarrollo, y podrán dar lugar a organizaciones y reglas que generen la producción de CTI asociada a la temática así como su implementación por el sistema de salud y su utilización por la población[18]. La

[18] Un caso que ilustra este tipo de creencias es el de China. En un ejemplo contrario, puede ocurrir que las creencias impidan la investigación y desarrollo sobre células madre. Este es el caso de Brasil, en el que

especialización en la materia puede propiciar la existencia de tratamientos exitosos que aumenten su prestigio y refuercen la creencia sobre las propiedades curativas del cuerpo y en la efectividad de la producción y uso de CTI relativo a procedimientos médicos con células madre. A su vez, ello reforzará las reglas que legislen la producción y la utilización de la CTI asociada a dichos procedimientos, en un espectro amplio de aspectos, por ejemplo, en lo que atañe a cuestiones éticas o a la reglamentación de las organizaciones involucradas tanto en la producción como en la utilización de la CTI correspondiente como de otras organizaciones que sirvan de apoyo a estas (empresas proveedoras de insumos o de equipamiento, etc.). En este marco se crearán y afianzarán organizaciones de diverso tipo y se gestarán interacciones sociales entre productores y usuarios de la CTI asociada a las células madre, así como entre integrantes de las diversas organizaciones de apoyo y con las directamente vinculadas a la producción y utilización de CTI.

En el ejemplo, la conformación de la CI, además de beneficiar a la población del país que necesite tratamientos con células madre, a través del acceso a este tipo de tratamientos, puede dar lugar a una especialización productiva del país que lo convierta en referente de la temática y exportador de equipamientos asociados, y a la vez generar aprendizajes que sirvan para el desarrollo de otras industrias. De esta forma, el desarrollo del país puede verse doblemente favorecido.

Conceptualmente no existen influjos con mayor envergadura, es decir, ninguna componente tiene preeminencia sobre las demás o con respecto a la regularidad de la conducta. Las características de las influencias recíprocas de las componentes dependerán de cada contexto y de cada caso que se estudie. A pesar de las variaciones en virtud del contexto, las influencias mutuas de las componentes, y entre estas y la regularidad de la conducta, configuran un sistema con cierta congruencia. Por ejemplo, una sociedad cuyos integrantes crean que el sol o los dioses determinan los procesos de enfermedad en las personas, seguramente no cuente con organizaciones de CTI que desarrollen vacunas ni reglas que establezcan su aplicación a la población ni un comportamiento asociado a la vacunación. Una sociedad que mayoritariamente crea que es estratégico para el desarrollo del país y para

---

creencias basadas en aspectos religiosos, a través de la acción de la Conferencia Nacional de Obispos en Brasil, frenaron la legislación relativa a la temática e intentaron prohibir su investigación hasta que finalmente fue aprobada por el Supremo Tribunal Federal de Brasil (McMahon, 2011).

el bienestar de sus ciudadanos invertir montos significativos en la producción y utilización de CTI, seguramente tenga reglas relativas a la producción y al uso de CTI, organizaciones que establezcan interacciones entre sí —especialmente de vinculación entre productores y usuarios— y una regularidad de la conducta caracterizada por la incorporación de CTI a la producción de bienes y servicios que redunde favorablemente en el desarrollo del país.

2.3.4. Ámbitos de referencia analítico-empíricos de la CICTI

Como ya se mencionó con anterioridad, toda CICTI está referida a un cierto ámbito: i) "escalar", que puede corresponder a países, regiones, territorios, sectores, problemas, o a una multiplicidad de estos; ii) "espacial", relativo a qué países, regiones, territorios, lugares, etc., es decir, la ubicación geográfica; iii) "temporal", concerniente a cuándo y cuánto, es decir, la localización histórica, duración y distribución temporal del período a analizar.

El análisis de la CICTI supone el estudio de cada una de sus componentes —"reglas", "creencias" y "organizaciones"— en su ámbito escalar, espacial y temporal. De acuerdo con lo tratado previamente, en los casos en los que alguna de las componentes no se encuentre presente empíricamente, se omite del análisis.

2.3.4.1. La escala analítico-empírica

La CICTI y cada una de sus componentes están asociadas a una "escala de análisis". Cuando se trata de un problema específico, la CICTI y sus componentes corresponden a ese problema. También la regularidad de la conducta relativa a la producción y al uso de CTI se circunscribe a este. Por lo tanto, en casos de este tipo, el estudio de la CICTI debe incluir la indagación de las reglas, creencias, organizaciones y regularidad de la conducta que conciernen a la producción y al uso de la CTI asociados a dicho problema. De manera análoga, cuando se trata de un sector en lugar de un problema específico, el nivel analítico de la CICTI estará acotado a ese ámbito y por lo tanto sus componentes y la regularidad de la conducta también referirán al sector, y así con cualquier nivel escalar.

El análisis de CICTI enfocada en problemas debe incluir la caracterización del estado del arte relativa a la producción de CTI. La misma afirmación es válida en ciertos estudios relativos a sectores y ramas; por ejemplo, el análisis de la CICTI de la producción de arroz en un país debe tomar en consideración la generación de CTI en la frontera en el nivel mundial y —en caso de diferir— nacional.

En ciertos estudios puede ser pertinente caracterizar o analizar otros niveles escalares además del que corresponde al objeto de la investigación. En el ejemplo anterior, puede resultar de utilidad —dependiendo de los objetivos del trabajo— un análisis de los rasgos de la CICTI del sector agrario del país.

La multiplicidad escalar mencionada puede estar asociada a diversos casos[19] de un único nivel (por ejemplo, distintos sectores) o a cualquier combinación de diversos niveles. Un ejemplo de esto último es el análisis de dos sectores diferentes que pertenecen a un grupo de países de una región supranacional (América Latina, por mencionar una). Cabe aclarar que las combinaciones posibles son bastante más amplias que la referida con fines ilustrativos.

Si bien los resultados que se obtengan de los análisis en diversas escalas pueden o no llegar a conclusiones similares en relación con las características de la CICTI de cada nivel, seguramente tengan algunos rasgos comunes. Aunque cabe la posibilidad de que ciertas CICTI no reconozcan características típicas de otros niveles escalares en los que estén incluidas, es posible que se mantengan algunas fisonomías análogas. A modo de ejemplo, la CICTI de un problema ganadero probablemente reconozca dinámicas de la CICTI del sector ganadero, esta a su vez de la CICTI del país y esta de la CICTI de la región geográfica en la que está ubicada.

También puede estudiarse la CICTI de una industria a nivel mundial. Por ejemplo, de la industria farmacéutica. Dependiendo de los objetivos de la investigación, pueden tomarse como centro del análisis las componentes de la CICTI relativa a los países involucrados en el proceso de elaboración o la CICTI asociada a la fabricación de ciertos medicamentos.

En la presente tesis se denomina “concatenación de niveles escalares” a las situaciones en las que los estudios de múltiples escalas evidencian ciertas características comunes de las CICTI de los diversos niveles. El conjunto concatenado constituye familias o isomorfismos de CICTI. La concatenación puede ser vertical, horizontal o combinada. Cuando el isomorfismo abarca a todas y cada una de las componentes y a la regularidad de la conducta, se dice que es completo. Cuando el isomorfismo se da entre algunas componentes y la

[19] El término no remite a estudios de caso. Si bien no quedan excluidos este tipo de estudios, la utilización del término alude a objetos de análisis que tienen una misma característica: mismos sectores, mismas ramas de actividad, etc.

regularidad de la conducta, se denomina parcial. Cuando el isomorfismo ocurre únicamente en el plano de la regularidad de la conducta, se llama comportamental. Si incluye componentes, pero no la regularidad de la conducta, se habla de isomorfismo de elementos.

Considerando la escala global, puede concebirse que existe una CICTI a nivel mundial que enmarca todas las CICTI. Entre la CICTI a nivel mundial y las CICTI de diversos niveles escalares hay algún grado de interdependencia, cuya variación dependerá de la CICTI que se esté considerando. En el capítulo 3, junto con la regularidad de la conducta de la CICTI de Uruguay se caracteriza parte de la regularidad de la conducta de la CICTI contemporánea a nivel mundial. Muy esquemáticamente, por un lado, existen centros donde se concentra una alta producción de CTI, situados generalmente en regiones y países desarrollados o cuyos beneficios se sitúan allí. Y, por otro lado, existen periferias donde la producción de CTI es baja en promedio y heterogénea, situadas en general en regiones y países subdesarrollados que se benefician en menor medida que los desarrollados de la producción de CTI. Por supuesto, en este marco analítico-empírico escalar también cobra relevancia el espacial —que será tratado a continuación—, dado que, a grandes rasgos, existe una ubicación espacial de esos centros y periferias en el norte y en el sur del planeta, respectivamente.

2.3.4.2. El marco analítico-empírico espacial

El ámbito espacial de las CICTI refiere a su localización geográfica y su delimitación. Esta última puede corresponder a criterios: políticos, es decir, países, Estados, departamentos, ciudades; político-naturales, como continentes o subcontinentes; político-económico-comerciales, como la Unión Europea; tecnológico-innovativo-regionales, por ejemplo, la industria del zapato en la zona sur de Brasil.

La ubicación y delimitación geográfica también implica una referencia social, histórica, cultural, productiva, económica, de desarrollo, de régimen de gobierno, etcétera. De esta forma, diferentes marcos de referencia espacial pueden tener asociadas distintas CICTI, es decir, presentar variaciones en la regularidad de la conducta relativa a la producción y al uso de CTI. Por ejemplo, si se toman los países contemporáneos, es posible identificar —como se mencionó más arriba— algunos que presentan altos niveles de producción y uso de CTI y que ello está asociado a los procesos de crecimiento, desarrollo y al bienestar de sus

poblaciones[20]. Esta tendencia se observa en ciertos países que a su vez constituyen grupos ubicados en determinadas regiones del planeta, que a grandes trazos es posible distinguir entre las zonas Norte y Sur.

La CICTI de un país está asociada al desarrollo a nivel nacional en un doble sentido. Por un lado, la CICTI contribuye a especificar el desarrollo que presenta el país y, por otro lado, el desarrollo contextualiza e influye sobre los rasgos que asume la configuración institucional. Ello se cumple tanto para la dimensión económica del desarrollo como en sus múltiples dimensiones: la calidad de vida en general, la esperanza de vida, el acceso a la salud, la buena alimentación, la educación, los tipos de trabajo y sus remuneraciones, los niveles de pobreza y desigualdad, el cuidado del medio ambiente, entre otras. Lo mismo ocurre cuando se trata de grupos de países y de regiones supranacionales. La regularidad de la conducta refiere al desempeño del país o región relativo a la producción y uso de CTI, y tiene asociado un desarrollo con ciertas características —entendido de manera amplia—.

Bajo esta perspectiva, de acuerdo con las conceptualizaciones ya tratadas, los SNI constituyen un tipo específico de CICTI en un determinado nivel "espacial" (en general, países situados en el norte del planeta), "temporal" (aproximadamente desde 1980 hasta el presente) y "escalar" (países). En estos casos, la característica fundamental de la CICTI es la congruencia e interacción sistémica entre sus componentes y de estas con la regularidad de la conducta, que da como resultante altos niveles de producción y uso de CTI de manera generalizada, sistemática y con fuerte vinculación con altos niveles de desarrollo. Cuando varía la ubicación espacial y se consideran países del Sur, la congruencia no necesariamente se cumple y tampoco la interacción sistémica entre las componentes. Ello supone diferencias en la regularidad de la conducta en comparación con países del Norte, generalmente dando lugar a bajos niveles de producción y uso de CTI asociados con el subdesarrollo.

La CICTI a nivel de países está estrechamente vinculada con la producción de bienes y servicios. Qué se produce, cómo, quiénes lo hacen y para quiénes está directamente asociado con la producción y uso de CTI. Existe una interdependencia entre la producción y la CICTI del país. Si un país tiene altos niveles de producción y uso de CTI, incluyendo los sectores

[20] Es menester aclarar que en general los países reconocen diferencias en su interior, es decir, existen heterogeneidades en la forma en que la ciudadanía se beneficia de los procesos mencionados.

productivos estratégicos, al menos una parte de los bienes y servicios producidos en el ámbito nacional para el mercado interno y/o externo incorporarán CTI producida también allí, y ello tendrá injerencia en el desarrollo del país. Asimismo, contar con crecimiento económico, altos niveles de educación de la población y en especial de la población económicamente activa (PEA), acceso a una buena atención de la salud, bajos niveles de pobreza y desigualdad, procesos democráticos de toma de decisiones, valoración del medio ambiente, etcétera, contribuye a contextualizar un determinado perfil de producción y uso de CTI en el país.

Las variaciones espaciales conllevan cambios en —algunas o todas— las componentes de la CICTI de los países, es decir, en las características que asumen las creencias, las reglas o las organizaciones relativas a la producción y al uso de CTI, así como en la regularidad de la conducta.

2.3.4.3. El marco analítico-empírico temporal

Por último, la delimitación temporal de la CICTI a analizar implica situar el marco de referencia temporal en la historia y explicitar la duración del período en cuestión, así como su distribución temporal.

Si bien el concepto de CICTI puede utilizarse para analizar diversos momentos de la historia —y este aspecto será abordado en futuros trabajos— su conceptualización en la tesis está referida al tiempo posterior a la Revolución Industrial. Esta delimitación temporal se justifica porque, como se trató anteriormente, la Revolución Industrial inauguró una nueva era en la que progresivamente producción científica, desarrollo tecnológico e innovación se alimentaron mutuamente e interactuaron de forma virtuosa dando lugar a una aceleración del cambio tecnológico, convirtiéndose en una fuerza motriz del crecimiento económico (Landes, 1979; Mokyr, 2008).

En el marco de la utilización del concepto “CICTI”, la duración del período a analizar dependerá del tipo de estudio a realizar, pudiendo variar en su unidad de medida: siglos, años, meses, días y —aunque seguramente no tan comúnmente— horas y segundos. La distribución temporal puede ser:

– entera, refiere a un período de tiempo cualquiera sin interrupciones;
– a intervalos, son períodos de tiempo separados de:

- ocurrencia:
  - periódica (por ejemplo, que acompañe el acontecimiento cíclico de ciertos eventos: crisis económicas, elecciones nacionales, cosechas de ciertos cultivos, etc.);
  - irregular;
- duración:
  - constante (misma duración de todos los intervalos);
  - variable (distinta duración de los intervalos);
  - combinada (algunos intervalos con igual duración entre sí y diferente al de otros).

Cabe observar que la duración del período a analizar puede ser breve. No obstante, en virtud de que la regularidad de la conducta es central en la definición de la CI, de alguna manera debe contemplarse la incorporación de un cierto marco temporal en el análisis que dé cuenta de dicha regularidad, o al menos explicitarla, aunque el estudio no abarque el período de tiempo necesario para evidenciarla. Ese marco temporal puede referir al pasado o generarse en el presente y en el futuro a través de la observación sistemática de un proceso o sucesión de eventos que ocurren en tiempo real, u observaciones tipo panel con "mediciones" puntuales en tiempos sucesivos futuros.

2.3.5. El sujeto de la CICTI: producción y uso de CTI

Distintos formatos de producción y uso de CTI y de vinculación (o no) entre productores y usuarios, así como las características de productores y usuarios, están asociados con diferentes desempeños innovativos de las empresas y procesos de desarrollo —de los países, regiones, sectores, etc. (Lundvall, 1988)—. En términos del concepto propuesto, ello está vinculado con variaciones en la regularidad de la conducta de la CTI y, por ende, a configuraciones institucionales diversas ligadas a: qué se produce en términos de CTI, cómo (teniendo en cuenta o no a usuarios), dónde (a nivel nacional, en el exterior, en el sector privado y/o el público, en empresas o en la academia), para qué (con fines académicos, para resolver problemas productivos o sociales) y para quiénes (actores de la producción, del gobierno, de organizaciones sociales, de segmentos de la población, etc.); qué se utiliza de

la CTI disponible y en qué proporción, dónde se produce la CTI que se utiliza[21], quiénes la utilizan, en qué ámbitos y con qué propósitos, qué características tienen los usuarios (en particular qué capacidades tienen para expresar sus necesidades, delimitar sus problemas y dialogar con los productores de CTI); qué vínculos establecen usuarios y productores, cómo se viabiliza la interacción, en qué ámbitos; cómo se articulan estos aspectos con los procesos de desarrollo.

En virtud de que los diversos arreglos y combinaciones de los aspectos mencionados son centrales y están asociados a distintos tipos de regularidad de la conducta relativos a la CTI, la producción y el uso de CTI constituyen el sujeto de la CI.

Si bien analíticamente es posible distinguir los elementos del sujeto de la CICTI —es decir, producción y utilización de CTI—, la imbricación entre ciencia, tecnología e innovación hace que las referencias recíprocas sean ineludibles. Quienes producen ciencia o tecnología utilizan ciencia, tecnología e innovación que a su vez otros produjeron —y para hacerlo utilizaron ciencia, tecnología e innovaciones ya existentes—. Quienes innovan utilizan ciencia, tecnología e innovación que otros produjeron —con base en otras innovaciones y desarrollos científico-tecnológicos ya producidos—. Si bien la innovación no necesariamente requiere de la ciencia, crecientemente el conocimiento científico se ha convertido en un factor relevante para los procesos de innovación (Nelson y Winter, 1982). El aumento de la complejización del conocimiento involucrado en el cambio técnico ha puesto a la ciencia y las ingenierías en el centro de los procesos de cambio tecnológico (Freeman, 1982).

2.3.5.1. Producción y uso de ciencia

La "producción de ciencia" refiere, en un plano general, a la producción de conocimiento científico en términos de Ziman (2003) y Gibbons et al. (1994), también denominada producción científica o investigación científica o académica[22].

---

[21] Los países no son netamente productores o importadores de toda la CTI que utilizan; sin embargo, aquellos que basan sus modelos de desarrollo en la incorporación de CTI a la producción de sus bienes y servicios, utilizan —al menos parte o de manera estratégica— la CTI producida a nivel nacional.

[22] Si bien existen diferencias entre la llamada investigación científica y la académica, el concepto CICTI refiere a la generación de nuevo conocimiento científico en general y por ende abarca a ambas.

¿Quiénes, cómo, dónde, para qué y para quiénes se produce ciencia? La respuesta a esta pregunta varía según el momento histórico y el lugar. En la actualidad puede decirse que quienes producen ciencia son los científicos, investigadores o académicos. En 1840 el británico William Whewell utilizó por primera vez la palabra "científico" para referir al tipo específico de personas dedicadas al cultivo de la ciencia (Bernal, 1967; Mokyr, 2008). Posteriormente, en Estados Unidos se instituyó el concepto de "investigador" (Ben-Davis, 1974) y el de "académico" (Ziman, 2003).

En el pasado, la ciencia era principalmente una ocupación de personas ricas o de integrantes de antiguas profesiones que tenían una situación económica que les permitía dedicarse a la actividad científica; con frecuencia el trabajo de quienes ahora se denomina científicos era apoyado por el mecenazgo de la realeza (Bernal, 1967). Paulatinamente se convirtió en una actividad profesional, organizada y rentada, caracterizada por tener un conjunto de valores y normas específico: el *ethos* científico (Merton, 1977). Entre 1825 y 1870, en las universidades alemanas, surgió el papel del investigador profesional y se institucionalizó la investigación como actividad (Ben-Davis, 1974). Este proceso tuvo sus orígenes en la fundación de la Universidad de Berlín entre 1809 y 1810 por Alexander von Humboldt, caracterizada por incorporar la investigación como actividad universitaria de manera articulada con la enseñanza (Clark, 1997). En Estados Unidos, entre 1860 y la Primera Guerra Mundial se profundizó la profesionalización de la investigación y comenzó a tener lugar de manera más sistemática su orientación a una finalidad específica. En este marco, la actividad científica atraviesa los límites de las universidades, y su conocimiento e investigaciones son demandados y respaldados por empresas y el Estado (Ben-Davis, 1974).

En el siglo XX, la profesión científica adquirió de forma más generalizada una importancia semejante a la que en el pasado tuvieron otras como la dedicación a la Iglesia o al derecho (Bernal, 1967). La ciencia se transformó en una institución cuya característica distintiva es que el propio conocimiento que produce es el principal producto y finalidad de las investigaciones (Ziman, 2003). En la segunda mitad del siglo XX las formas de producción de conocimiento referidas a la investigación científica y tecnológica experimentaron cambios (Gibbons et al., 1994; Ziman, 2003) que implican novedosas y complejas configuraciones de los vínculos entre academia, empresas, gobierno y sociedad. Estos cambios se expresan en cómo se define la agenda de investigación, quiénes son los principales destinatarios de sus resultados, cómo se comunican estos, la fuente de recursos

para la investigación, entre otros. Los orígenes de dichas transformaciones pueden situarse luego de la Segunda Guerra Mundial y en particular tras la crisis energética de la década de 1970 y las presiones presupuestarias que enfrentaron los gobiernos occidentales en las dos décadas siguientes (Jiménez-Buedo y Ramos, 2009).

Gibbons et al. (1994) plantean que la ciencia se produce de dos formas diferenciadas, que denominan modo 1 y modo 2. El surgimiento de este segundo modo es el que caracteriza las transformaciones mencionadas anteriormente, que están asociadas a un conjunto de nuevas prácticas cognitivas y sociales. El modo 1 está vinculado a la investigación disciplinar; la producción de conocimiento se efectúa en organizaciones de tipo jerárquico y permanentes como universidades y centros de investigación. El propósito de las investigaciones se enfoca en el avance del conocimiento y la agenda está guiada por intereses de la comunidad académica. Las metas y el control de calidad (por pares) están a cargo de los investigadores. Los resultados que se obtienen son de dominio público. El crecimiento es de tipo homogéneo y existe una distinción entre lo fundamental y lo aplicado.

En cambio, el modo 2 de producción de conocimiento es contextualizado, transdisciplinar, heterárquico y heterogéneo. Se caracteriza en mayor medida por la aplicabilidad y la utilidad social del conocimiento; en general, abarca varias disciplinas y se desarrolla en grupos no jerárquicos que se crean *ad hoc* para responder a las demandas sociales particulares; es decir, la agenda queda pautada por el "modo de aplicación o uso" y la evaluación está orientada a la rendición de cuentas; el crecimiento es heterogéneo y existe un flujo permanente entre lo fundamental y aplicado (Gibbons et al., 1994).

Ziman (2003) presenta otro abordaje —con diversos puntos en común con el de Gibbons et al.— sobre los cambios en la producción de conocimiento. Según su perspectiva, la ciencia académica está regida —idealmente— por los principios del *ethos* mertoniano (un conjunto de normas identificado con el acrónimo CUDOS), con características similares a las del modo 1. La primera norma de la ciencia académica, el *comunitarismo*, está asociada a la comunicación de los resultados de la investigación, refiere a la propiedad común del conocimiento, a su carácter público. Los hallazgos de la ciencia son de la comunidad, no son propiedad de quien efectúa el descubrimiento, aunque sí recibe el reconocimiento por el hallazgo. La segunda norma, el *universalismo*, supone que la aceptación o rechazo de las contribuciones científicas no están influidos por criterios de raza, nacionalidad, estatus

social, género, religión, etcétera, asociados a los investigadores que las generan. Priman los criterios de validez impersonales preestablecidos, por encima de los de carácter particularistas. La norma relativa al *desinterés* refiere a la no influencia de intereses particulares extraacadémicos (por ejemplo, de empresas), lo cual supone que la investigación académica la hacen "académicos" cuyo sustento no depende en forma directa de las aplicaciones específicas de sus actividades. La *originalidad* es la norma que da lugar al avance de la ciencia académica y refiere a la novedad de los problemas que se plantean, de los datos obtenidos, de las teorías que se formulan, así como de las explicaciones que se establecen. El *escepticismo* (o escepticismo organizado) refiere a la revisión crítica de las contribuciones de la investigación con la finalidad de controlar la calidad y originalidad del conocimiento; requiere prácticas como el debate púbico y el examen crítico.

De manera análoga a Gibbons et al. (1994), Ziman (2003) plantea que la forma en que se organiza y hace ciencia ha sufrido una transformación importante a nivel mundial. Como consecuencia de estos cambios la ciencia académica se ha visto influida por las prácticas y normas que caracterizan las actividades de los investigadores en el sector industrial o productivo, dando lugar a otra forma de producción de conocimiento: la "ciencia posacadémica". Sus principales rasgos están constituidos por un mayor nivel de burocratización, de relevancia de la utilidad directa de la producción científica, de necesidad de dar cuenta a la sociedad y por convertir a la ciencia en una actividad colectiva. Esto último contrasta con el tipo tradicional de científico académico individual. En el marco de la ciencia posacadémica, en virtud de que los objetivos de las investigaciones quedan delimitados por diversas organizaciones no científicas y a la vez los científicos deben trabajar en un marco grupal más amplio y organizado, existe un menor margen para la elección de los problemas de investigación.

La ciencia posacadémica tiene una fuerte injerencia de los intereses industriales y comerciales. Su acrónimo, PLACE, responde a las características típicas de su producción de conocimiento: propietario, local, autoritario, comisionado y experto. Es decir, los resultados de investigación constituyen propiedad de quienes financian la investigación, a la vez que no necesariamente se hacen públicos. La investigación atiende problemas técnicos locales. Los investigadores actúan en mayor medida bajo una autoridad de gestión o gerencial. Se encomienda a la investigación la obtención de resultados específicos y no

necesariamente el avance en el conocimiento. Se valora el conocimiento experto más que la creatividad en la resolución de los problemas (Ziman, 2003).

Así, las formas de producción de conocimiento analizadas —modo 1, modo 2, CUDOS y PLACE— no refieren únicamente a la producción en sí de conocimiento, es decir, qué se produce, cómo, dónde, para quién, con qué financiación, etcétera. También tienen relación con el uso del conocimiento y con la vinculación entre productores y usuarios de conocimiento, y, por lo tanto, con las características generales que asumen las CI de producción y uso de CTI. Por ejemplo, la propiedad del conocimiento por un actor puede dar lugar a limitaciones en su utilización por otros, y generar restricciones en el uso de desarrollos tecnológicos e innovaciones basados en dicho conocimiento, resultando en un beneficio para algunos y quedando otros excluidos. La CICTI asociada a esta situación tendrá rasgos diferentes a otros casos en los que el conocimiento sea de acceso público.

2.3.5.2. Producción y uso de tecnología

Existen al menos tres niveles del significado del término "tecnología". En el primer nivel, "tecnología" alude a una serie de objetos físicos o artefactos. El segundo nivel refiere a actividades humanas asociadas al diseño, fabricación y manejo de artefactos. En el tercer nivel el significado de "tecnología" está asociado a lo que las personas conocen, a lo que hacen con los artefactos y los procesos de producción asociados (Bijker, 2005). En estos tres niveles, incluso sin definir qué es tecnología, es posible identificar un amalgamiento entre producción y uso de tecnología.

En términos generales, se concibe que la producción de tecnología refiere a la elaboración de artefactos y puesta en práctica de técnicas. Se entiende por técnicas el conjunto de instrucciones o fórmulas ejecutables sobre cómo manipular ciertos medios para lograr un fin establecido, por ejemplo, una pieza de software o una receta de cocina. Las técnicas constituyen la unidad fundamental del conocimiento tecnológico, instruccional o prescriptivo (Mokyr, 2008). La tecnología no es una mera aplicación del conocimiento científico existente, sino que es en sí misma un cuerpo de conocimiento sobre determinados tipos de acontecimientos y actividades. Incluye conocimientos operativos cuyo fundamento puede o no ser conocido, a la vez que puede derivarse de investigaciones o de la experiencia empírica (Rosenberg, 1993).

De esta forma, la producción de tecnología abarca el conjunto de técnicas disponibles en un cierto momento, así como las bases epistémicas que sustentaron su creación y puesta en práctica. El conocimiento de cómo fabricar un artefacto en general no es evidente a partir de este mismo. La ingeniería inversa implica un conjunto importante de conocimientos previos (Mokyr, 2008).

El uso de tecnología refiere a la utilización de artefactos y la puesta en práctica de técnicas. Al igual que la producción, el uso de tecnología requiere conocimientos. Con frecuencia, la información contenida en el artefacto no alcanza para su utilización; inclusive los manuales de instrucción suelen no ser suficientes y se requiere conocimiento tácito transmitido a través de contacto personal y la imitación (Mokyr, 2008). Esto último puede involucrar la interacción entre dos usuarios o entre usuarios y productores (Lundvall, 1988).

La tecnología puede enseñarse, imitarse, comunicarse y mejorarse (Mokyr, 2008). Con frecuencia, la producción y el uso de tecnología están restringidos por derechos de propiedad, aspecto que será retomado más adelante.

¿Quiénes producen tecnología, para quién, cómo, dónde? De acuerdo con la noción amplia de tecnología adoptada, puede decirse que una diversidad de actores produce tecnología; sin embargo, la producción de tecnología que interesa destacar es la que mayormente tiene lugar en organizaciones y que se ha constituido junto con la ciencia y la innovación —en especial, luego de la Revolución Industrial— en uno de los aspectos relevantes de los procesos de crecimiento y más ampliamente del desarrollo de los países. El matrimonio entre la ciencia y la tecnología está en el centro de los procesos de innovación y caracterizan el "crecimiento económico moderno" (Kuznets, 1976) o la "Segunda Revolución Económica" (North, 2005).

2.3.5.3. Producción y uso de innovación

La producción de innovación refiere a la innovación en sí, entendida como el proceso social involucrado en la obtención de productos o procesos innovadores. Cabe aclarar entonces qué características tiene dicho proceso, qué son productos y procesos innovadores, y qué es la innovación.

El proceso social involucrado en la producción de innovación tiene carácter interactivo, socialmente distribuido, sistémico y acumulativo (Lundvall, 1988, 1985; Johnson y Lundvall, 1994; von Hippel, 1998). Esta concepción está asociada a dos características de

las economías industriales: una marcada división vertical del trabajo y el carácter ubicuo de las actividades innovadoras. Ello implica que una parte importante de las actividades de innovación se desarrollan en unidades que están separadas de los potenciales usuarios de las innovaciones. De esta forma, puede decirse que la distinción entre usuarios y productores en el proceso de innovación constituye un "hecho estilizado" de la sociedad industrial moderna (capitalista o socialista) y sus interacciones están en el centro de dichos procesos (Lundvall, 1988).

La producción industrial en sociedades menos industrializadas o periféricas como América Latina se caracteriza por un bajo desarrollo tecnológico, especialmente de la industria de bienes de capital. Estas sociedades presentan una debilidad estructural de la demanda de conocimiento e innovación local que está asociada a carencias en el área tecnológica, en la productividad y la competitividad de sus bienes y servicios, así como a la adopción de patrones industriales foráneos que generalmente no se condicen con el contexto de sus recursos humanos y naturales ni con sus problemáticas sociales (Fajnzylber, 1983). Este marco da lugar a una baja interacción entre productores locales de innovación (también de ciencia y tecnología) y (potenciales) usuarios, ambientando mayormente vínculos con productores del exterior (Arocena y Sutz, 2003; Sábato y Botana, 1968).

Además de la existencia o no de interacciones entre productores y usuarios, cobra relevancia el tipo de vínculos, así como las características de productores y usuarios. No todas las relaciones usuario-productor promueven actividades innovadoras. Productores o usuarios conservadores o débiles en términos de sus competencias técnicas pueden constituir una desventaja para su contraparte (productor o usuario). Asimismo, si las necesidades de los usuarios son muy dispares, es decir, no tienen un cierto nivel de estandarización, pueden generarse dificultades para que el productor acumule experiencia y aproveche economías de escala. El tipo de tecnología involucrada en los procesos de innovación enmarca determinadas relaciones usuario-productor; por ejemplo, las de mayor complejidad y más cambiantes pueden requerir una distancia estrecha entre usuarios y productores para favorecer su competitividad (Lundvall, 1988).

El proceso social descrito da lugar a la obtención de innovaciones en forma de productos y/o procesos, dependiendo del tipo de uso que se le dé a la innovación[23]. Las innovaciones tecnológicas de producto y de proceso (ITPP) abarcan la puesta en práctica de productos y procesos tecnológicamente nuevos, así como las mejoras tecnológicas de estos. La innovación de producto refiere a la introducción de la innovación en el mercado y la innovación de proceso alude a su utilización en un proceso de producción (OCDE, 1996).

Si bien es posible aproximarse a su definición, el concepto de "innovación" es ambiguo y vago; no tiene una acepción unívoca, puede referir a cambios de muy variado tipo y a un indefinido grado de novedad. La ambigüedad del término se expresa al menos en dos aspectos, además del mencionado relativo al tipo de uso: ámbito y localización. El ámbito refiere a que la innovación puede ser interna a la organización o comercializada; en este caso, la ambigüedad está ligada a la cuestión de ¿a quién se dirige la innovación? La localización de la innovación puede ser a nivel mundial, de países o de empresas; en este caso, la ambigüedad está asociada a la interrogante ¿para quién es nueva la innovación? Puede serlo para todo el mundo y en ese caso se trata de una innovación "bajo el sol" que introduce una novedad en todo el planeta. No obstante, no necesariamente son "mundiales" en el sentido de que su accesibilidad no ocurre en todos lados en el mismo momento de su surgimiento. Su introducción en varios países ocurre sucesivamente provocando que se reitere en el nivel nacional el carácter de "novedad total". Por otro lado, las innovaciones a nivel micro, que se introducen por primera vez en una empresa, son denominadas "nuevas bajo su techo". Esto supone que son innovadores no únicamente los que presentan algo completamente nuevo, sino que es posible identificar un espectro de novedad que aumenta en gran medida los espacios de la innovación (Sutz, 2002).

2.3.6. Sobre el desarrollo

La noción de "desarrollo" varía según el tiempo y el espacio: cada sociedad y cada época tienen su concepción de qué es el desarrollo, asociada a las convicciones, expectativas y posibilidades que prevalecen en ellas. La noción de desarrollo está asociada con la idea de

[23] Incluso una misma innovación puede ser "de proceso" o "de producto", según el uso que se le dé.

futuro que cada sociedad se plantea como meta; de esta forma, se trata de una categoría relativa al porvenir, que implica una dimensión normativa (Dubois, 2000, 2006).

La génesis de la noción de desarrollo y la preocupación por la temática se encuentra en la obra de algunos clásicos como Smith y Marx. La noción es heredera del concepto occidental de "progreso" originado en la Grecia clásica y afianzado en la Ilustración europea del siglo XVIII (Valcárcel, 2006). En el siglo XIX el positivismo de Comte consolidó la idea de progreso de la humanidad asociada al desarrollo de la ciencia (Comte, 2017). La visión lineal del progreso característica de esta perspectiva encontró un fuerte cuestionamiento en las guerras mundiales y los totalitarismos ocurridos en el siglo XX (Bertoni et al., 2011).

La noción contemporánea occidental de desarrollo surgió a mediados del siglo XX, en la segunda posguerra, con un marcado perfil economicista y una perspectiva lineal que tomaba a los países desarrollados como modelos a seguir por los subdesarrollados. Sin embargo, en los hechos, el crecimiento económico no alcanzó a todas las regiones del mundo ni a todos sus habitantes. En este marco, a partir de la década de los sesenta comenzó a afianzarse una concepción más integral y compleja del desarrollo, que puso a las personas en el centro de los procesos de desarrollo en lugar de la cantidad de bienes y servicios que producía la sociedad (Seers, 1969). También cobró fuerza por ese entonces el enfoque de las necesidades básicas de la población, que asociaba el desarrollo con la oportunidad de todos los seres humanos de vivir una vida plena (Streeten, 1978).

En la década de los ochenta se afirmó la noción de desarrollo duradero, sostenible, es decir, que las generaciones actuales no comprometan las posibilidades de desarrollo de las futuras, con una marcada preocupación por el cuidado de las condiciones medioambientales (Naciones Unidas, 1987). También en esta década se afianzaron las críticas a la visión economicista del desarrollo (Hirschman, 1984) y tomó fuerza la categoría analítica del desarrollo a escala humana contemplando la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, la autodependencia, así como la articulación orgánica de la humanidad con la naturaleza y la tecnología, de los procesos a escala global con los locales, de lo personal

con lo social, de la planificación con la autonomía y de las sociedades con los Estados (Max-Neef et al., 2010[24]).

A fines de la década de los noventa, la noción de desarrollo humano incorporó la dimensión relativa al incremento de las opciones que tienen las personas en la sociedad. Desde esta perspectiva, las personas no son únicamente destinatarias sino protagonistas de un proceso de ampliación de las oportunidades que les permitan llevar adelante la vida que consideran que vale la pena vivir. Esta es una mirada integral del desarrollo que incluye la preocupación por la pobreza, la inclusión social y la democracia (Sen, 2000).

En esa misma década, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) publicó su primer Informe sobre Desarrollo Humano. En el documento se define el desarrollo humano como un proceso de ampliación de las oportunidades de los individuos (en particular, de poder tener una vida prolongada y saludable), el acceso a la educación y la posibilidad de disfrutar de un nivel de vida decente, libertad política, garantía de los derechos humanos y el respeto a sí mismo (PNUD, 1990). El informe contiene una propuesta de medición del índice de desarrollo humano basada en trabajos de Amartya Sen y Mahbub ul Haq (PNUD, 1990). Posteriormente, en el siglo XXI se propuso el índice de desarrollo ajustado primeramente por desigualdad (PNUD, 2011) y luego por las presiones planetarias[25] (PNUD, 2020).

En paralelo con estos aportes, la noción de desarrollo incorpora la dimensión territorial, subrayando la relevancia que tienen las características del territorio, sus culturas y expresiones comunitarias en los procesos de desarrollo (Oliva et al., 2019). Se registra una confluencia de diferentes paradigmas hacia una concepción integral del territorio como elemento explicativo fundamental de los procesos de desarrollo (Moncayo, 2001).

---

[24] La primera edición es del año 1986.

[25] Refiere a la tensión que crea la acción humana sobre los ecosistemas de forma tal que pone en riesgo la vida de sus componentes y por lo tanto también la vida humana. Este contexto queda definido como una nueva era geológica —el Antropoceno— basada en la acción humana a gran escala, cuya incorporación al análisis del desarrollo humano modifica la situación general y relativa de los países. Los países con niveles más altos de IDH han ejercido una presión mayor y a más escala sobre el planeta, medida a través de la "huella material": cantidad de materiales (biomasa, combustibles fósiles, minerales metálicos y no metálicos) que extrae un país en su territorio o en el exterior y que se usa para satisfacer la demanda nacional final de bienes y servicios (PNUD, 2020, p. 7).

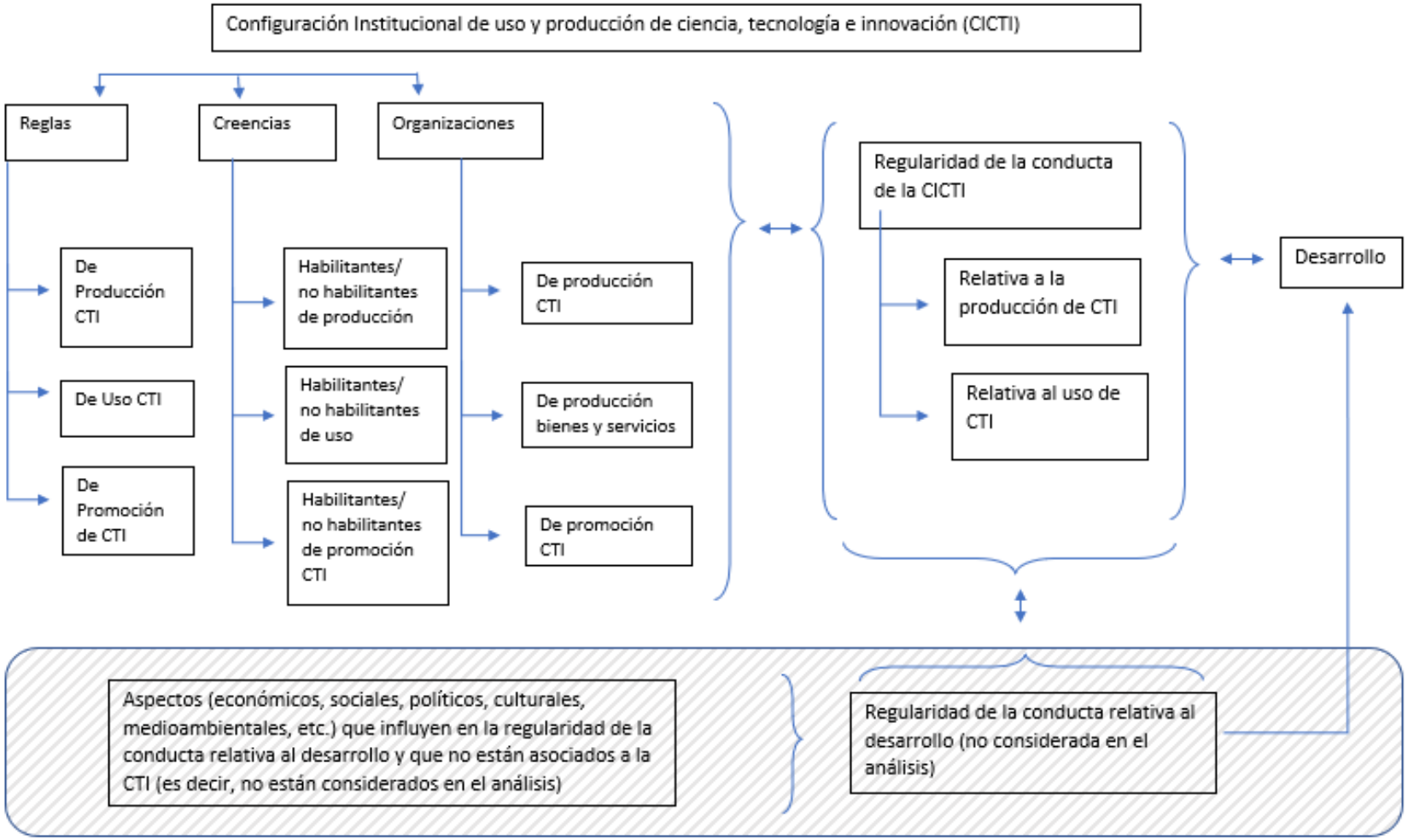
La creciente multidimensionalidad de la noción de desarrollo incluye aspectos relativos a las condiciones de vida de generaciones actuales y futuras, las necesidades básicas de alimentación, salud, vestimenta y vivienda; el acceso al empleo y a la educación; la igualdad económica, social, política, de género; el desarrollo de capacidades, la creatividad, la autodeterminación, la participación en procesos democráticos; la inclusión social, económica, cultural y política; el cuidado de los recursos naturales y las condiciones ambientales. La multidimensionalidad de la noción de desarrollo requiere que su aproximación también lo sea e involucre aspectos económicos, sociales, políticos, culturales, territoriales, ambientales, demográficos, de género, entre otros.

2.3.7. Síntesis analítica del concepto de CICTI

La CICTI, sus componentes y regularidad de la conducta están especificadas por la producción, el uso y la promoción de CTI. Esto significa que las componentes y la regularidad de la conducta se pueden desagregar y organizar analíticamente según refieran a la producción de CTI, al uso de CTI o a la promoción de CTI.

En la ilustración 2.3 se muestra un esquema de las componentes y regularidad de la conducta de la CICTI, de acuerdo con la desagregación analítica de la producción, uso o promoción de CTI.

Ilustración 2.3. Esquema analítico de la CICTI, componentes y regularidad de la conducta según producción, uso o promoción de CTI, y su interacción con el desarrollo

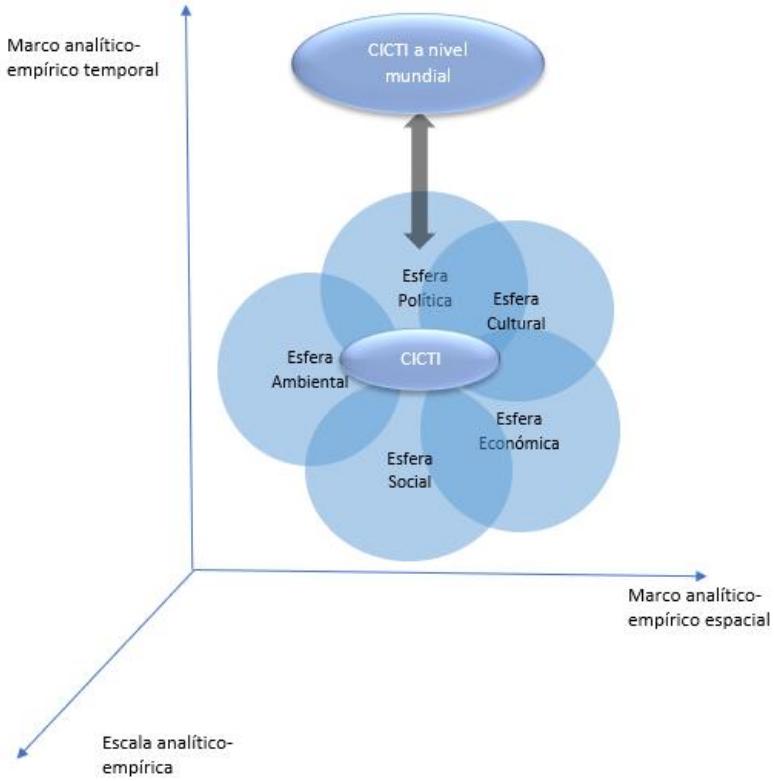


Fuente: Elaboración propia.

Los aspectos que están involucrados en la CICTI y en los procesos de desarrollo están asociados con diversas esferas: social, económica, cultural, política, medioambiental; esta última incluye a la naturaleza y los recursos naturales disponibles. Estas esferas en las que están inmersas las CICTI tienen (y reciben) influencia de su regularidad de la conducta y de sus componentes. Si bien puede considerarse que algunas de las esferas tienen mayor injerencia en ciertas componentes —por ejemplo, la esfera social en la componente "organizaciones"; la esfera cultural en la componente "creencias"—, todas las esferas influyen —aunque en distinto grado y forma— en todas las componentes. También, las intersecciones entre esferas influyen en la CICTI, es decir, en sus componentes y regularidad de la conducta.

Adicionalmente, toda CICTI forma parte de una CICTI a nivel mundial con la que intercambia influencias y a la vez la ubica en una determinada situación relativa con respecto a otras CICTI. Esta situación relativa también ejerce influjo en las características que asume la CICTI en cuestión. La CICTI a nivel mundial, al igual que cualquier CICTI, tiene marcos de referencia analítico-empíricos en tres niveles: temporal, espacial y de escala.

Ilustración 2.4. Esquema analítico de marcos de referencia y esferas de influencia



Fuente: Elaboración propia.

2.3.8. Dimensiones analíticas a incorporar en el concepto de CICTI en futuros trabajos

Existen ciertos aspectos que, si bien no se desarrollan en la tesis, su significación merece ser destacada en el marco de los estudios de las CICTI. En los párrafos siguientes se ofrece apenas un esbozo, cuyo análisis se espera ampliar en futuros trabajos.

El cambio en las CICTI es un tema a ser retomado en estudios posteriores. En tal sentido, ¿qué características tienen los procesos de cambio en las CICTI?, ¿qué se considera un cambio en una CICTI?, ¿cómo cambia una CICTI a lo largo del tiempo o cuando varía la dimensión espacial? Aun bajo el riesgo de formular una proposición ingenua, imprecisa y acotada, se aventuran algunas pinceladas para retomarse en ulteriores análisis. Es posible concebir que una CICTI cambia cuando se transforma la regularidad de la conducta que tiene asociada. Esto puede ocurrir por variaciones en una o más de sus componentes, o por cambios en la ciencia, la tecnología y/o en la innovación en cualquier nivel escalar.

Los cambios pueden estar asociados a uno o más niveles de referencia: espacial, temporal o escalar. En tal sentido, ¿cómo varía una CICTI (por ejemplo, de un mismo problema) si cambia el espacio de referencia (por ejemplo, si se consideran dos países diferentes)? ¿Cómo varía una misma CICTI a través del tiempo? ¿Cómo varían las CICTI cuando cambia la escala considerada? ¿Cómo varían las CICTI cuando ocurren cambios en la escala de referencia o en otras pertinentes? Con respecto a esto último, un cambio en una cierta escala puede provocar transformaciones en otras. Por ejemplo, una transformación en la ciencia a escala mundial —debida a un descubrimiento— puede provocar cambios en la CICTI de países, de sectores, problemas, etcétera.

El proceso de cambio de las CICTI puede configurar transitoriamente una ausencia de congruencia entre las componentes y de estas con la regularidad de la conducta, que es esperable que se restablezca con el tiempo. El cambio de una CICTI puede implicar la desaparición de organizaciones y la fundación de otras, o la variación en algunas de sus características. El origen del cambio puede provenir de cualquiera de sus componentes y ser motivado por fuerzas endógenas o exógenas a la CICTI.

Las CICTI son dependientes de la trayectoria, en el sentido de que el devenir histórico presenta una continuidad entre los hechos del presente con los del pasado y el futuro. Ello

no impide que existan ciertas coyunturas a partir de las cuales la trayectoria pueda experimentar cambios drásticos. El escenario de tales coyunturas puede estar signado por una variedad de procesos o eventos, exógenos o endógenos a la CICTI, de aparición aguda y repentina o de lenta gestación: pandemias, crisis económicas, guerras, revoluciones, descubrimientos, cambios en la ciencia o la tecnología, innovaciones, transformaciones en (alguna, varias o todas) las componentes de la CI.

Es posible agregar preguntas conexas a la relativa al cambio, igualmente significativas: ¿cómo emergen las CICTI?, ¿qué origina su surgimiento?, ¿qué factores permiten su supervivencia? ¿Por qué llegan a su fin? Otro grupo de preguntas relacionadas a estas se conforma por las siguientes: ¿cómo interactúan las CICTI con su contexto más amplio? Esta interrogante puede formularse de la siguiente manera: ¿cómo se articulan las CICTI con las instituciones —entendidas en términos de Greif (2006)— que no atañen a la CICTI pero sí comparten su marco de referencia? Es decir, ¿qué influencias mutuas ejercen entre sí? ¿Qué injerencias tienen las componentes de las instituciones (no relativas a la CICTI) sobre las de la CICTI? Por ejemplo, ¿cómo influyen las creencias religiosas predominantes en un país sobre las creencias relativas a la CICTI en ese mismo nivel escalar o en otros más acotados?

Asimismo, una cuestión fundamental ligada al devenir histórico de las CICTI es la clásica discusión sobre la interacción entre agencia y estructura; es decir, expresado muy esquemáticamente: ¿qué margen de acción tienen los actores y organizaciones, y qué peso tienen las estructuras? Posiblemente existan diversos formatos de interacción y predominio entre agencia y estructura, según la CICTI y su ubicación espacio-temporal-escalar. Por consiguiente, tal vez no sea posible una única proposición analítica que contemple alguna tendencia general asumida por el par agencia-estructura; quizás la afirmación más precisa que se pueda arriesgar es que la forma que tome dependerá de cada CICTI. En tal caso, cabe preguntarse si de todas maneras es posible identificar patrones de interacción agencia-estructura asociados con ciertos tipos de CICTI o ciertos niveles espaciales, temporales o escalares.

Otro aspecto a retomar con posterioridad es la conceptualización sobre el desarrollo, que contenga una discusión analítica con mayor profundidad que la presentada anteriormente relativa al bienestar de la población, de los procesos de desigualdad y cómo se articula esto con la CICTI. De igual manera, dicha conceptualización debe incluir una discusión sobre

qué son los problemas del desarrollo y cómo varían estas nociones según el nivel espacial, temporal y de escala.

Un asunto adicional a incorporar en la concepción de la CICTI es la dimensión relativa al poder. Si bien en la definición se menciona el poder —asociado a la jerarquía que pueden tener unos actores y organizaciones sobre otros—, no se expone el abordaje que merece una dimensión como esta con las complejidades que supone. ¿Qué se entiende por poder? ¿Qué actores u organizaciones tienen poder? ¿En qué componentes de la CICTI se manifiesta? ¿De qué manera? ¿Qué consecuencias tiene? ¿Quiénes se benefician y quiénes se perjudican? ¿Cómo influye en la regularidad de la conducta? ¿Cómo incide en el uso y producción de CTI? Son algunas de las interrogantes orientadoras a retomar en trabajos posteriores.

El conflicto conforma una dimensión adicional a incorporarse en los estudios de CICTI. ¿Cómo se define el conflicto?, ¿cómo se expresa?, ¿en qué situaciones? ¿Qué organizaciones y actores son parte de las relaciones de conflicto? ¿Cómo incide en las diversas componentes de la CICTI y en la regularidad de la conducta, es decir, en las características generales que asume la CICTI? ¿Existen mecanismos de resolución?, ¿cuáles? ¿Quiénes los gestionan?, ¿cómo? Estas representan algunas cuestiones básicas que merecen ser profundizadas con posterioridad.

Las relaciones de confianza constituyen otro aspecto a sumar al análisis de CICTI. ¿Qué es la confianza? ¿En qué niveles se expresa (individuos, organizaciones, sistema social, objetos, artefactos, tecnologías, etc.)? ¿De qué forma? ¿Cómo influye en las componentes de la CICTI y en la regularidad de la conducta, en definitiva, en los rasgos de la CICTI? ¿Cómo afectan las componentes y la regularidad de la conducta a la confianza? Es decir, ¿qué injerencia tienen las creencias o las reglas en la confianza entre organizaciones y por lo tanto en el establecimiento de interacciones y —en caso afirmativo— en las características que asumen? ¿Qué influjo tiene la existencia (y el tipo) de relaciones entre organizaciones con la manifestación que pueda tener la confianza en el plano de las creencias o reglas relativas al uso y producción de CTI? ¿Cómo influye la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI sobre la confianza en la ciencia, en la tecnología y en la innovación, o entre organizaciones? ¿Existen cambios en la confianza a lo largo del tiempo en una misma CICTI? ¿Y según variaciones escalares o espaciales? ¿Se identifican patrones de confianza

según distintos tipos de CICTI? Las interrogantes no se agotan en las presentadas, pero dan cuenta de la envergadura que tiene la dimensión relativa a la confianza en el análisis de las CICTI, así como la complejidad de abordarla.

2.3.9. Apuntes para el abordaje empírico de la CICTI en un país contemporáneo: Uruguay entre 1985 y 2020

En la tesis no se plantea un formato genérico de aproximación empírica al estudio de las CICTI, aunque sí se presenta una propuesta de abordaje para el caso de Uruguay. Como se adelantó anteriormente, se entiende que en cada trabajo la metodología, las técnicas y fuentes a utilizar estarán dadas por las características del objeto de estudio, del nivel espacial, temporal y escalar, así como por la disponibilidad de información.

A continuación, se expone el conjunto de dimensiones que se consideran más importantes para el estudio de la CICTI de un país contemporáneo. Cabe aclarar que, si bien la mayoría de las dimensiones que se presentan se incorporan al análisis de Uruguay, algunas no se abordan. Se realizó una selección para el caso del país de acuerdo con criterios que se exponen oportunamente.

Para la caracterización del desarrollo se utiliza el producto bruto interno (PBI) total y per cápita, la productividad, la estructura y contenido tecnológico de las exportaciones, la balanza de pagos, el empleo, desempleo y salario, así como indicadores de desigualdad y pobreza, como el índice de Gini. Adicionalmente, se incorporan medidas sintéticas del desarrollo, como el índice de desarrollo humano (IDH), en sus versiones histórica y ajustada por presiones planetarias, y el índice de capital humano. Por último, se analiza el nivel educativo de la población general y de la población económicamente activa (PEA). No se incorporan en el análisis el índice de desarrollo de género y el índice de democracia, los cuales serán abordados en futuros trabajos.

La indagación de la regularidad de la conducta en materia de CTI, se aproxima en primer lugar con las capacidades de producción científico-técnica, a través de indicadores como la inversión en investigación y desarrollo (I+D), su monto, fuente de financiación y porcentaje en relación con el PBI, la cantidad de unidades de investigación e investigadores según ámbito de inserción, y las publicaciones en revistas internacionales. Asimismo, se estudia la producción de innovación y utilización de la producción científico-tecnológica y sus

capacidades, considerando la proporción de empresas innovativas, su inversión en actividades de innovación, sus características, obstáculos que enfrentan y desempeño según sector, rama y tamaño. Se analiza también el personal ocupado en actividades de innovación, la vinculación con organizaciones de producción científico-tecnológica, la incorporación de investigadores en empresas, la absorción de tecnología, el tipo de innovación realizada y su novedad, así como las patentes solicitadas y otorgadas.

El abordaje de la componente "organizaciones" de la CICTI se realiza a través de la selección de las organizaciones más relevantes ligadas a la producción, utilización y promoción de CTI en el país. La interacción entre las organizaciones, si bien es relevante y será objeto de futuros trabajos, no se incluye en el análisis empírico de la tesis para el caso de Uruguay. La recolección de la información que requiere este análisis excede los límites de esta tesis y merece una investigación exclusiva.

Las "reglas, normas y políticas" enmarcadas en la CICTI incluyen el estudio de la normativa legal relativa a la producción y uso de CTI, así como la política en la materia y sus principales instrumentos.

Finalmente, las "creencias" se estudian a través de la percepción de la ciudadanía sobre la producción y utilización de CTI en Uruguay. No se abordan empíricamente las percepciones de los partidos políticos que accedieron al gobierno nacional, los legisladores de partidos con representación parlamentaria, los empresarios (Cámara de Industrias del Uruguay y Asociación Rural del Uruguay), los trabajadores (PIT-CNT) y los investigadores. Esto responde a criterios de priorización de dimensiones según objetivos centrales y factibilidad, así como de coherencia interna de la tesis. Esto último refiere a que no se analizan las organizaciones en tanto instituciones en el sentido de Greif —aunque sí se las concibe como tales—. Es decir, si se estudiasen las "creencias" de cada una de las "organizaciones" de la CICTI, deberían también incorporarse las demás componentes —"reglas, normas"— y no únicamente esta.

III. Segunda parte

Capítulo 3. Principales características del desarrollo en Uruguay y de la regularidad de la conducta asociada a la CICTI

3.1. Introducción

De acuerdo con lo expresado en el capítulo anterior, la regularidad de la conducta asociada a la CICTI genera resultados que contribuyen a especificar el desarrollo del país y, a su vez, este refuerza la regularidad de la conducta mencionada. Para comenzar el análisis de la CICTI de Uruguay, este capítulo presenta una aproximación al desarrollo y a la regularidad de la conducta asociada a la CICTI del país. En virtud de la definición de CICTI tratada previamente, la regularidad de la conducta se aborda a través del estudio del desempeño del país relativo a la producción y el uso de CTI.

Primeramente, se contextualiza brevemente el desarrollo en América Latina. Luego, para aproximar al desarrollo de Uruguay, se describen los principales hechos estilizados de la economía del país y se examinan indicadores como el PBI, la productividad, el tipo de exportaciones y su contenido tecnológico, balanza de pagos, empleo y salarios, complementados con datos sobre desigualdad, pobreza y desarrollo humano. En todos los casos se realizan comparaciones con países seleccionados de América Latina y otras regiones. Esta aproximación, además de caracterizar el desarrollo del país, pone de manifiesto el papel que tiene la CTI en su modelo de desarrollo —en particular, cómo se articula el desarrollo con la producción y el uso de CTI—; por lo tanto, contribuye al análisis de la regularidad de la conducta relativa a la CTI.

Posteriormente, como parte del abordaje de la regularidad de la conducta de producción y uso de CTI, se identifican los principales polos de CTI a nivel mundial, se sitúa el desempeño innovativo del país en el concierto internacional y se presentan datos sobre la solicitud de patentes. No se incluye aquí el análisis de la innovación de las empresas, ya que este se expondrá en el siguiente capítulo, centrado en las organizaciones de la CICTI. De esta forma, la caracterización de la regularidad de la conducta referida a la utilización de la producción científico-tecnológica y la innovación se completa en el próximo capítulo.

Seguidamente, en el presente capítulo se analiza la inversión en I+D con datos relativos al PBI y a la estructura de su financiación. A continuación, se abordan las capacidades de CTI del país de acuerdo con el nivel de formación de la población en general, la formación de posgrados en el país, la cantidad de investigadores y su inserción laboral, así como el ámbito donde mayormente se sitúan las unidades de investigación. Luego, se presenta una aproximación a la producción científico-técnica basada en las publicaciones.

Finalmente, se expone una síntesis y conclusiones del capítulo.

3.2. Aproximación a las características del desarrollo en Uruguay

3.2.1. El contexto latinoamericano

América Latina no integra lo que actualmente se considera "el mundo desarrollado". Ninguno de sus países ha logrado alcanzar niveles de vida, educación, competitividad y desarrollo tecnológico tales ni lo suficientemente homogéneos como para ser considerados desarrollados. A pesar de ello, la región ha crecido y mejorado sus condiciones de vida y desarrollo humano desde su independencia hasta ahora. Aun cuando existen diferencias entre sus países y algunos de ellos siguen siendo muy pobres y una parte importante de sus poblaciones se encuentran por fuera de los logros del desarrollo económico y social moderno, la trayectoria de desarrollo de la región la ha ubicado, considerada en conjunto, en una situación intermedia a nivel mundial (Bértola y Ocampo, 2013).

La brecha de América Latina en relación con los países más avanzados, en términos de desarrollo, que se observa en la actualidad, tiene raíces históricas. El PBI per cápita de la región en los últimos dos siglos ha fluctuado en referencia al promedio mundial, identificándose tres grandes fases: un deterioro con respecto a "Occidente" (es decir, los países líderes del proceso de industrialización) desde comienzos de la independencia hasta aproximadamente 1870; una mejora relativa —aunque con variaciones— entre 1870 y 1980; y un nuevo deterioro desde 1980. Durante la "Pequeña Divergencia", mientras Occidente crecía de forma extensiva y relativamente lenta, si bien la brecha con América Latina no era despreciable, no se incrementaba. En cambio, partir de la Revolución Industrial emergieron nuevos patrones de crecimiento que transformaron la economía y las relaciones internacionales, ambientando la "Gran Divergencia": Occidente modificó su patrón de crecimiento caracterizado por un mayor aumento de la productividad y, a pesar de que

América Latina aceleró su crecimiento, la brecha se tornó muy importante, rezagándola aún más (Bértola y Ocampo, 2013).

La región presenta una volatilidad más alta que cualquier otro grupo de países. Esta volatilidad está asociada con los rasgos de su estructura productiva y con la correlación entre los ciclos económicos y los movimientos de capitales[26] (Bértola y Ocampo, 2013; Ocampo, 2015). Los ciclos de las economías latinoamericanas se distinguen por sus fases de alza breves, es decir, presentan expansiones menos intensas en su duración y alcance que otras regiones, por lo tanto, tienen comparativamente un ciclo de mayor frecuencia (CEPAL, 2002, 2012; Titelman et al., 2008; Titelman y Pérez Caldentey, 2015). América Latina no tiene dificultades para crecer, sino para mantener el crecimiento económico trascendiendo los empujes que con frecuencia terminan en crisis importantes (Bértola et al., 2014).

De los aspectos que explican la volatilidad latinoamericana interesa destacar su forma de inserción en la economía internacional y cómo se diferencia con la de otras regiones. Desde la Revolución Industrial, los países industrializados han conformado un patrón de especialización e inserción internacional que se basa en la intensidad de su dotación de bienes de capital; los países asiáticos han tenido mano de obra abundante; y ambos grupos de países se han caracterizado por un aumento de la acumulación de conocimientos tecnológicos. Por su parte, la inserción de los países latinoamericanos se ha basado mayormente en sus recursos naturales. De esta forma, estos países han quedado expuestos a cambios muy bruscos de oferta y de demanda, y han tenido una volatilidad de precios muy elevada. Adicionalmente, el comercio exterior se ha concentrado en pocos bienes, aumentando de esta manera la exposición a los cambios en la demanda y precios, dificultando a la vez la adaptación a situaciones cambiantes (Bértola y Ocampo, 2013).

Si bien no es sencillo estimar qué porción de la magra dinámica de la economía latinoamericana está relacionada con la alta volatilidad, sí es posible evidenciar los

[26] Bértola y Ocampo (2013) señalan que los flujos internacionales de capital tienen un carácter procíclico, evidenciado en el marco de la primera globalización (Triffin, 1968) y en la segunda (Ocampo, 2008). De esta forma, los ciclos expansivos derivados del comercio se han amplificado en varios periodos con el ingreso de capitales. Contrariamente, en el marco de reversiones cíclicas de la economía internacional, los efectos negativos de la reducción de la demanda y precios de los productos básicos se han visto amplificados por la retracción y a veces reversión de los flujos de capital.

problemas que genera en lo que refiere a la estabilidad social, a nivel de las empresas, de la política, las instituciones y como barrera para la planificación de inversiones con una perspectiva temporal de mediano y largo plazo. Asimismo, los procesos de acumulación de conocimiento y de innovación también se ven afectados de forma negativa por la inestabilidad económica (Bértola y Ocampo, 2013). En este contexto, el comportamiento procíclico que en general caracteriza a la política fiscal y la macroeconomía ha reforzado, en lugar de atenuar, otras perturbaciones que repercuten en la actividad productiva (Kaminsky et al., 2004; Ocampo y Vos, 2008).

3.2.2. Desempeño económico de Uruguay

3.2.2.1. Hechos estilizados de la economía uruguaya

La tasa de crecimiento del PBI de Uruguay entre 1870 y 2022 es de 2,9% y la del PBI per cápita es de 1,3% anual (Bértola et al., 2024). En una mirada de largo plazo, se destacan los siguientes aspectos del crecimiento: i) variaciones en el ritmo del crecimiento de la población cuyo enlentecimiento provocó una pérdida de dinámica económica; ii) cambios en la estructura de la población y en la tasa de actividad que afectan la tendencia de crecimiento de largo plazo; iii) la existencia de una fuerte volatilidad económica con un patrón de fluctuaciones cíclicas; iv) tendencia a distanciar sus niveles de ingreso per cápita con respecto a los países más desarrollados y también con los emergentes (Bértola et al., 2014; Bértola y Bertoni, 2014; Bértola, 2024, cap. 2.).

En relación con el primer aspecto, a fines del siglo XIX y comienzos del XX, el país tenía una elevada tasa de crecimiento natural de la población, que posteriormente se enlenteció, y un fuerte flujo inmigratorio que se cortó, pasando a ser en la década de 1960 un país de emigración. Tomando en consideración estas tendencias, si se descompone el crecimiento del PBI entre el aporte de las variaciones de la población y el del PBI per cápita, se observa un cambio histórico relevante, desde un ciclo inicial en que la población tiene un incremento importante y el PBI per cápita aumenta muy poco o incluso cae, hacia un modelo de crecimiento en el que predomina el crecimiento del PBI per cápita. La disminución del crecimiento demográfico conlleva una tendencia decreciente de la tasa de crecimiento del PBI total; no obstante, el incremento del PBI per cápita pasa a dar cuenta de una proporción cada vez mayor del crecimiento (Bértola, 2024).

Con respecto al segundo aspecto, al comparar el PBI per cápita con el PIB por población en edad de trabajar (PET) y población económicamente activa (PEA) se observa que el envejecimiento de la población y los cambios en la tasa de actividad dan lugar a una reducción importante de la tendencia de crecimiento del largo plazo. Esta reducción tiene una distribución desigual: el PBI per cápita tiene una tendencia moderada de aceleración entre grandes períodos, pero el PBI por PEA no muestra la misma tendencia (Bértola, 2024).

El tercer aspecto, la fuerte volatilidad de la economía uruguaya, es una característica compartida con el resto de Latinoamérica. Uruguay tiene un comportamiento típico en este sentido con una ciclicidad muy evidente (Bértola, 1996; Bértola y Lorenzo, 2004; Bértola y Lanzilotta, 2021; Oddone, 2010); el carácter volátil y cíclico del desarrollo del país en el largo plazo está marcado por su inserción externa (Bértola y Bertoni, 2014; Bértola et al., 2014; Oddone, 2010; Oddone y Cal, 2008). Adicionalmente a la presencia de ciclos breves, existe un patrón asociado a los ciclos de Kuznets, de una duración comprendida entre los 15 y 25 años (Bértola et al., 2014; Bértola y Lorenzo, 2004; Bértola y Lanzilotta, 2021).

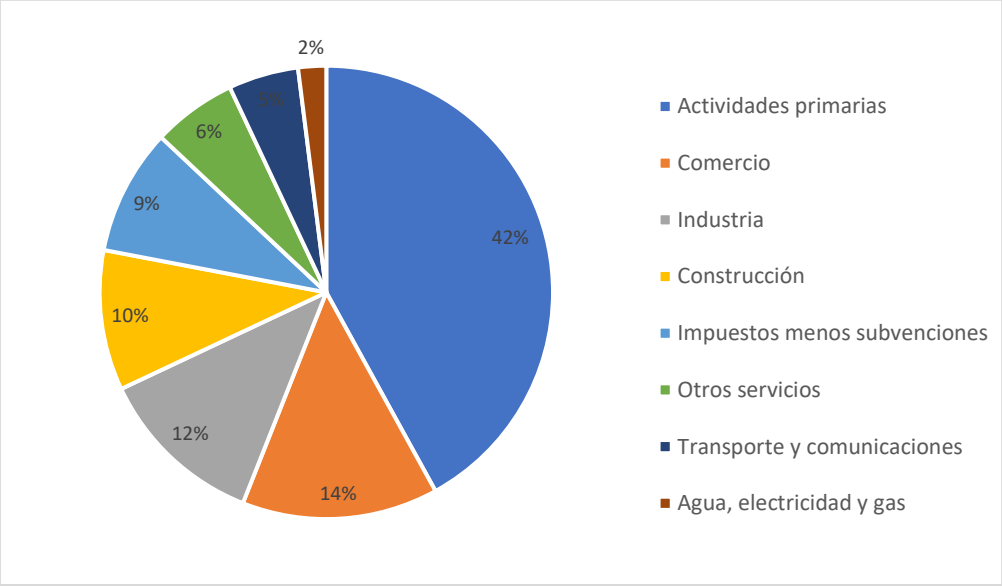
El país registró crisis y fuertes retracciones de la actividad económica en 1873, 1890, 1913, 1929, 1982 y 1998 y recientemente, a partir de 2014, mucho antes de que irrumpiera la crisis de la pandemia de covid-19. La volatilidad tiene impactos relevantes negativos en la economía, la sociedad y la política que se evidencian en flujos emigratorios, cierres de empresas, desajustes en previsibilidad de la situación económica, cambios en las reglas de juego. Esto afecta la toma de decisiones de largo plazo, provoca falta de credibilidad institucional y transformaciones recurrentes de las orientaciones políticas. Las crisis asociadas a estos ciclos van de la mano de cambios políticos mayores. Generalmente, las crisis son profundas y los cambios políticos se producen luego de cuatro o cinco años, con excepción de la crisis de mediados de la década de 1950, que no provocó una contracción económica sino un largo estancamiento que ambientó una sumatoria de tensiones que 15 años después desembocaron en la instauración de la dictadura (Bértola et al., 2014; Bértola y Bertoni, 2014).

El cuarto aspecto que se destaca en el largo plazo es la tendencia de divergencia en los niveles del PBI per cápita con respecto a los países desarrollados y emergentes. Si bien en el período de posguerra estas tendencias se revirtieron por un tiempo, en los años 1960-70 se acentuaron, y luego se estabilizaron (Bértola, 2016). Uruguay, si bien constituyó un país

próspero en el pasado, debido a su bajo crecimiento en el largo plazo perdió posiciones relativas en la economía del mundo. El rezago histórico se explica por un bajo desarrollo de sus capacidades productivas y una competitividad apoyada fundamentalmente en ventajas comparativas basadas en recursos naturales. La divergencia de ingresos per cápita con los países desarrollados está asociada a la divergencia estructural. Esta asociación no se observó en algunos períodos de la historia uruguaya —por ejemplo, con anterioridad a la Primera Guerra Mundial—; sin embargo, dado que a largo plazo la convergencia de ingresos con los países desarrollados tiene como condición necesaria la convergencia estructural, el resultado es la divergencia de ingresos (Bértola y Porcile, 2000).

Las actividades primarias han tenido históricamente un peso relevante en el PBI del país. Si se considera información correspondiente al año 2019, a las actividades primarias, que tienen una participación más importante, les siguen los sectores del comercio, industria y construcción.

Gráfico 3.1. Participación de sectores en el PBI de Uruguay (porcentaje), 2019



Fuente: Observatorio de Industria, Energía y Tecnología. (s.f.) y Banco Central del Uruguay (BCU, 2018). Cálculos basados en datos del Banco Central del Uruguay, tomando precios corrientes.

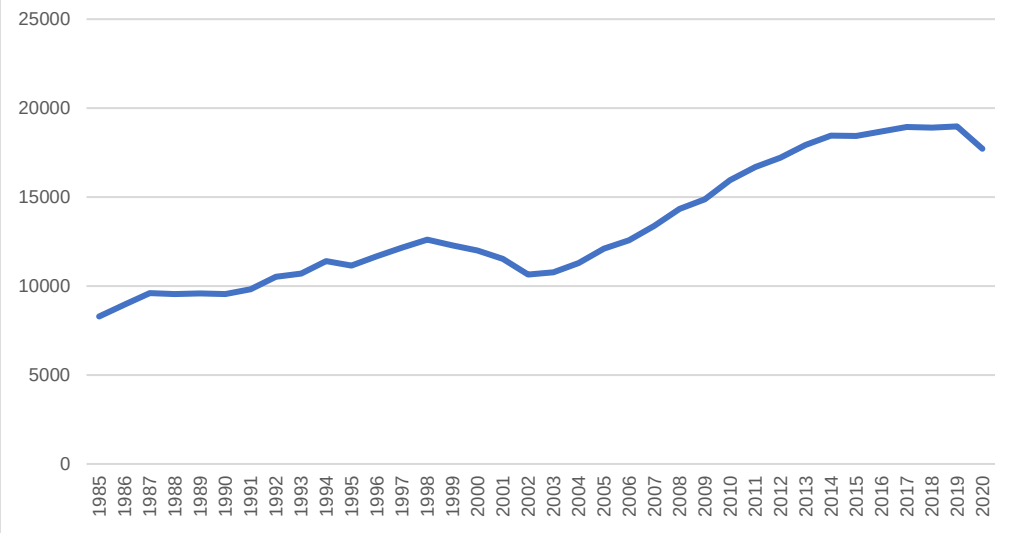
Como se verá más adelante, el ingreso per cápita de Uruguay tampoco convergió con el de grupos de países con características similares observadas a principios del siglo XX, que podían hacer presumir que tendrían desarrollos parecidos. Más allá de las hipótesis que señalan la relevancia de la inserción externa frágil, las instituciones débiles y las políticas

inadecuadas, lo que interesa destacar es el resultado obtenido: Uruguay no pudo apropiarse de las mejoras de la productividad ocurridas en otras regiones del mundo ni promover procesos de innovación domésticos que mejoraran la productividad total de los factores e impulsaran el crecimiento y el desarrollo (Oddone, 2010).

3.2.2.2. Apuntes sobre la economía uruguaya en el período de análisis

Entre 1981 y 1998, la tasa de crecimiento del PBI per cápita de Uruguay fue de 1,4%; entre 1998 y 2014 fue de 2,4% (Bértola et al., 2024). En este último subperíodo, entre 1999 y 2002, la economía cayó 15%, el nivel de deuda pública superó el 100% del PIB, el desempleo llegó al 20% y la pobreza afectó al 31% de la población. Desde 2003, la economía del país comenzó a tener un crecimiento moderado, entre 2008 y 2009 se enlenteció y luego pasó a tener tasas elevadas. Entre 2003 y 2014 se observó un crecimiento ininterrumpido, con una tasa de crecimiento acumulativa anual de 5% (Mordecki et al., 2015). Desde 2014, la economía volvió a desacelerarse (CEPAL, 2015).

Gráfico 3.2. Evolución del PIB per cápita real (en dólares de 2011), 1985-2020



Fuente: Bértola et al. (2024).

El período de análisis de la tesis comienza en la apertura democrática, luego de más de diez años de dictadura, en cuyo marco la economía tuvo una profunda crisis con su momento más crítico en 1982. Las políticas desplegadas durante la dictadura generaron un fuerte endeudamiento, con consecuencias que perduraron en el tiempo. Desde entonces se asistió a un cambio en la política monetaria, fiscal y salarial, y se ingresó en una nueva senda de

crecimiento que se vio limitada, al igual que la estabilidad macroeconómica, por el contexto internacional y regional. En este marco, hacia 1989 el PBI se había estancado y la inflación y el déficit fiscal eran elevados. Desde 1990, el gobierno de Lacalle Herrera, de perfil neoliberal, estableció una política de estabilización de los precios basada en el ancla cambiaria, flexibilización del mercado laboral y medidas que buscaban el equilibrio fiscal. Esta política condujo a una marcada apreciación de la moneda, que junto con la creación del Mercosur con las políticas de convertibilidad en Argentina y Plan Real en Brasil provocó una fuerte dependencia comercial con los países vecinos. Con posterioridad a la devaluación de Brasil, a comienzos de 1999, la economía de Uruguay empezó a contraerse y desembocó en una profunda crisis a partir del abandono de la convertibilidad en Argentina a fines de 2001. La crisis empeoró por la corrida bancaria y perduró hasta mediados de 2002. En este marco, hubo un rápido deterioro de las condiciones de vida de los uruguayos, con un alto desempleo e importante incremento de la pobreza, que condujo a la emigración y al desarrollo de estrategias de supervivencia por la población más afectada. La actividad económica tuvo una importante caída durante la recesión y la crisis, que impactó negativamente en el contexto macroeconómico, con una fuerte devaluación de la moneda, aceleración de la inflación, reducción de los salarios reales y déficits fiscales importantes (Mordecki, 2017).

A partir de 2003 la economía retomó el crecimiento, que el primer año fue moderado y posteriormente —favorecido por las condiciones internacionales— se mantuvo durante 13 años de forma ininterrumpida, con una tasa de crecimiento acumulativa anual elevada, de casi 5%. Este crecimiento permitió que a partir de 2005 el primer gobierno nacional del Frente Amplio llevara adelante reformas estructurales: tributaria, de la seguridad social, de la salud, del mercado laboral. En los gobiernos frenteamplistas se observó un avance en los indicadores sociales y del mercado laboral, lo que resultó en una importante mejoría de la calidad de vida de la población. La calidad del empleo se vio favorecida, disminuyeron la pobreza y la indigencia, se redujo la desigualdad, y el país tuvo un mejor desempeño en la mayor parte de los indicadores internacionales de competitividad, transparencia, calidad de vida, etcétera. No obstante, posteriormente, en los últimos años del segundo gobierno de izquierda comenzaron a observarse desequilibrios macroeconómicos: la inflación se situó por arriba del rango meta que había fijado el Banco Central del Uruguay (BCU) y se registró un elevado déficit fiscal. En especial, desde 2012, ocurrió un deterioro importante del

resultado primario, derivado principalmente del magro desempeño de las empresas públicas y los aumentos de los egresos debidos a los planes sociales, frente a un contexto de crecimiento económico con menor dinamismo. A su vez, la cuenta corriente de la balanza de pagos, que entre 2003 y 2004 se había equilibrado luego de haber tenido un superávit en 2002 por la reducción de las importaciones, se tornó deficitaria desde 2005 (Mordecki, 2017).

3.2.2.3. Desempeño económico de Uruguay en perspectiva comparada

Si se toma el año 2020, último del período de análisis, Uruguay se ubica en el concierto internacional como un país de ingreso medio-alto y su PBI per cápita se encuentra por encima del promedio de América Latina y el Caribe. No obstante, es la mitad del PBI per cápita de Nueva Zelanda, aproximadamente 2,5 veces menor que el de Australia y Finlandia y menos de un tercio del de Estados Unidos (Banco Mundial, 2024).

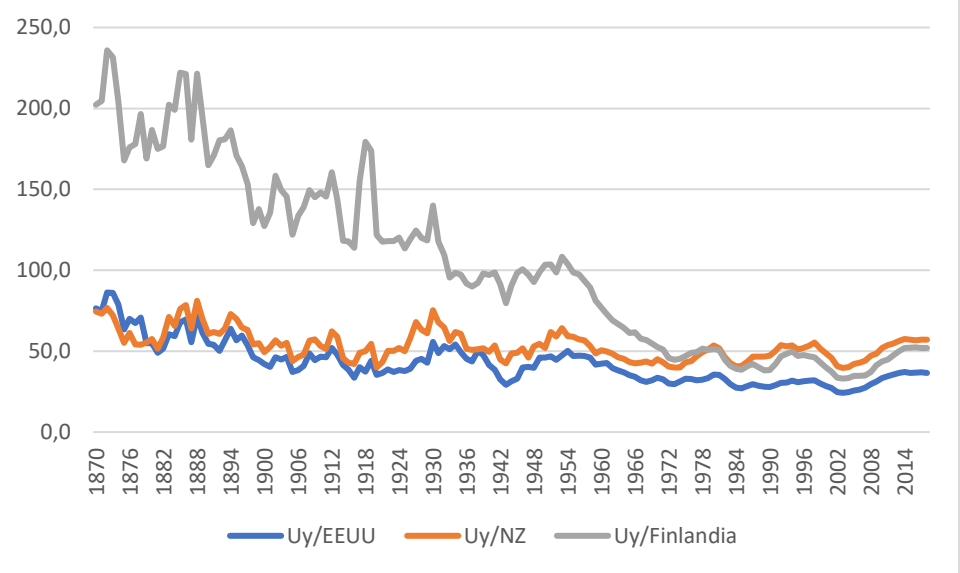
En el largo plazo existe una tendencia de retraso relativo de Uruguay con Europa Occidental[27] que se revierte temporalmente en los períodos de guerras y en la segunda posguerra, por la reducción del PBI per cápita de los países europeos y la fuerte expansión de Uruguay durante la industrialización. El rezago aumenta en los años sesenta y setenta, y posteriormente se estabiliza sin revertirse, cuando los países desarrollados llegan al final de la Edad de Oro y Uruguay tiene un crecimiento con mayor intensidad (Bértola, 2016).

En el gráfico 3.3 se muestra la evolución del PBI per cápita real uruguayo en comparación con Estados Unidos, Finlandia y Nueva Zelanda. En todos los casos se aprecia un retraso relativo de Uruguay en el largo plazo. Se destaca la pérdida de posiciones con respecto a Finlandia. El declive en relación con Nueva Zelanda es menos acentuado. La comparación con este país permite evidenciar los desafíos que se les plantean a países de economía agraria con características estructurales comunes. Si bien Nueva Zelanda también ha perdido posiciones en la economía mundial, Uruguay a su vez lo ha hecho en comparación con su "primo rico". Ambos países comparten características similares —que permiten su comparación— y diferencias relevantes que dan como resultado —y explican— desempeños

[27] Alemania, Bélgica, Dinamarca, España Francia, Holanda, Irlanda, Italia, Noruega, Portugal, Suecia y Reino Unido.

divergentes. Los análisis comparativos históricos entre Uruguay y Nueva Zelanda se han enfocado en analizar esos resultados divergentes a través de: las diferencias de productividad de los sectores agrarios de ambos países desde la mirada del cambio tecnológico (Álvarez, 2018, 2020; Álvarez y Bortagaray, 2007; Castro y Willebald, 2019), la relación entre la distribución del ingreso en el sector agrario y la industrialización y el crecimiento (Álvarez et al., 2011), el efecto de la estructura de la propiedad de la tierra sobre la distribución del ingreso (Álvarez, 2017; Álvarez y Bértola, 2013), la influencia de la dotación de recursos energéticos modernos en la producción agraria y en el desempeño de ambos países (Bertoni y Willebald, 2016; Travieso, 2020).

Gráfico 3.3. Evolución del PIB per cápita real (en dólares de 2011) de Uruguay comparado con Estados Unidos, Nueva Zelanda y Finlandia

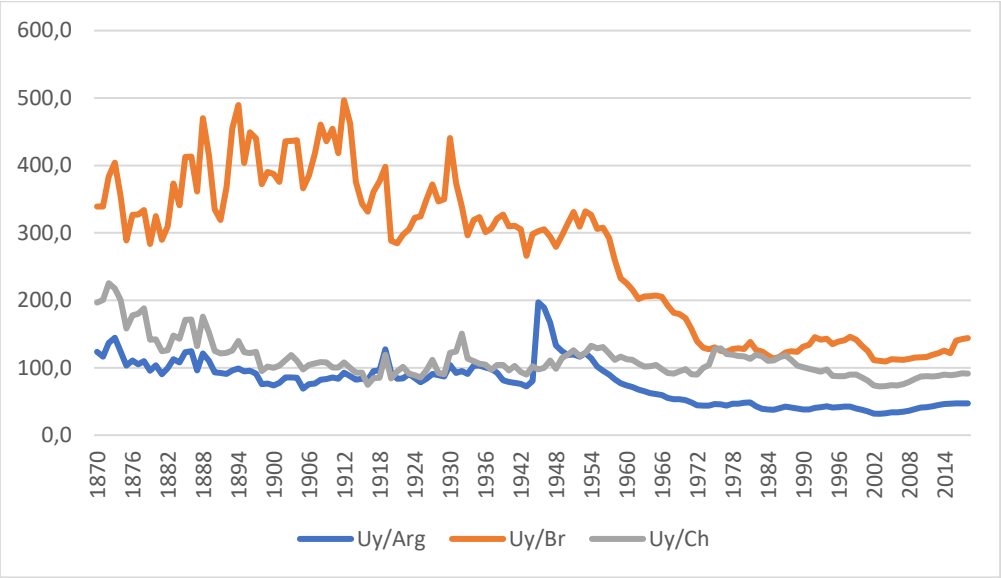


Fuente: Elaboración propia con base en Maddison Project Database 2020.

A diferencia de la pérdida de posiciones de Uruguay en relación con los países de referencia mencionados, en el siglo XX ocurre una importante convergencia entre los países latinoamericanos[28] hasta la década de 1970. A partir de entonces se amplían nuevamente las brechas (Bértola y Ocampo, 2013; Bértola, 2016). En el gráfico 3.4 se muestra la evolución del PBI per cápita de Uruguay en relación con Argentina, Brasil y Chile.

[28] Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Uruguay, Perú y Venezuela.

Gráfico 3.4. Evolución del PIB per cápita real (en dólares de 2011) de Uruguay comparado con Argentina, Brasil y Chile



Fuente: Elaboración propia con base en Maddison Project Database 2020.

3.2.3. Productividad

En cuanto a productividad refiere, las economías de los países de América Latina tienen dos características que las diferencian de las desarrolladas. La primera es la brecha interna, es decir, las diferencias de productividad entre los distintos sectores y entre las empresas, que son muy superiores a las de los países desarrollados. Esta heterogeneidad estructural está asociada a asimetrías entre segmentos de empresas y trabajadores, que se conjugan con la concentración del empleo en áreas de muy baja productividad relativa. La heterogeneidad productiva —que va de la mano con la coexistencia de sectores de productividad laboral media, alta y muy baja— y la concentración de la propiedad contextualizan la desigualdad social. Las brechas sociales están asociadas a la diferencia en la calidad y productividad de los puestos de trabajo al interior de los sectores de actividad y entre ellos, que da como resultado rendimientos muy disímiles entre los trabajadores, así como entre el capital y el trabajo (CEPAL, 2010).

La segunda característica distintiva es la brecha externa, o rezago relativo, que da cuenta de la desigualdad en las capacidades tecnológicas de la región en relación con la frontera internacional. La velocidad con la que los países desarrollados innovan y difunden

tecnología en su entramado productivo es mayor que la de los latinoamericanos para absorber, imitar adaptar e innovar (CEPAL, 2010).

América Latina ha tenido históricamente una elevada y creciente brecha de productividad con Estados Unidos (considerado como país situado en la frontera tecnológica). En 1980, la productividad de la región constituía el 36,6% de la de Estados Unidos. Luego de una caída importante en la década de los ochenta y algo menor en los noventa, la brecha externa permaneció estable y muy alta, con cifras entre 21% y 22% desde 1999 hasta 2016 (CEPAL, 2010, 2012, 2018).

La brecha de productividad está asociada con la concentración de la producción latinoamericana en pocas actividades intensivas en recursos naturales que, si bien generan divisas importantes mediante las exportaciones, tienen muy escasas conexiones con la estructura productiva restante. A su vez, estas actividades no tienen un impacto significativo en lo que atañe a derrames tecnológicos, creación y fortalecimiento de capacidades locales y desarrollo territorial. Los casos de cadenas productivas dinámicas constituyen situaciones puntuales y aisladas a tal punto que no logran impactar en el contexto económico general de la región y mantienen la heterogeneidad estructural que la caracteriza (CEPAL, 2010; Correa et al., 2020).

Uruguay no es la excepción en el contexto latinoamericano, como tampoco lo son países cuya comparación con el nuestro es relevante, como Costa Rica y Chile (Angelelli et al., 2016). La brecha de productividad de nuestro país con Estados Unidos ha aumentado de manera sistemática con el tiempo: en 2013, la productividad total de los factores (PTF) en Uruguay relativa a la de Estados Unidos era la mitad que la del año 1960 y es un aspecto central en la falta de convergencia del PBI per cápita entre ambos países[29]. Esta tendencia contrasta con la observada, por ejemplo, en Nueva Zelanda, que ha acompañado el ritmo del crecimiento de la PTF de Estados Unidos (Aboal et al., 2015) o en países que han cerrado la

[29] Entre 1960 y 2011, el PBI per cápita de Uruguay aumentó a una tasa mediana de 1,9%, mientras que en Estados Unidos el incremento de la tasa fue de 2,2% anual. Un escaso crecimiento del producto puede estar explicado por una baja acumulación de factores productivos (capital físico, capital humano y participación laboral) o por un magro desempeño en la organización de dichos factores en la producción. Uruguay ha podido seguir el ritmo de Estados Unidos en lo que atañe a acumulación de factores productivos, incluso cerrando marginalmente la brecha de factores por habitante. Sin embargo, no ocurrió lo mismo con respecto a la PTF (Angelelli et al., 2016).

brecha de PTF con Estados Unidos, como Finlandia, que en los últimos cuarenta años aumentó la PTF relativa de 50% a 69%, o Corea del Sur que pasó de 20% a 63%. Irlanda y Singapur, a su vez, son países de convergencia exitosa que partieron de ingresos menores al de Uruguay en 1960. En estos países, aproximadamente un 30% del crecimiento del PBI se explica por el aumento de la productividad (Angelelli et al., 2016).

Si se observa el período comprendido entre 1960 y 2011 en Uruguay, se identifican dos etapas: desde el inicio hasta 1991, donde la contribución de la PTF al crecimiento fue nula, y otra a partir de ese año en el que la PTF tuvo mayor dinamismo con tasas de crecimiento (medianas) de 2,5% entre 1991 y 2000 y de 2,4% a partir del año 2001. No obstante, cuando se considera todo el período, el crecimiento de la PTF no es suficiente para cerrar la brecha de eficiencia con Estados Unidos (aun cuando en la última etapa se aceleró el crecimiento de la productividad de Uruguay y se desaceleró el crecimiento de la PTF en Estados Unidos) (Angelelli et al., 2016).

En términos agregados, la PTF aumenta cuando las empresas de una economía se vuelven más productivas y cuando existe una reasignación de los factores productivos hacia las firmas de mayor productividad. Esto a su vez está estrechamente vinculado con la introducción de mejoras tecnológicas en productos y procesos productivos o mejoras organizacionales, es decir, con la innovación (Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2013).

En Uruguay, la contribución de la innovación a la PTF es baja. Si se considera la tasa de crecimiento mediana de la PTF desde 1991, la contribución de la inversión en I+D[30] —uno de los componentes del gasto en innovación sobre el cual se dispone de información para varios países— es menor al 10%. Este porcentaje es significativamente más bajo que el observado en los países que han mantenido tasas de crecimiento de la PTF altas y consistentes; en esos casos, la contribución de la inversión en I+D explica un porcentaje muy alto de dicho crecimiento. Es más, cuando los países de convergencia rápida tenían el nivel de ingreso actual de Uruguay, la inversión en I+D explicaba un 40% del crecimiento

[30] Se obtiene de multiplicar la tasa de inversión en I+D promedio del período en cuestión por la tasa de retorno social a la I+D.

de la PTF. La baja contribución de la innovación al crecimiento de la PTF en Uruguay está asociada a la heterogeneidad de su estructura productiva (Angelelli et al., 2016).

3.2.4. Características de las exportaciones y su contenido tecnológico

El 78% del núcleo de 938 empresas exportadoras de bienes en Uruguay son micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes). Sin embargo, constituyen únicamente el 6% del valor exportado. Las mipymes tienen un papel importante en la diversificación de la oferta de exportación del país, dado que representan el 42% de las partidas de la canasta exportable de bienes correspondiente al año 2020 (Uruguay XXI, 2021).

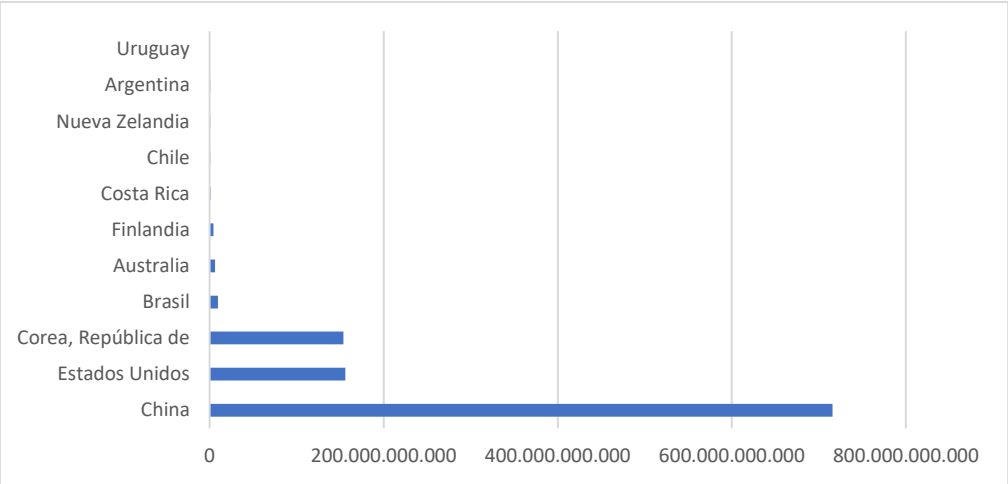
Los principales productos de exportación de Uruguay han estado históricamente asociados a la producción agropecuaria. En 2019, los principales bienes exportados fueron carne bovina, celulosa, soja, lácteos, concentrado de bebidas, arroz y madera. En conjunto explican el 64% de las exportaciones de bienes. China fue el principal destino de las exportaciones (31%), seguido de la Unión Europea (17%), Brasil (13%), Estados Unidos (7%), Argentina (4%) y México (3%) (Uruguay XXI, 2019).

En lo que respecta a importaciones uruguayas, los principales rubros —sin considerar petróleo y derivados— fueron: vehículos, vestimenta y calzados, sector plástico, teléfonos celulares, sustancias químicas y productos farmacéuticos. Los países de origen de las importaciones fueron Brasil (23%), China (22%), Argentina (13%), Estados Unidos (7%) y México (3%) (Uruguay XXI, 2019).

Históricamente, las exportaciones del país se han concentrado en una cantidad pequeña de productos, cuya base de competitividad es el acceso privilegiado a determinados recursos naturales. Si bien esos recursos no están disponibles en estado natural y su producción resulta de un largo proceso acumulativo de conocimientos, aprendizajes, infraestructura, etcétera, el país no ha logrado una diversificación de la estructura productiva que le permita una inserción internacional sobre nuevas bases de competitividad. Si se observa la composición de las exportaciones de Uruguay en el largo plazo según su contenido tecnológico, los bienes primarios y manufacturas basadas en recursos naturales constituyen aproximadamente 2/3 del valor de las exportaciones. Entre 1938 y 1980 dicha participación se redujo, posteriormente la tendencia cambió y hacia 2014 la participación de los bienes primarios y manufacturas basadas en recursos naturales alcanzaba el 75% (Bértola y Bertoni, 2014).

A nivel internacional, entre el grupo de países seleccionados en el gráfico 3.5, China, Corea y Estados Unidos se destacan por el valor de las exportaciones de productos de alta tecnología.

Gráfico 3.5. Exportaciones de productos de alta tecnología de varios países (dólares a precios actuales), 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

Según la clasificación utilizada por Uruguay XXI —que corresponde a la de la OCDE adaptada para Argentina[31]—, el 53% del valor de las exportaciones de Uruguay está conformado por productos primarios, el 28% por manufacturas basadas en recursos naturales, el 8% por manufacturas de baja tecnología, el 9% por manufacturas de media tecnología, el 0,2% como manufacturas de alta tecnología. Según lo analizado por Aboal et al. (2014, p. 76), esta clasificación se puede categorizar a su vez según baja, media, media-alta y alta tecnología, según se muestra en el cuadro 3.1.

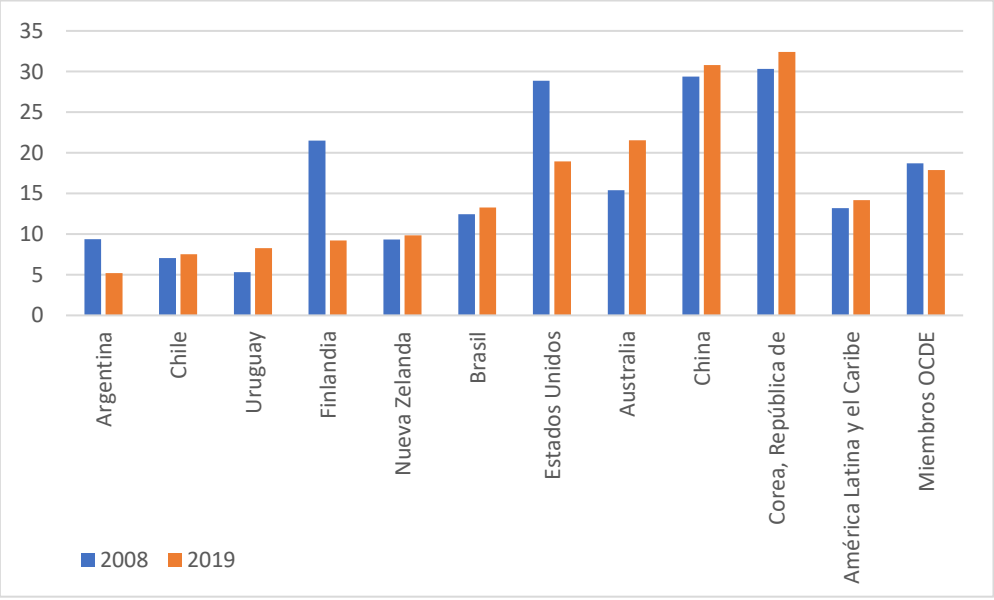
[31] Esta clasificación no refleja el contenido tecnológico de la canasta de exportación de Uruguay. En este marco, se asignó una consultoría a CINVE-CENIT. En el cuadro 3.1 se muestra la propuesta de clasificación realizada por el equipo de la consultoría.

Cuadro 3.1 Clasificación de exportaciones uruguayas según contenido tecnológico (porcentaje según monto promedio exportado en el período 2010-2012)

	Clasificación Uruguay XXI	Clasificación según Aboal et al. (2014)					
	% del valor de las exporta-ciones	Baja tecno-logía	Media-baja tecno-logía	Media-alta tecno-logía	Alta tecno-logía	Sin clasifi-cación	Total
Productos primarios	53	39	17	2	42	1	100
Manufacturas basadas en recursos naturales	28	45	22	2	29	2	100
Manufacturas de baja tecnología	8	60	11	12	6	11	100
Manufacturas de media tecnología	9	49	9	22	18	2	100
Manufacturas de alta tecnología	0,2	85	5	7	3	0	100
Otras	1,8	47	1	0	52	0	
	100						

Fuente: Tomado de Aboal et al. (2014).

Gráfico 3.6. Exportaciones de productos de alta tecnología (porcentaje de las exportaciones de productos manufacturados), comparación de países y grupos de países, 2008 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

La complejidad económica[32] de las exportaciones del país ha permanecido relativamente constante en el tiempo, a diferencia de lo ocurrido en los países de convergencia rápida. Por ejemplo, en Corea del Sur, en 1984 casi un 40% de las exportaciones procedía de sectores de bajo grado de complejidad (textiles y confecciones); en cambio, en 2010 representaban menos del 2%. Esos sectores fueron sustituidos por otros de más alta complejidad como el electrónico o de semiconductores. Algo similar se observa en el caso de Finlandia: mientras en 1984 un 45% de los productos exportados derivaban del complejo forestal y la minería, en 2010 estos constituían un 15% y habían sido reemplazados por otros de electrónica y maquinaria (Angelelli et al., 2016). Dinamarca constituye otro ejemplo análogo al de Finlandia. Por su parte, Nueva Zelanda es el caso más parecido a Uruguay, aunque presenta mejores indicadores y un nivel más elevado de elaboración de su base primaria (Bértola y Bertoni, 2014).

3.2.5. Balanza de pagos

En general, en los países de Latinoamérica —donde Uruguay no es la excepción—, de acuerdo con lo arriba señalado, las exportaciones están conformadas por pocos bienes primarios, a la vez que las importaciones se caracterizan por ser altamente diversificadas y con mucho mayor contenido tecnológico. Esto sugiere que no existe sustituibilidad entre ambas (Ocampo, 2017).

En los períodos expansivos de los ciclos, en general, la moneda local se aprecia, abaratando las importaciones y disminuyendo las tasas de interés de los préstamos en moneda extranjera. A esto se suma que el aumento de los costos domésticos provoca dificultades a las industrias locales, lo que obstaculiza procesos de diversificación de la exportación de rubros cuya competitividad no es tan clara. Por otro lado, el aumento del ingreso genera transformaciones en la estructura de la demanda. Debido al incremento de la inversión o a los cambios en las pautas de consumo, las importaciones crecen más que las exportaciones provocando

[32] Si bien el índice de complejidad económica tiene limitaciones que pueden subestimar el grado efectivo de evolución de la complejidad económica en Uruguay (por ejemplo, en el sector primario algunos bienes pueden estar clasificados como de baja complejidad pero contar con un alto grado de creación de conocimiento local, de acuerdo con lo que se muestra en cuadro 3.1 según Aboal et al., 2014), su comparación con otras metodologías evidencia que capta al menos en parte el fenómeno a la vez que permite comparar la trayectoria de diversos países (Angelelli et al., 2016).

presiones sobre la balanza comercial. Si bien el ingreso de capitales puede mitigar ese proceso, puede volverse un factor adicional que genera presiones sobre la cuenta corriente mediante el pago de rentas del capital. La suma de tensiones puede conducir a escenarios críticos, dado que una modificación en la demanda o precios de las exportaciones, un encarecimiento de las importaciones o cambios en la dirección de los flujos de capitales pueden conducir a importantes desequilibrios que desembocan en crisis (Bértola y Bertoni, 2014).

Para el caso de Uruguay, en general, incluso ante crecimientos importantes de las exportaciones, las importaciones aumentan a un mayor ritmo y provocan tendencias de rápido agotamiento del ciclo. La salida de capitales suele acelerarse frente a contextos de incertidumbre macroeconómica, agudizando la tensión de la balanza de pagos y favoreciendo caídas del nivel de actividad. Desde la década de 1970, cada vez que la economía comienza a crecer, culmina provocando un importante déficit de cuenta corriente. Por lo tanto, el crecimiento se encuentra condicionado por el desequilibrio externo. En este proceso ocurre una doble determinación: existen límites a la ampliación de la demanda externa, pero dichos límites surgen también en el marco de la debilidad de la oferta doméstica para responder a esa demanda, en virtud de la baja diversificación productiva. Esas dificultades de oferta se evidencian también cuando se trata de atender el aumento de la demanda doméstica en la fase expansiva del ciclo (Bértola y Bertoni, 2014).

3.2.6. Empleo, desempleo y salario

Como se mencionó, el inicio del período de estudio de la presente tesis está signado por las consecuencias de la crisis regional de la deuda externa que en nuestro país se manifestó con fuerza en 1982 y se vio amplificada por la política económica desplegada durante la dictadura. El segundo episodio de crisis ocurrió en 2002, luego de diez años de crecimiento económico, y constituyó el desenlace de la recesión que comenzó en 1999; la política económica implementada no pudo fortalecer la situación vulnerable de la economía nacional ante las crisis de Brasil y Argentina. Las dos crisis se originaron en el sistema financiero y estuvieron asociadas al manejo macroeconómico del país ante contextos internacionales muy adversos (Salas y Vigorito, 2021).

La importante reducción de la actividad económica en ambos episodios condujo a un crecimiento del desempleo y un fuerte deterioro de los ingresos de los hogares. Los salarios

reales, fuertemente deprimidos por las políticas económicas de la dictadura, aceleraron su caída tras la crisis de 1982. En el primer período luego de la apertura democrática, en el marco de las políticas derivadas de la concertación programática y de la reinstalación de la negociación salarial tripartita, los salarios mínimos tuvieron un fuerte incremento. Posteriormente, en la década de 1990, las políticas de liberalización económica provocaron una reducción importante del empleo, en particular en la industria, a la vez que se abandonó la negociación salarial tripartita.

La caída del PBI durante la crisis de 2002, si bien fue abrupta, resultó menor que en el episodio anterior, pero el salario real descendió a los niveles observados en 1982, perdiendo en un lapso muy breve las mejoras alcanzadas desde la apertura democrática. Asimismo, la tasa de desempleo aumentó más que en la crisis de 1982 y alcanzó el máximo valor en cuatro décadas. Recién en 2009 ese valor retornó a niveles similares a los observados en 1998, incluso cuando en el año 2005 se retomó la negociación salarial tripartita y desde el segundo semestre de 2004 los salarios mínimos se revalorizaron en gran medida y de manera sostenida. La tasa de desempleo llegó al valor mínimo de todo el período democrático en 2010 y la recuperación salarial fue importante luego de 2008. Igualmente, debe tenerse en cuenta que la reducción de ingresos salariales durante la dictadura fue tan fuerte que en 2018 el salario real medio constituía el 78% del valor de 1968. Este deterioro de los salarios reales desde la década de 1960 aumentó significativamente los niveles de pobreza de la población trabajadora y afectó su calidad de vida —medida a través las necesidades básicas insatisfechas (NBI)[33]— (Camou y Maubrigades, 2020; Maubrigades et al., 2021; Salas y Vigorito, 2021).

En las dos crisis la evolución del empleo y de los salarios tuvo rápidamente como correlato una participación más baja de las remuneraciones laborales en el PBI, que los períodos de auge apenas alcanzaron a llevar a los niveles anteriores. Este menor peso de la masa salarial constituye un peor punto de partida para las políticas redistributivas, a la vez que concentra ingresos en el 1% y 0,5% superior que recibe la mayor parte de las rentas del capital. Desde

[33] Medición que toma en cuenta la condición de la vivienda, el hacinamiento, el acceso al agua potable, el saneamiento, la electricidad, la educación de los menores y la posibilidad de sostener las cargas familiares (Maubrigades et al., 2021).

2015 se aprecia un deterioro relativo del mercado laboral, signado por un incremento del desempleo (Salas y Vigorito, 2021).

Si se toman en cuenta los efectos de las crisis de 1982 y 2002 sobre la desigualdad y la pobreza, se obtiene que la situación lograda en los períodos de crecimiento no permite revertir los deterioros de bienestar provocados en las fases recesivas. Asimismo, se concluye que las respuestas de políticas redistributivas de contención a la población de mayor vulnerabilidad han resultado tardías, contando con un mayor despliegue luego de culminadas las crisis (Salas y Vigorito, 2021).

3.2.7. Desigualdad y pobreza

Si se considera el índice de Gini del año 2016 contenido en el cuadro 3.2, Uruguay es más igualitario que los países seleccionados de América Latina (Cono Sur, Costa Rica y Haití) y que Estados Unidos. Asimismo, se posiciona como más desigual que todos los demás países del cuadro (centrales, de Escandinavia y de Asia) y bastante alejado de Finlandia y Suecia que se destacan por su mayor igualdad. Entre 1995 y 2016, la desigualdad en Uruguay se redujo levemente.

Si bien en el contexto del continente más desigual del mundo Uruguay parece un país igualitario, la introducción de la perspectiva histórica y de otras dimensiones relativiza esa afirmación. En el primer período agroexportador ocurrió un importante incremento de la desigualdad debido al movimiento de precios relativos, a los procesos de concentración del comercio exterior y al significativo número de inmigrantes que llegaron al país que presionó a una reducción de los salarios reales. En comparación internacional los salarios del país eran altos y aumentaron en ese período, pero los ingresos derivados de la propiedad crecieron mucho más (Bértola y Bertoni, 2014).

Desde comienzos del siglo XX hasta la década de 1960, la desigualdad disminuyó de forma importante. Al principio se debió a motivos económicos derivados del deterioro de los precios del sector exportador que redujo las ganancias y las rentas de la tierra. Posteriormente, la industrialización dirigida al mercado interno estuvo acompañada de un conjunto de políticas económicas y sociales que redujeron la desigualdad. Un instrumento relevante en tal sentido fueron los consejos de salarios; también se destacó el papel de la política que buscó promover los cultivos agroindustriales y las políticas sociales (expansión

de la cobertura educativa, transferencias directas y regulación de ciertos mercados de bienes) (Bértola y Bertoni, 2014).

Cuadro 3.2. Índice de Gini, varios países, 1995 y 2016

País	1995	2016
Alemania	28,9	31,9
Reino Unido	36,3	34,8
Estados Unidos	39,9	41,1
Australia	32,6	34,4
España	36,7	35,8
Italia	35,2	35,2
Finlandia	23,5	27,1
Suecia	25,2	29,6
Japón		32,9
China	35,2	38,5
Corea, República de		31,4
Argentina	48,9	42
Brasil	59,6	53,3
Chile	54,9	44,4
Costa Rica	45,7	48,7
Haití		41,1
Uruguay	40,9	39,7

Nota: Corea, valor de 1995 corresponde a 1996; Costa Rica, valor de 1995 corresponde a 1996; Australia, valor de 2016 corresponde a 2014; Japón, valor de 2016 corresponde a 2013; Chile, valor de 2016 corresponde a 2017; Haití, valor de 2016 corresponde a 2012.
Fuente: Banco Mundial (2024).

Sin embargo, esa disminución de la desigualdad resultó poco sustentable, pues se apoyaba en un conjunto de transferencias que dependían de los altos precios de las materias primas en la posguerra y hasta comienzos de los años cincuenta. A su vez, las medidas de protección no dieron como resultado aumentos sostenidos de productividad, dado que se basaban en la posibilidad de importar materias primas y bienes de capital subvencionados y en vender a precios muy altos en el mercado interno (Bértola y Bertoni, 2014).

Durante la década de 1960 hubo enfrentamientos para distribuir los costos de los ajustes, que fueron acompañados de un espiral inflacionario como expresión de no resolución del conflicto. Las políticas que favorecieron a los grupos primario-exportadores y los complejos agroindustriales saldaron el conflicto en beneficio de los sectores propietarios, en un contexto de supresión de libertades. Durante la dictadura aumentó significativamente la desigualdad (Bértola y Bertoni, 2014). Entre 1968 y 1981 se produjo una fuerte concentración de ingresos, asociada con la caída de los salarios reales (Salas y Vigorito, 2021).

Con la apertura democrática la desigualdad tuvo una reducción moderada, que se mantuvo estable hasta 1997. En la década de 1990, la eliminación de la negociación tripartita junto con la liberalización comercial, asociadas al incremento de los diferenciales salariales por nivel educativo y a un aumento de la desigualdad laboral, dieron como resultado el aumento de la concentración de los ingresos de los hogares en la segunda mitad de la década. Por otro lado, la reforma del ajuste de las pasividades implementada en 1989 reconfiguró los estratos bajos situando a los adultos mayores por encima de la mediana de ingresos, asociando en mayor medida la pobreza con los hogares con niños. Desde mediados de la década de 1990 y hasta el año 2008 los ingresos se concentraron crecientemente. A partir de ese año, por primera vez en 15 años, la desigualdad comenzó a disminuir, y lo hizo hasta 2013, manteniéndose estable hasta 2019 (Salas y Vigorito, 2021). En el contexto del nuevo ciclo expansivo de la economía, la reducción de la desigualdad, favorecida por las políticas de los gobiernos de izquierda, fue semejante a la ocurrida en el período de industrialización de la posguerra, aunque los datos disponibles sugieren que las mejoras no fueron suficientes para retomar los niveles de desigualdad de la década de 1960 (Bértola y Bertoni, 2014; Salas y Vigorito, 2021).

Diversos estudios han analizado la asociación entre la desigualdad y el crecimiento económico en nuestro país. Bértola (2005), en su análisis del período 1870-2000, no identifica una relación fija entre el crecimiento económico y el índice de Gini; si bien encuentra tres fases de distribución del ingreso, no están asociadas a movimientos en el PBI. Por otro lado, Brida et al. (2018) concluyen que en el período 1986-2014 existe una relación causal negativa entre crecimiento y el cociente entre el ingreso medio del decil 9 y el decil 1, debida a políticas redistributivas implementadas en el período en cuestión. A su vez, Amarante et al. (2011) encuentran que: entre 1985 y 1990, así como entre 2005 y 2010, se incrementaron en mayor medida los ingresos de los sectores más bajos; entre 1981 y 1985 se observó un predominio del crecimiento de los sectores medios; finalmente, entre 1990 y

2005 aumentaron en mayor medida los ingresos de los sectores más altos. Estos estudios muestran que el crecimiento económico no contribuye por sí solo a la redistribución, y que esta depende de la implementación de políticas redistributivas (Salas y Vigorito, 2021).

Los impactos de la crisis de 1982 sobre la pobreza fueron bastante superiores que los de la crisis de 2002. La incidencia de la pobreza en el caso de la primera llegó a su máximo histórico en 1984, superando el 60% de la población. En el marco de la segunda crisis, los máximos se observaron en 2003 y 2004, llegando aproximadamente al 40% de las personas (Salas y Vigorito, 2021).

En el cuadro 3.3 se muestran descomposiciones según las líneas de pobreza absoluta de 1996 y 2006, con el propósito de discriminar en qué medida los cambios en la pobreza se explican por incrementos del ingreso, redistribución de ingresos, variaciones en los precios de los bienes que componen la línea de pobreza en relación con el índice de precios al consumo y un efecto residual[34]. Se aprecia un patrón de crisis y recuperaciones en la incidencia de la pobreza, intercalado con ciertos períodos de relativo estancamiento, que evidencia la inestabilidad de condiciones de vida de los sectores de menores ingresos de la población. En el período 1990-2019, el crecimiento económico lideró la reducción de la pobreza y la redistribución amplió este efecto (Salas y Vigorito, 2021).

En los dos períodos en el entorno de las crisis de 1982 y 2002 (1982-1984 y 1999-2003), se potenciaron los efectos crecimiento y redistribución; este último fue más acentuado en la crisis de 2002. Asimismo, las fases de recuperación presentan distintos patrones, que pueden atribuirse a la dimensión de las políticas redistributivas implementadas. Entre 1984 y 1989 la disminución de la pobreza se debió fundamentalmente al crecimiento; entre 1995 y 1999 la mayor concentración de ingresos provocó un leve incremento de la pobreza, incluso cuando los ingresos aumentaban. Entre 2003 y 2012, el efecto redistribución fue más importante o similar al crecimiento en cuanto a su influencia en la reducción de la pobreza. Entre 2012 y 2018, la pobreza tuvo una reducción muy moderada que se explica fundamentalmente por el efecto crecimiento. Estos resultados evidencian que pobreza y

[34] De acuerdo con la metodología propuesta por Gunther y Green (Salas y Vigorito, 2021).

desigualdad no son fenómenos aislados, a la vez que la redistribución potencia el incremento de los ingresos de los estratos de menores ingresos (Salas y Vigorito, 2021).

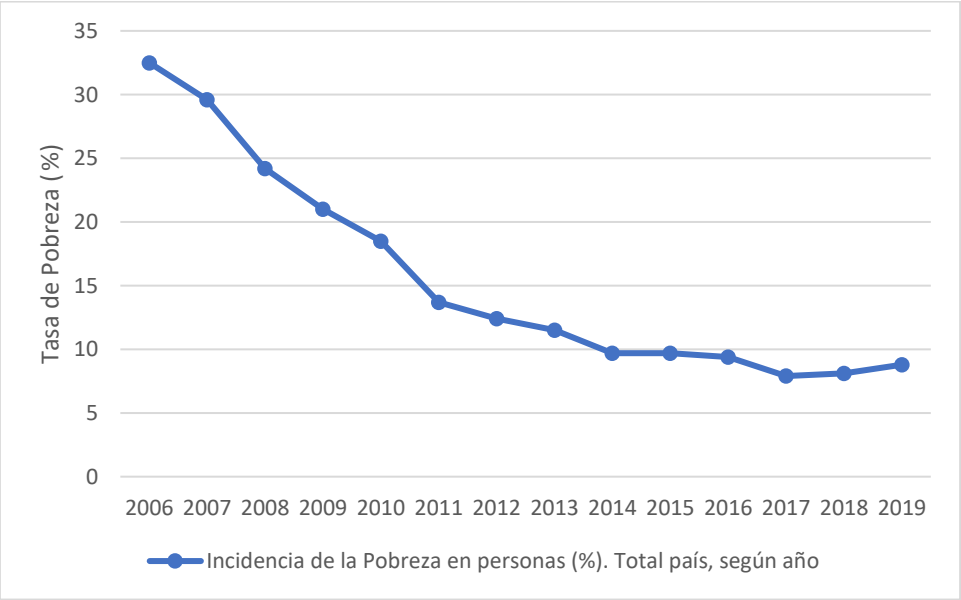
Cuadro 3.3. Descomposición de las variaciones de pobreza monetaria en efectos crecimiento, redistribución, precios y residuo (porcentaje), Uruguay, 1982-2019

Efecto	1982-1984	1984-1989	1990-2019	1990-1995	1995-1999	1999-2003	2003-2007	2007-2012	2012-2019
Línea de pobreza	INE 1996	INE 1996	INE 2006	INE 2006	INE 2006	INE 2006	INE 2006	INE 2006	INE 2006
Variación de la pobreza (%)	30,5	-29,2	-18,3	-8,8	2,9	17,8	-9,6	-16,8	-3,7
Efecto crecimiento	25,2	-27	-13,8	-10,3	-1,2	6,5	3,5	-9,7	-2,6
Efecto redistribución	5,3	0	-4,9	-1	4,9	11,5	-11,1	-8	-1,2
Efecto precios relativos	4,6	-0,8	-7,5	-4	1	-2,5	-1,1	0,4	-1,3
Residuo	-4,6	-1,3	8	6,4	-1,8	2,3	-0,8	0,4	1,4

Fuente: Salas y Vigorito (2021).

Con posterioridad a la crisis de 2002, se observa una importante reducción de la pobreza hasta 2017 y un leve aumento hacia el final del período de análisis, de acuerdo con lo expuesto en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.7. Evolución de la incidencia de la pobreza en personas (porcentaje) en Uruguay, total país, 2006-2019



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2020).

A pesar de la significativa disminución de la pobreza en el período indicado, cabe resaltar que la crisis de 2002 tuvo consecuencias persistentes en muchos hogares, afectando en el corto plazo a la primera infancia, cuyas manifestaciones permanecen a lo largo del ciclo de vida. A mediano plazo se han identificado consecuencias en los desempeños educativos de los niños, que es probable que expliquen el tipo de inserción que tienen en su juventud en el mercado laboral (Salas y Vigorito, 2021).

3.2.8. IDH: Uruguay en comparación con países seleccionados

Si bien el PBI per cápita brinda información relevante, no es suficiente para aproximarse al bienestar de la población y al desarrollo —y, por lo tanto, a la regularidad de la conducta en términos de la tesis—. Con el objetivo de lograr mejores mediciones en tal sentido, en la literatura se han propuesto otros indicadores, entre ellos el índice de desarrollo humano (IDH) confeccionado por las Naciones Unidas desde 1990 y basado en la noción de desarrollo humano de Sen, así como variados índices históricos de desarrollo humano elaborados por historiadores económicos (Astorga y FitzGerald, 1998; Astorga et al., 2005; Bértola et al., 2012; Bértola y Gatti, 2021; Camou y Maubrigades, 2005; Prados de la Escosura, 2007, 2014).

El IDH incorpora, además del PBI per cápita, indicadores como la esperanza de vida al nacer, la tasa de analfabetismo y la tasa de matriculación a la educación primaria. Si bien el IDH representa un avance en relación con la medición del PBI per cápita como única aproximación al desarrollo, ha recibido importantes críticas sobre su construcción debidas a: el peso que tiene cada componente y por asumir que ese peso es constante a lo largo del tiempo; los datos y *proxies* usados para cada componente; que tiende a ocultar diferencias dentro de los países (McGillivray y White, 1992; Sutclife, 1993), entre otras. Posteriormente, la elaboración del índice ha considerado otros aspectos como las desigualdades de género, etnia, libertad religiosa y política, edad, pobreza y, más recientemente, aspectos ambientales.

Si se toma el último año del período de estudio de la tesis, 2020, Uruguay se clasifica como un país con IDH “muy alto” y se sitúa en el puesto 55 del ranking mundial con un valor de 0,817. Si se toma el valor del IDH ajustado por las presiones planetarias, el país baja al puesto 75 con un valor de 0,704 (PNUD, 2020).

Cuadro 3.4. Clasificación según el índice de desarrollo humano (IDH) y IDH ajustado por las presiones planetarias (IDHP), varios países, 2019

Clasificación según IDH	Clasificación según IDHP	País	IDH	IDHP	Diferencia de clasificación según IDHP respecto de IDH
8	80	Australia	0,944	0,696	-72
11	30	Finlandia	0,938	0,770	-19
14	8	Nueva Zelandia	0,931	0,808	6
17	62	Estados Unidos	0,926	0,718	-45
23	42	República de Corea	0,916	0,746	-19
43	29	Chile	0,851	0,774	14
46	66	Argentina	0,845	0,778	-20
55	75	Uruguay	0,817	0,704	-20
62	25	Costa Rica	0,810	0,779	37
84	74	Brasil	0,765	0,710	10
85	101	China	0,761	0,671	-16

Fuente: PNUD (2020).

Si se considera el índice de desarrollo humano histórico, se observa una mejora del país desde comienzos del siglo XX. En términos comparativos, si bien partió de posiciones más favorables que la de otros países latinoamericanos como Argentina y Chile, Uruguay muestra un índice menor que el primero ya desde 1920 y que el segundo desde 1980.

Si se toma el índice de los países centrales considerados, los de nuevo asentamiento y Suecia, se aprecia que Uruguay parte de posiciones rezagadas a comienzos del siglo XX que se mantienen hasta el final del período. Si se compara con España, Italia y Finlandia, Uruguay tiene un índice mayor al inicio del siglo XX y menor a partir de la década de 1970. Por su parte, el índice de Japón supera al de Uruguay la década de 1960 y Corea la de 1980. En el caso de Egipto y Sudáfrica, el índice ha sido menor que el de Uruguay en todo el período considerado.

Cuadro 3.5. Índice de desarrollo humano histórico (IDHH), países seleccionados, varios años entre 1900 y 2010

Año	Argentina	Brasil	Chile	Uruguay	Cono Sur
1900	0,191	0,070	0,129	0,226	0,118
1910	0,235	0,086	0,151	0,246	0,143
1920	0,269	0,103	0,177	0,254	0,160
1930	0,314	0,119	0,217	0,293	0,187
1940	0,347	0,144	0,258	0,319	0,213
1950	0,400	0,188	0,325	0,382	0,257
1960	0,441	0,254	0,378	0,414	0,311
1970	0,491	0,306	0,443	0,435	0,358
1980	0,527	0,367	0,489	0,477	0,408
1990	0,529	0,441	0,554	0,513	0,466
2000	0,560	0,474	0,626	0,552	0,502
2010	0,616	0,539	0,697	0,606	0,565

Fuente: L. Bértola y L. Gatti (comunicación personal, 6 de junio de 2024).

Cuadro 3.6. Índice de desarrollo humano histórico (IDHH), países seleccionados, varios años entre 1900 y 2010

Año	Uruguay	Alemania	Francia	Reino Unido	Estados Unidos	Australia	Nueva Zelanda	España	Italia	Finlandia	Suecia	Japón	Corea	Egipto	Sudáfrica
1900	0,226	0,316	0,310	0,339	0,368	0,368	0,404	0,199	0,193	0,130	0,310	0,150	0,069	0,047	0,112
1910	0,246	0,347	0,358	0,386	0,409	0,423	0,457	0,241	0,216	0,158	0,350	0,186	0,075	0,061	0,131
1920	0,254	0,366	0,371	0,410	0,449	0,451	0,481	0,251	0,272	0,168	0,370	0,230	0,096	0,071	0,144
1930	0,293	0,414	0,421	0,442	0,474	0,479	0,490	0,298	0,303	0,223	0,421	0,270	0,124	0,081	0,160
1940	0,319	0,474	0,382	0,473	0,538	0,528	0,521	0,279	0,321	0,293	0,463	0,313	0,189	0,096	0,200
1950	0,382	0,451	0,482	0,516	0,587	0,544	0,539	0,327	0,365	0,364	0,510	0,331	0,166	0,133	0,239
1960	0,414	0,550	0,551	0,559	0,629	0,582	0,574	0,386	0,442	0,483	0,562	0,480	0,230	0,142	0,300
1970	0,435	0,631	0,637	0,624	0,690	0,653	0,628	0,483	0,535	0,558	0,646	0,620	0,315	0,167	0,342
1980	0,477	0,699	0,698	0,676	0,749	0,713	0,663	0,555	0,605	0,635	0,691	0,697	0,480	0,252	0,371
1990	0,513	0,753	0,733	0,735	0,804	0,765	0,695	0,612	0,667	0,696	0,738	0,760	0,604	0,334	0,382
2000	0,552	0,787	0,770	0,802	0,851	0,824	0,752	0,677	0,724	0,764	0,774	0,806	0,730	0,391	0,389
2010	0,606	0,862	0,825	0,856	0,896	0,867	0,800	0,723	0,748	0,819	0,826	0,846	0,883	0,478	0,438

Fuente: L. Bértola y L. Gatti (comunicación personal, 6 de junio de 2024).

Si se compara la selección de países de diversas regiones del mundo, se observa que los del Cono Sur de América Latina presentan desde el inicio del período considerado un índice menor que el de los centrales, de nuevo asentamiento, Europa Latina, escandinavos y asiáticos, y mayor que el de los africanos.

Cuadro 3.7. Índice de desarrollo humano histórico (IDHH), grupos de países, varios años entre 1900 y 2010

Año	Total Cono Sur	Total centrales	Total nuevo asentamiento	Total Europa Latina	Total escandinavos	Total Asia	Total África
1900	0,118	0,340	0,375	0,199	0,261	0,136	0,069
1910	0,143	0,382	0,430	0,227	0,293	0,168	0,085
1920	0,160	0,413	0,457	0,268	0,308	0,208	0,099
1930	0,187	0,448	0,481	0,302	0,357	0,246	0,112
1940	0,213	0,493	0,526	0,308	0,404	0,293	0,139
1950	0,257	0,539	0,543	0,353	0,459	0,301	0,180
1960	0,311	0,594	0,580	0,424	0,534	0,433	0,214
1970	0,358	0,663	0,649	0,516	0,615	0,557	0,250
1980	0,408	0,724	0,704	0,586	0,671	0,652	0,306
1990	0,466	0,778	0,753	0,646	0,723	0,724	0,356
2000	0,502	0,826	0,813	0,705	0,771	0,789	0,393
2010	0,565	0,880	0,856	0,737	0,824	0,857	0,462

Nota: Cono Sur: Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Total centrales: Alemania, Francia, Reino Unido, Estados Unidos. Total nuevo asentamiento: Australia y Nueva Zelanda. Total Europa Latina: España e Italia. Total escandinavos: Finlandia y Suecia. Total Asia: Japón y Corea del Sur. Total África: Egipto y Sudáfrica.
Fuente: L. Bértola y L. Gatti (comunicación personal, 6 de junio de 2024).

De acuerdo a Bértola y Gatti[35] (2021), desde 1900 hasta 2010 el IDH mundial se ha triplicado, pasando de un nivel de 0,2 a otro de 0,67. Según estos autores, existe un proceso de convergencia en términos relativos en todas las regiones en relación con los países centrales. Cabe observar que los países de nuevo asentamiento considerados convergieron desde posiciones más favorables (véase cuadro 3.7). La convergencia de las regiones menos desarrolladas se produjo fundamentalmente en materia de salud y educación. Se observa una

[35] Con base en el modelo 4 que presentan en su trabajo, basado en Zambrano con valor r de 0,5 (fracción del crecimiento de la renta per cápita que se traduce en capacidades; varía entre 0 y 1).

convergencia de la renta de los países del Cono Sur de América Latina[36] a comienzos del siglo XX, pero posteriormente la renta se mantuvo fluctuante con respecto a un nivel de referencia. La renta de los países seleccionados de África permaneció estable en términos relativos durante todo el período. En las dos regiones menos desarrolladas la renta evidencia una posición relativa mucho peor que las otras dos variables del IDH. Por lo tanto, la reducción de la brecha requiere un esfuerzo significativo en lo que atañe al crecimiento de la renta (Bértola y Gatti, 2021).

Si, en lugar de observar las posiciones relativas, se hace foco en el tamaño de la brecha, la situación es mucho menos favorable. Tanto en África como en América Latina, el tamaño de la brecha en relación con el mundo desarrollado ha aumentado. También la situación de Europa Latina puede considerarse menos favorable, ya que la brecha en relación con el núcleo permaneció constante (Bértola y Gatti, 2021).

En los países altamente desarrollados, la renta es el principal motor del crecimiento del IDH. En los menos desarrollados lo son la educación y la salud, y es pequeña la contribución de la renta (Bértola y Gatti, 2021).

Si se consideran los resultados relativos de cada componente del IDH y el tamaño de la brecha de cada uno, la posición relativa de las regiones menos desarrolladas mejora sustantivamente en materia de educación y salud, aunque se mantiene bastante constante en ingresos. El tamaño de la brecha de ingresos crece de manera constante y se triplica en todo el período en África y en América Latina. Únicamente se produce una importante reducción de la brecha en la esperanza de vida al nacer en el Cono Sur de Latinoamérica. En África, se mantiene bastante constante. El tamaño de la brecha del componente educación se mantiene constante en los países seleccionados de las dos regiones (Bértola y Gatti, 2021).

En el caso de Uruguay, desde 1900 hasta 1930, las tres componentes tienen una dinámica similar y peso análogo en la explicación del crecimiento del IDH del país. En los años treinta la distancia entre las tres variables comienza a aumentar. La educación es la que tiene un mejor desempeño, derivado mayormente de la cobertura educativa basada en un incremento

[36] Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. La selección de Bértola y Gatti (2021) de países por regiones es la misma que la de Bértola et al. (2012), con excepción de América Latina que, en lugar de tomar siete países, considera a los del Cono Sur.

del acceso de la población a los niveles secundarios y terciarios de la enseñanza formal. Asimismo, la esperanza de vida evidencia los logros obtenidos en las condiciones de vida de la población. En cambio, el PBI per cápita muestra un proceso de participación decreciente en el IDH en su conjunto (Camou y Maubrigades, 2005).

3.2.9. Índice de capital humano

El capital humano, concebido como los conocimientos, las habilidades y la salud que las personas acopian en su vida, es un aspecto considerado relevante para el crecimiento sostenible y la reducción de la pobreza. Mayores niveles de capital humano están asociados con ingresos más altos para las personas y países, así como con una mayor cohesión en las sociedades (World Bank, 2020). Si bien la perspectiva del capital humano ha recibido importantes críticas[37], al igual que el índice de capital humano (ICH)[38], en el marco de la

[37] Muy resumidamente, por ejemplo, desde el pensamiento marxista se plantea que la noción de capital humano esconde las contradicciones de clases sociales, desligando a los sujetos del trabajo mismo, a la vez que enfoca la temática en lo individual desdibujando las dimensiones colectivas y los sujetos colectivos (Castaño, 2002). En ese sentido, se pierde el carácter social del trabajo y de la educación, situándolos en el plano personal e individual. La noción de capital humano también ha recibido críticas desde la propia visión neoclásica, basadas en que la educación, en sí misma, en tanto inversión en capital humano no incrementa la productividad individual, sino que la revela; motivo por el que se proponen alternativas como los modelos de "señalización", "selección" y "filtro" (Spence, 1973; Stiglitz, 1975). Por otra parte, desde la perspectiva de Sen (2000) se critica el foco de la literatura del capital humano en el aumento de las posibilidades de producción; para este autor, los beneficios de la educación van más allá de las posibilidades que brinda en la producción de bienes y se sitúa en el marco de la capacidad humana para la ampliación de la libertad de las personas para llevar sus vidas, mejorar sus condiciones de vida y de la sociedad en general.

[38] Como toda construcción de índices, el ICH no está exento de críticas y limitaciones. Entre estas se menciona que algunos de sus componentes (retraso del crecimiento y calificaciones de las pruebas) en algunos países se miden con muy poca frecuencia y en otros nunca. Asimismo, los datos de los puntajes de las pruebas están ligados a diferentes programas de evaluación internacionales que para poder compararse se convierten a unidades comunes, y la edad de quienes realizan las pruebas y las temáticas incluidas son distintas según los programas. Adicionalmente, puede ocurrir que los puntajes no sean un reflejo preciso de la calidad de la totalidad del sistema educativo de un país, como por ejemplo en casos en que los alumnos que realizan las pruebas no sean representativos de toda la población estudiantil. También tienen limitaciones los datos sobre tasas de matriculación requeridos para estimar los años esperados de escolarización. Adicionalmente, las tasas de supervivencia de niños y adultos reciben una estimación poco precisa en los países donde no existen registros de estadísticas vitales o son incompletos. Por último, es de destacar que el ICH no mide el bienestar ni constituye un resumen de valores intrínsecos de la salud y la educación, sino que es una medida de la contribución de los resultados actuales en materia de salud y educación a la productividad de los trabajadores en el futuro (World Bank, 2020).

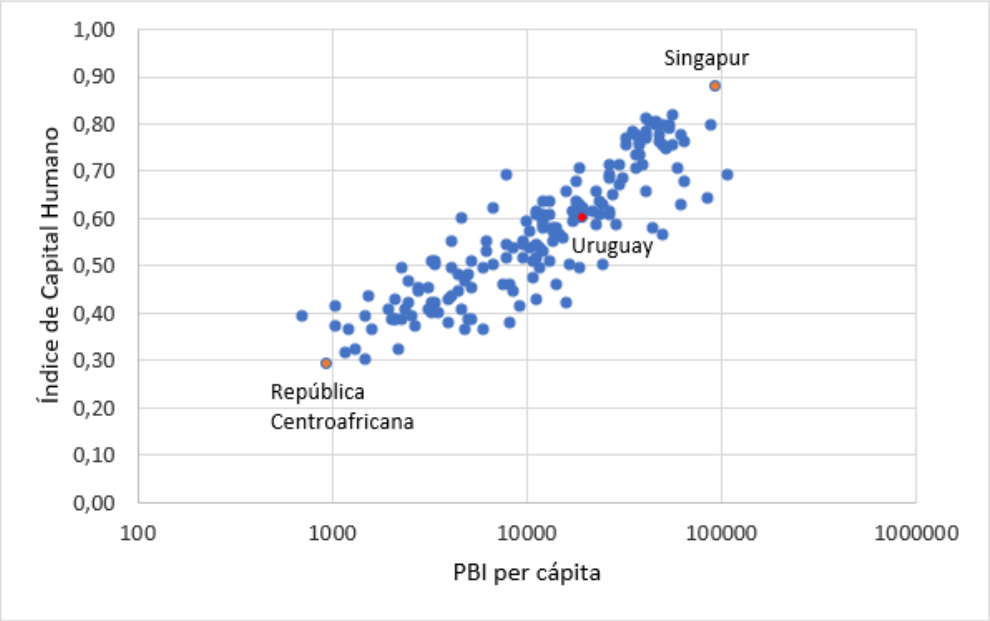
aproximación al desarrollo se toma en cuenta dicho índice dado que considera aspectos clave como la salud y la educación.

El ICH representa el capital humano que personas que nacen en la actualidad pueden esperar alcanzar cuando cumplan 18 años de edad. Toma en cuenta los riesgos de que los niveles de salud y educación del país en el que viven sean deficientes. Su cálculo incluye distintas dimensiones relativas a: i) la salud, como la tasa de supervivencia de niños (desde el nacimiento hasta los 5 años), retraso del crecimiento y supervivencia de adultos; ii) la cantidad y calidad de la escolarización, como años de escolaridad esperados y resultados de aprendizaje. El índice permite valorar la contribución de la salud y la educación a la productividad de las personas y los países.

El valor del ICH de un país representa la distancia a la que se encuentra de la "frontera" de educación completa (definida como la posibilidad de concurrir durante 14 años a una institución educativa de alta calidad hasta los 18 años) y salud plena (entendida como el estado en el que la persona no tiene retraso del crecimiento y vive al menos hasta los 60 años). La escala que utiliza el índice es de 0 a 1, donde el valor 1 corresponde si la persona que nace actualmente puede llegar a tener plena salud y desarrollar su potencial de educación en el transcurso de su vida hasta los 18 años. El índice de cada país es el promedio del país (World Bank, 2020). Un valor de 0,60 como el de Uruguay, significa que el potencial de las personas que nacen en la actualidad de generar ingresos dentro de 18 años será un 60% de lo que podrían haber logrado en un contexto de educación completa y plena salud. Asimismo, significa que, si el país tuviera ese contexto, en el futuro el PBI por trabajador podría ser 1,67 (1/0,60) veces mayor que si las condiciones se mantienen como en la actualidad.

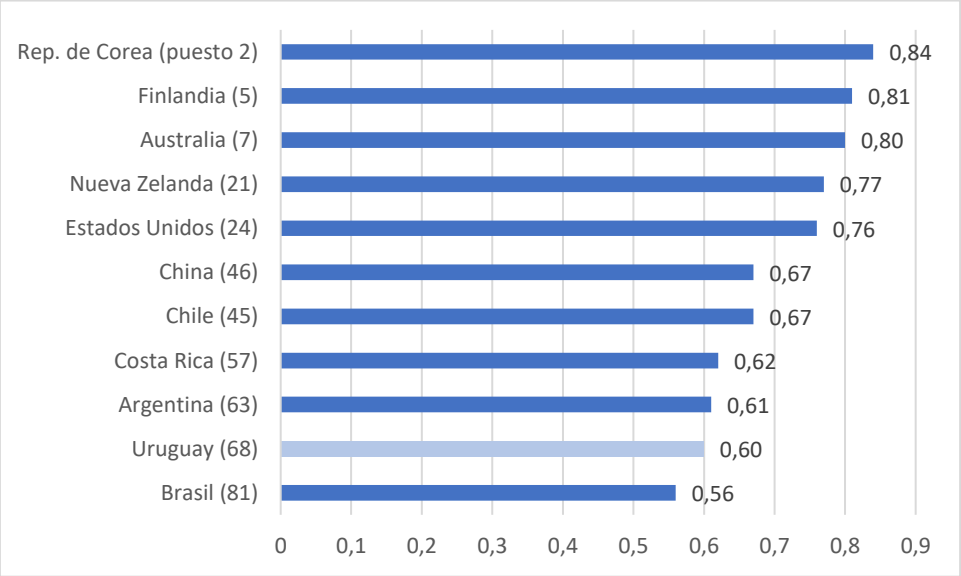
En promedio, el ICH es más elevado, en los países ricos que en los pobres y los valores observados se encuentran aproximadamente entre 0,3 y 0,9. Singapur es el primer país del ranking mundial del índice en el año 2018, seguido por Corea del Sur, Japón y Hong Kong. Chile es el país de Latinoamérica con mejor ubicación, con el puesto 45, seguido por Costa Rica (puesto 57), Argentina (63) y México (64). Uruguay se encuentra en el lugar 68.

Gráfico 3.8. Índice de capital humano 2020 y PBI per cápita (PPA 2020; $ a precios internacionales constantes de 2011, escala logarítmica) de 157 países



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

Gráfico 3.9. Índice de capital humano en países seleccionados, 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

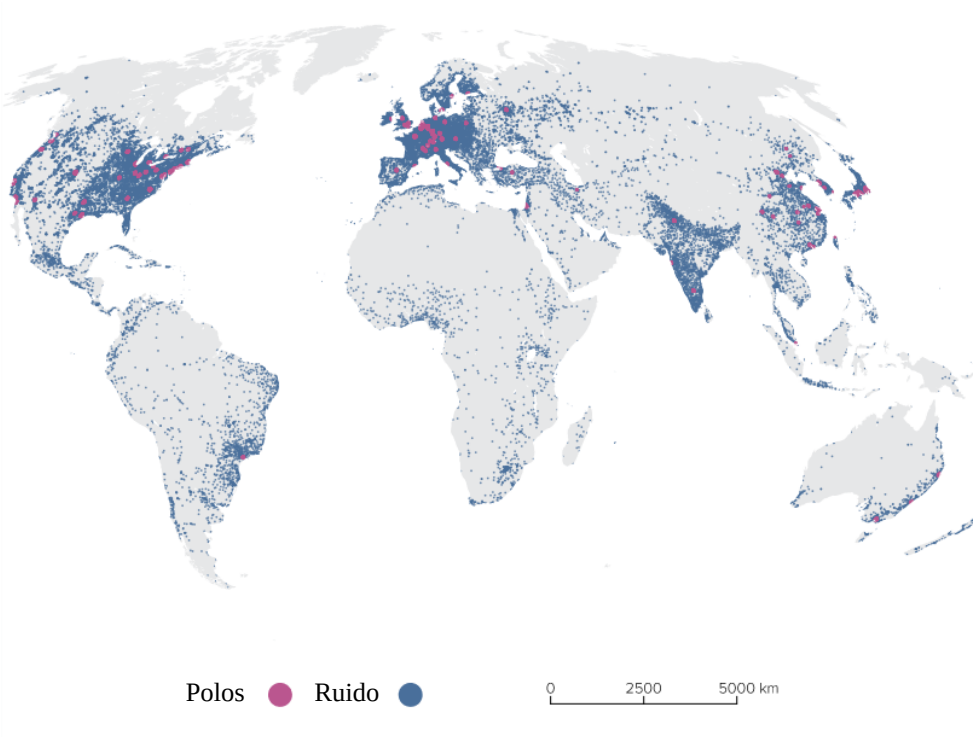
3.3. Regularidad de la conducta relativa a CTI en Uruguay

3.3.1. Una mirada global a la CTI

Los principales polos de ciencia y tecnología que impulsan la innovación a nivel mundial se encuentran en lugares como Tokio-Yokohama, Japón, que concentra una destacada red de investigación y desarrollo respaldada por instituciones líderes y empresas tecnológicas de vanguardia. También en Shenzhen-Hong Kong, China, donde se ha conformado un *hub* tecnológico, especialmente en la fabricación de dispositivos electrónicos y la innovación en tecnologías emergentes. Así como en Seúl, Corea del Sur, que se destaca como un centro tecnológico en electrónica y telecomunicaciones, y en Beijing, China, que desempeña un papel relevante en investigación científica y tecnología, respaldado por inversiones significativas del gobierno chino. Finalmente, en San José-San Francisco, California, Estados Unidos, se encuentra Silicon Valley, una región emblemática que alberga algunas de las empresas tecnológicas más influyentes del mundo y es conocida por sus actividades de innovación y emprendimiento (Dutta et al., 2019; Lee et al., 2023; Gu y Lundvall, 2006; Mazzucato, 2013; Odagiri y Goto, 1996; Turner y González, 2018; Wong, 2011).

En el siguiente mapa se observa la concentración mundial de los principales polos científico-tecnológicos y de innovación correspondiente al año 2019. Estados Unidos es el país con mayor cantidad de polos a nivel mundial con 26, seguido por China con 18. Otros países relevantes dentro de los primeros puestos son Alemania con 10 polos, Francia con 5, y tanto Reino Unido como Canadá con 4. Por su parte, naciones como Australia, India, Japón, Corea del Sur y Suiza cuentan con 3 polos cada una. Cabe mencionar también que dentro de los 100 principales polos a nivel global se encuentran 5 de países de ingresos medios: Brasil, India, Irán, Rusia y Turquía (Dutta et al., 2019).

Ilustración 3.1. Principales polos de CTI en el mundo, 2019



Nota: “Ruido” refiere a todas las ubicaciones de inventores/autores no clasificados en un polo.
Fuente: Dutta et al. (2019).

3.3.2. Desempeño innovativo

3.3.2.1- Posición en la clasificación del Índice Mundial de Innovación

En el cuadro 3.8 se muestran los países que ocuparon los diez primeros lugares de la clasificación del índice mundial de innovación entre 2015 y 2019, que publica anualmente la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Este índice se basa en las capacidades de innovación que relevan 80 indicadores agrupados según sean insumos o resultados de innovación.

A pesar de percibirse ciertos cambios de posición entre los diez países que encabezan la clasificación, su integración se ha mantenido mayormente constante desde el año 2015, con la excepción de Luxemburgo, que abandonó el grupo en 2016, e Israel, que ingresó en 2019. Suiza ha permanecido en el primer lugar durante todo el período considerado.

Cuadro 3.8. Clasificación del índice mundial de innovación,
diez primeros puestos de varios países, 2015-2019

	2015	2016	2017	2018	2019
Suiza	1	1	1	1	1
Reino Unido	2	3	5	4	5
Suecia	3	2	2	3	2
Países Bajos	4	9	3	2	4
Estados Unidos	5	4	4	6	3
Finlandia	6	5	8	7	6
Singapur	7	6	7	5	8
Irlanda	8	7	10	10	-
Luxemburgo	9	-	-	-	-
Dinamarca	10	8	6	8	7
Alemania	-	10	9	9	9
Israel	-	-	-	-	10

Fuente: Dutta et al. (2019).

De acuerdo con los datos correspondientes a 2019, Uruguay ocupa el puesto 62 entre los 129 países incluidos en la clasificación del índice; se encuentra cuarto entre los 19 países de América Latina y el Caribe, y en el lugar 42 de las 50 economías de renta alta (Dutta et al., 2019).

Si se desglosa el índice, en ese mismo año, Uruguay tuvo un mejor desempeño en resultados de la innovación (lugar 61) que en insumos (puesto 66). Los resultados del país en materia de innovación están en consonancia con su nivel de inversión en innovación, es decir, logra una buena traducción entre insumos y resultados de innovación (Dutta et al., 2019).

Si se consideran las siete áreas que componen el índice, el país muestra los mejores resultados en el área “Instituciones” y los peores en “Sofisticación del mercado”. En el gráfico 3.10 se muestran estas y las restantes áreas, así como su situación con respecto al puesto del país en la clasificación del índice.

Gráfico 3.10. Clasificación de Uruguay en las siete áreas del índice mundial de innovación



Fuente: (Dutta et al., 2019).

Si se desglosan las siete áreas, se obtiene un mapa de indicadores de fortalezas y debilidades de Uruguay. Los indicadores que muestran fortalezas son: "Estabilidad política y operativa" (25 puntos) dentro del área "Instituciones"; "Esperanza de vida escolar" (25) dentro del área "Capital humano e investigación"; los indicadores "Servicio en línea del Gobierno" (27), "E-participación" (26), y "PBI por unidad de uso de energía" (24), dentro de la subárea "TIC" (27) en el área "Infraestructura"; "Importación de servicios TIC" (15) dentro de "Sofisticación empresarial"; "Certificados de calidad ISO 9001" (23) y "Exportaciones de servicios TIC" (30) dentro de "Producción de conocimientos y tecnologías"; "Exportaciones de servicios culturales y creativos" (12) dentro de "Producción creativa".

Las debilidades se manifiestan en los siguientes indicadores: "Graduados en ciencias e ingeniería" (95) y "Empresas globales de I+D" (43) dentro del área "Capital humano e investigación"; "Formación bruta de capital" (104) dentro del área "Infraestructura"; "Crédito interno al sector privado" (105), "Préstamos brutos de microfinanciación" dentro de la subárea "Crédito" (111) en el área "Sofisticación del mercado"; "I+D realizado por empresas" (80), "I+D financiado por empresas" (81), "Entradas netas de inversión extranjera directa" (112) y "Talento investigador en empresas" (80), dentro de "Sofisticación empresarial"; "Exportación de bienes creativos" (106) dentro de "Producción creativa" (Dutta et al., 2019).

El índice mundial de innovación ha recibido críticas, en especial, teniendo en cuenta las características de la innovación en países subdesarrollados, que plantean sesgos metodológicos y conceptuales que impactan negativamente en las posiciones de esos países al no reflejar adecuadamente sus capacidades y tipos de innovación (Arocena y Sutz, 2018; Arundel y Hollanders, 2006; Cimoli y Constantino, 2021; Crespi y Zúñiga, 2012; Dutrénit y Sutz, 2014; Katz, 2006; Kraemer-Mbula, 2016; Sagasti, 2011). Entre las críticas dirigidas al índice se destacan: el sesgo que muestra hacia innovación tecnológica en manufacturas y alta tecnología, subestimando innovaciones en servicios, procesos o negocios; esto perjudica a economías en desarrollo, en general, más centradas en esas áreas. Una ponderación excesiva de factores como gasto en I+D y número de investigadores, que infravalora formas de innovación con menos inversión formal en I+D. La no distinción entre innovaciones radicales o incrementales, aspecto que beneficia relativamente más a países desarrollados. Escasa representación de la innovación en recursos naturales, agroindustria u otras áreas intensivas en recursos, frente a una prevalencia de sectores de alta tecnología. Poca consideración de obstáculos estructurales al desarrollo de sistemas nacionales de innovación en países subdesarrollados. Una concepción lineal de la innovación subyacente en el índice, que no incorpora procesos de innovación más sistémicos, inclusivos y sociales. Falta de contextualización histórico-estructural en la medición estandarizada aplicada a países con trayectorias y capacidades de innovación tan disímiles.

A pesar de que el índice ha sido cuestionado y aun valorando las críticas recibidas, se reconoce que da cuenta de algunos tipos de innovación y las capacidades de los países en ese sentido, que aplica una metodología que integra múltiples indicadores provenientes de fuentes confiables, a la vez que permite identificar fortalezas y debilidades de los sistemas nacionales de innovación y realizar comparaciones en el tiempo (Castellacci y Natera, 2013; Karvonen y Kässi, 2014; Lema et al., 2021).

3.3.2.1. Solicitud de patentes

Como parte de la aproximación a la regularidad de la conducta relativa a la innovación se utiliza la solicitud de patentes. Cabe señalar que los indicadores asociados al patentamiento dan cuenta únicamente de una parte de los procesos de innovación dado que, por un lado, la mayoría de las innovaciones no se patentan, ya sea porque las invenciones no resultan técnicamente patentables o porque las empresas u organizaciones deciden no patentar (no

protegiendo el nuevo conocimiento o apropiándoselo por otras vías: mantener secretos, llegar primero al mercado, etc.).

Por otro lado, una gran proporción de las invenciones patentadas no se comercializan (Aboal et al., 2015; Archibugi, 1992 en Bianchi et al., 2021). Adicionalmente, entre los diversos sectores de actividad existen diferencias en la propensión a patentar; de esta forma, en una economía se encuentran sectores con alta presencia en la generación de patentes y otros que escasamente patentan (Griliches, 1990, en Bianchi et al., 2021).

Por último, es menester aclarar que en los países subdesarrollados, Uruguay incluido, las patentes no son un buen indicador de las actividades innovativas puesto que estas se caracterizan habitualmente por su carácter incremental o porque las innovaciones lo son para la empresa o para el país, pero no para el mundo, y por lo tanto, no necesariamente generan resultados patentables (Aboal et al., 2015, Sutz, 2002).

Hechas estas salvedades, de todas formas, las solicitudes de patentes pueden considerarse como una aproximación a la innovación, al menos de aquella que técnicamente es pasible de ser patentada y cuyos creadores optaron por hacerlo (Bianchi et al., 2021).

Las solicitudes de patentes pueden realizarse por residentes en el país o por no residentes. Las primeras reflejan el comportamiento de actores del país con incentivos —comerciales, profesionales o académicos— para patentar en Uruguay. Las solicitudes de patentes de no residentes dan cuenta de procesos de innovación globales: procesos con conocimientos externos que son traídos al país por empresas multinacionales con el propósito de obtener su protección legal en el mercado nacional. De esta forma, estas patentes no muestran actividades de innovación desarrolladas en Uruguay, pero sí su inserción en redes globales de comercio e inversión (Bianchi et al., 2021).

El cuadro 3.9 muestra que el número absoluto de patentes solicitadas por residentes en Uruguay es muy bajo; también si se lo compara con otros países. A su vez, la cantidad de patentes solicitadas por no residentes en el país es bastante superior a las solicitadas por residentes.

Cuadro 3.9. Solicitudes de patentes de residentes, varios países, 2017

País	Cantidad de solicitudes
Argentina	393
Australia	2503
Brasil	5480
Chile	425
China	1.245.709
Corea, República de	159.084
Costa Rica	19
Estados Unidos	293.904
Finlandia	1390
Nueva Zelanda	324
Uruguay	23

Fuente: Banco Mundial (2024).

Cuadro 3.10. Solicitudes de patentes, no residentes. Comparación entre países, año 2017

	Cantidad de solicitudes
Argentina	3050
Australia	26.403
Brasil	20.178
Chile	2469
China	135.885
Corea, República de	45.691
Costa Rica	504
Estados Unidos	313.052
Finlandia	139
Nueva Zelanda	5146
Uruguay	500

Fuente: Banco Mundial (2024).

La baja propensión a patentar de los residentes en Uruguay es consistente con características de su CICTI[39] compartidas con las de otros países de América Latina, como las relativamente escasas actividades orientadas a la comercialización o valoración económica del conocimiento, en comparación con otros resultados de actividades científicas y tecnológicas como las publicaciones académicas (Bianchi y Guarga, 2018), que se tratarán más adelante en este capítulo. El resultado también es consistente con el de los estudios que señalan que los actores económicos en Uruguay utilizan mayormente otras formas de protección del conocimiento
—en general, secreto industrial— más que el patentamiento (Crespi y Zuniga, 2012, en Bianchi et al., 2021). Ello está asociado con el alcance, los costos y la efectividad que brinda la protección jurídica del conocimiento en nuestro país (De León y Fernández, 2016, en Bianchi et al., 2021).

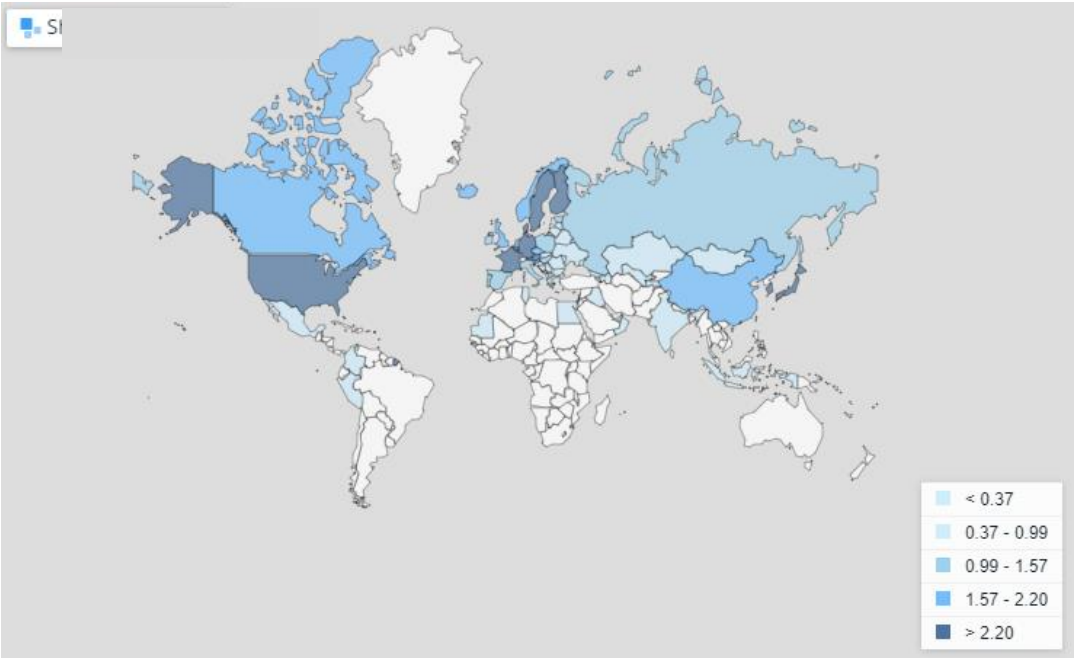
La aproximación a la regularidad de la conducta relativa a la innovación se complementa con el abordaje del desempeño innovativo de las empresas de Uruguay y su comparación con algunos países de referencia a tratarse en el capítulo siguiente, que presenta a las organizaciones de la CICTI.

3.3.3. Inversión en I+D

Los países centrales son los que más invierten en I+D y los subdesarrollados son los que menos recursos destinan a dicha inversión. La comparación de la situación mundial en esta materia entre 1996 y 2018 se muestra en los siguientes mapas. Algunos países se incorporan al conjunto de los que dedican mayor porcentaje de su PBI a I+D, y otros, si bien no lo hacen, de todas formas aumentan dicho porcentaje.

[39] Cabe aclarar que los autores referenciados en este párrafo hacen alusión al SNI y no a la CICTI.

Ilustración 3.2. Mapa mundial del gasto en I+D como porcentaje del PBI, 1996



Fuente: Banco Mundial (2024).

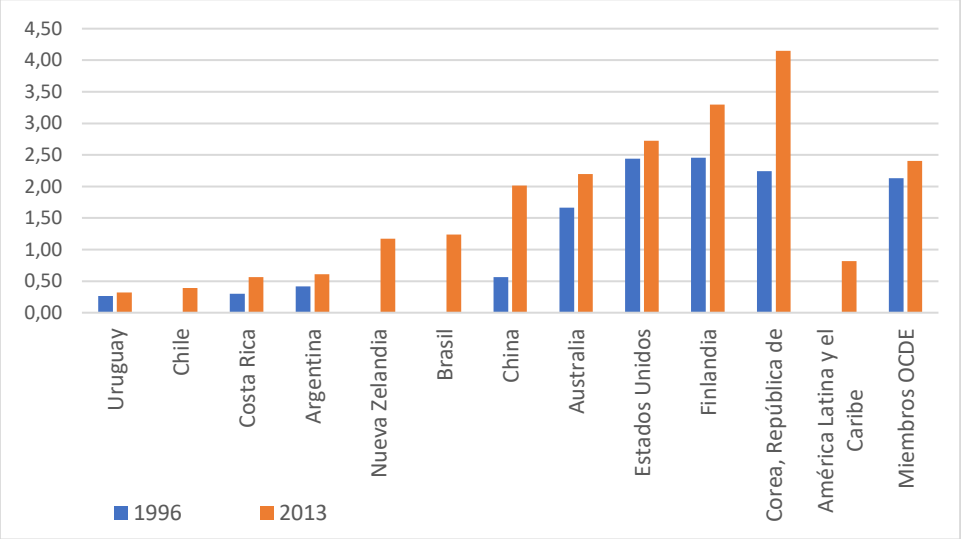
Ilustración 3.3. Mapa mundial del gasto en I+D como porcentaje del PBI, 2018



Fuente: Banco Mundial (2024).

En términos generales, tomando los datos del año 2013, la inversión en I+D como porcentaje del PBI de los países miembros de la OCDE es más del doble que la de los países de América Latina y el Caribe (véase gráfico 3.11). En la selección de países que se expone a continuación se destacan Corea, Finlandia y Estados Unidos por el alto porcentaje del PBI destinado a I+D. Cabe señalar que Uruguay es el país que menos destina entre los que integran la selección, incluyendo a los de Latinoamérica considerados en la comparación.

Gráfico 3.11. Gasto en I+D (porcentaje del PBI) de varios países y grupos, 1996 y 2013



Fuente: Banco Mundial (2024).

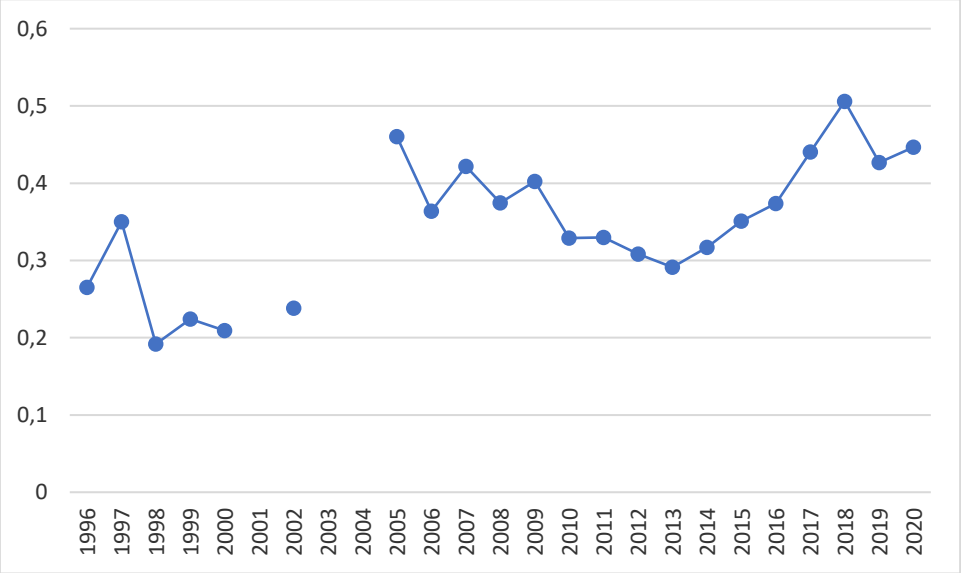
En Uruguay, en 1986 se destinaba un 0,2% del PBI a la inversión en I+D[40] (Ministerio de Educación y Cultura [MEC], 1990). A partir de 1996, el porcentaje del PBI que Uruguay ha destinado a la inversión en I+D nunca ha superado el 0,5% y ha sido en promedio el 0,34%.

Desde 2005 hubo un incremento importante de los fondos públicos para CTI. Además de los recursos otorgados a la ANII en su creación (120 millones de dólares), también se aumentaron los presupuestos de varias organizaciones como el IIBCE, el PEDECIBA, la

[40] No se encontró información en la literatura sobre la inversión en I+D en Uruguay con anterioridad a 1986, aunque sí relativa a la inversión en investigación. En 1961 se dedicaba el 0,075% del PBI a la investigación, y la Udelar contribuía con el 80% del total invertido. En 1965 se destinaba el 0,1% del PBI a la investigación, con un aporte de la Udelar del 77% de ese total; el porcentaje restante provenía de otros organismos públicos y privados. La Udelar consignaba a la investigación el 21% de su presupuesto. En 1984 dedicaba el 5% de su presupuesto a investigación (MEC, 1990).

Udelar, el INIA y el LATU, a la vez que se financió la creación y desarrollo de dos nuevas organizaciones: el Instituto Pasteur de Montevideo y el CUDIM. Entre 2005 y 2013 la inversión pública en actividades de ciencia y tecnología se multiplicó por más de 5 en ocho años: pasó de 37 a 209 millones de dólares. Cuando se relaciona la inversión en CyT con el PBI, el incremento no fue tan significativo porque la economía también tuvo un crecimiento importante (Baptista, 2016).

Gráfico 3.12. Evolución del gasto en I+D (porcentaje del PBI) de Uruguay, 1996-2020



Fuente: Banco Mundial (2024).

En el cuadro I.1 del Anexo se muestra que la Udelar es la organización que dedica los mayores esfuerzos a la inversión en ACT; y entre 2009 y 2018 aumentó significativamente el monto de esta inversión.

En 2018, el conjunto del sector público (incluyendo Udelar) constituía el 74% del total de la inversión en actividades de ciencia y tecnología del país; el sector productivo privado agrupado representaba el 24%, y el sector educación superior privada agrupado, el 2%.

En 2018, 12 organizaciones adicionales en comparación con 2009 realizaron inversiones en actividades de ciencia y tecnología. Las organizaciones que más invertían en actividades de ciencia y tecnología, así como el puesto que ocupaban en la clasificación —según el monto destinado— era bastante similar en 2009 y 2018 (cuadro I.2 del Anexo).

Los tres primeros puestos de la clasificación correspondiente al año 2018 —ocupados por la Udelar, el sector productivo privado agrupado e INIA— representaban el 65% del total de la inversión que se realizó en el país en ACT. Si se agregan los siguientes cuatro puestos de la clasificación, en conjunto representaban el 85%. Los 11 primeros puestos reunían el 94% del total invertido.

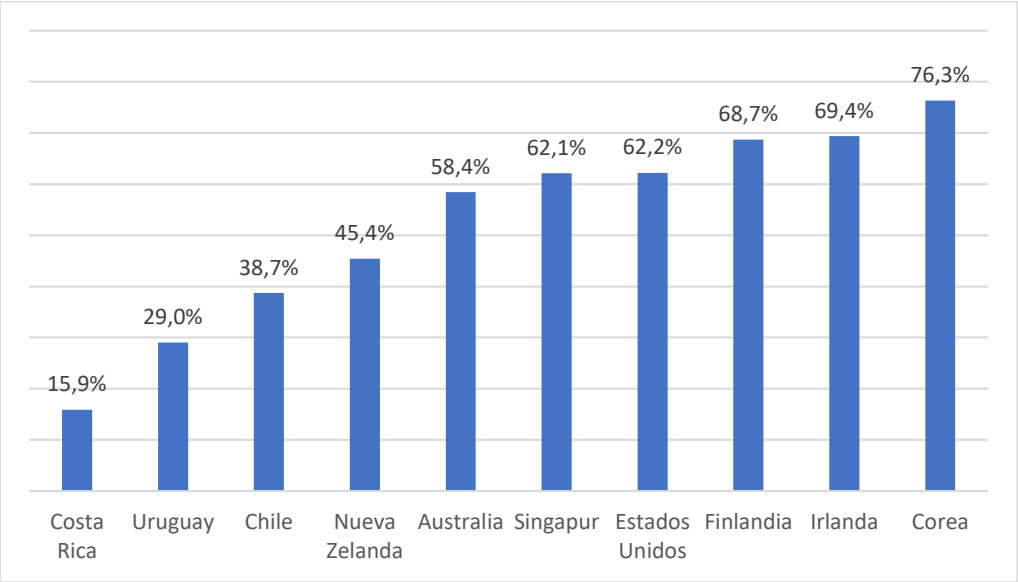
Cuadro 3.11. Inversión en actividades de ciencia y tecnología según organización o agrupación de organizaciones: inversión, puesto y porcentaje, Uruguay, 2018

Organización o agrupación	Inversión en 2018 (miles de dólares)	Puesto 2018	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Udelar	120.073	1	30	30
Sector productivo privado agrupado	95.164	2	24	53
INIA	47.944	3	12	65
BROU	29.113	4	7	73
ANII	26.955	5	7	79
UTE	12.310	6	3	82
LATU	11.918	7	3	85
Sector educación superior privada agrupado	9.670	8	2	88
Institut Pasteur de Montevideo	9.467	9	2	90
Dirección Gral. de Desarrollo Rural - MGAP	8.042	10	2	92
ANCAP	5.595	11	1	94

Fuente: Elaboración propia con base en cuadro I.1 del Anexo.

El porcentaje de la inversión en I+D financiado por la industria en Uruguay es bastante menor que el de los países desarrollados seleccionados en la siguiente muestra. Si se consideran los países de América Latina de la muestra, el porcentaje correspondiente a Uruguay se encuentra entre el de Costa Rica y el de Chile.

Gráfico 3.13. Gasto financiado por la industria (porcentaje del gasto total en I+D) de varios países, 2009

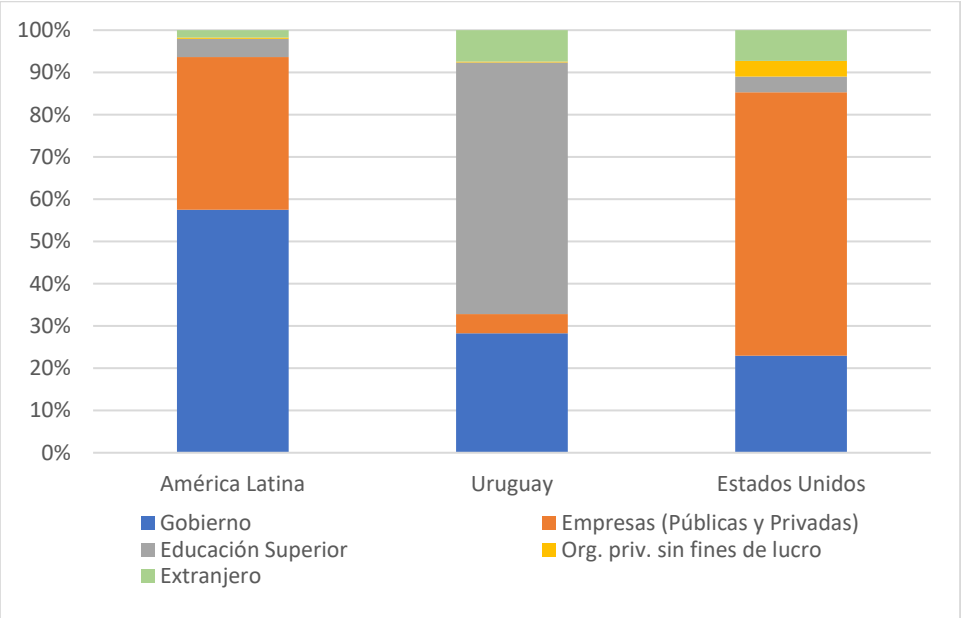


Fuente: Angelelli et al. (2016).

Hacia el final del período de análisis, la participación de las empresas en el financiamiento de la I+D es mayor al 60% en Estados Unidos, la Unión Europea y la OCDE, y llega casi al 80% en China. En cambio, en América Latina y el Caribe, las empresas financian aproximadamente el 35% y el Estado el 60%. La disminución de la inversión en I+D en los países de la región que se registra entre 2013 y 2019 está asociada con la caída de la contribución de los gobiernos a este rubro (CEPAL, 2022).

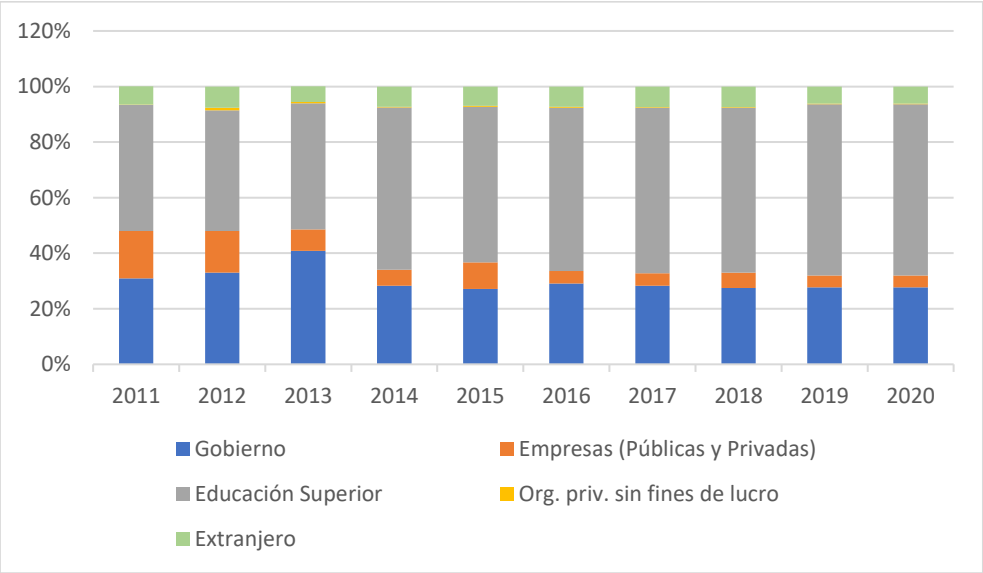
El peso de la educación superior como fuente de financiamiento de la inversión en I+D en Uruguay es significativamente mayor que en América Latina y que en Estados Unidos. Asimismo, es de destacar el relativamente bajo porcentaje de empresas (públicas y privadas) que financian la I+D en Uruguay en comparación con Estados Unidos y —aunque en menor medida— con América Latina.

Gráfico 3.14. Inversión en I+D según fuente de financiamiento de América Latina, Uruguay y Estados Unidos (porcentaje), 2018



Fuente: Elaboración propia con base en Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt) (2024).

Gráfico 3.15. Evolución de la inversión en I+D según fuente de financiamiento de Uruguay (porcentaje), 2011-2020



Fuente: Elaboración propia con base en Ricyt (2024).

Si se considera el gasto público en ACT, en 2011, la Udelar, el INIA y la ANII eran las organizaciones que más recursos destinaban; en conjunto, representaban un 59% del total. Los ministerios, empresas públicas y otras organizaciones representaban casi el 30%.

Cuadro 3.12. Participación de principales organizaciones en el gasto público en actividades de ciencia y tecnología, Uruguay, 2011

Institución	Porcentaje
Udelar	26,3
INIA	18,8
LATU	5,3
IIBCE	2,3
PEDECIBA	0,8
ANII	13,7
Institut Pasteur de Montevideo	2,8
CUDIM	0,2
Ministerios, empresas públicas y otras	29,8
Gasto público total en actividades de ciencia y tecnología	100

Nota: el gasto público en actividades de ciencia y tecnología incluye I+D, servicios científicos y tecnológicos, enseñanza y formación, y gestión y actividades de apoyo; no incluye Plan Ceibal.
Fuente: Rubianes (2014).

En lo que respecta a la ejecución del gasto en I+D, en América Latina y el Caribe este es realizado principalmente por el sector académico, a diferencia de lo que ocurre en los países más desarrollados, donde la mayor parte del gasto es ejecutado por el sector empresarial. Más específicamente, en la región latinoamericana, las empresas ejecutan alrededor del 30% del gasto total en I+D. En contraste, en los países con mayores niveles de desarrollo, las empresas ejecutan entre el 65% y el 75% de dicho gasto. En Uruguay, particularmente, durante 2020 el 45% del gasto en I+D fue ejecutado por instituciones de educación superior, mientras que las empresas públicas y privadas realizaron solo el 28% de la ejecución del gasto (Ricyt, 2024).

En lo que refiere al tipo de actividad de I+D que se financia, en los países de América Latina y el Caribe se centra mayoritariamente en investigación básica. Esta situación difiere de las naciones más desarrolladas, donde generalmente predomina la inversión en desarrollo experimental (CEPAL, 2022).

3.3.4. Capacidades de CTI y producción científico-técnica

3.3.4.1. Formación de la población

En Uruguay, a medida que avanzan los años de educación formal disminuye el porcentaje de la población que aprobó los sucesivos niveles educativos. Existe una alta cobertura de la educación primaria, disminuye en secundaria y aún más en terciaria.

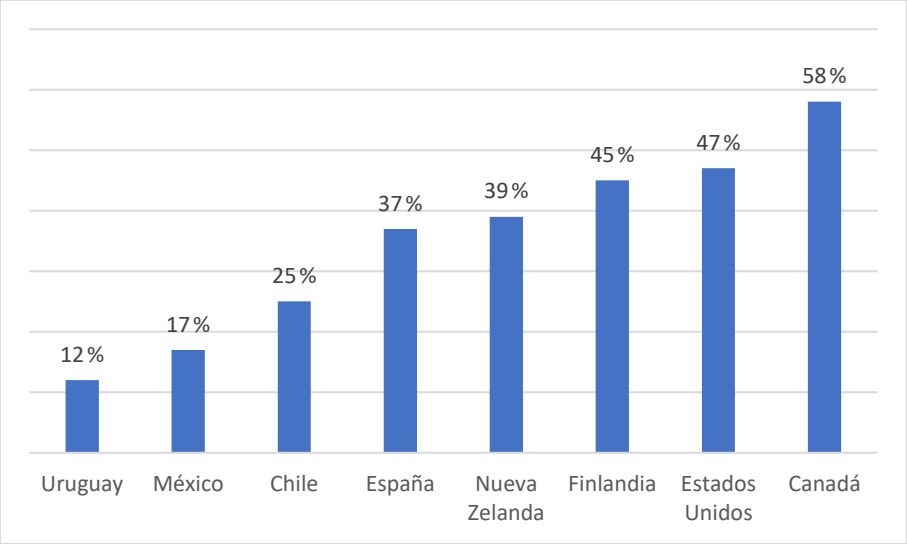
Cuadro 3.13. Población con niveles educativos aprobados en Uruguay, por tramo de edad (porcentaje), 2018

	12 a 14 años	15 a 17 años	18 a 20 años	21 a 23 años	24 a 29 años	30 años o más
Primaria	84	98	98	98	98	90
Ciclo Básico	2	60	75	74	74	55
Bachillerato	0	1	31	39	41	28

Fuente: ANII (2024).

El porcentaje de población comprendida entre los 25 y 64 años que completó la educación terciaria en Uruguay es menor que en algunos países latinoamericanos como Chile y México y significativamente más bajo que el observado en países centrales.

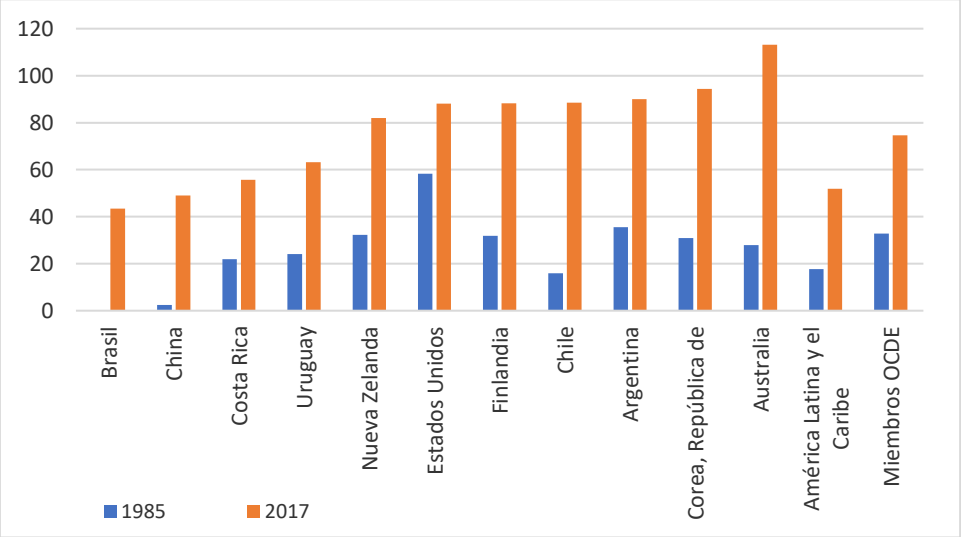
Gráfico 3.16. Población entre 25 y 64 años que completó la educación terciaria (porcentaje), comparación de varios países, 2018



Fuente: ANII (2024).

Si se toma la matriculación en el nivel terciario, el porcentaje correspondiente a Uruguay es algo superior al 60%. Este porcentaje es mayor al promedio de América Latina y el Caribe, y menor que el promedio de miembros de la OCDE. En todos los países tomados para la comparación que se muestra en el gráfico 3.17, los porcentajes correspondientes a los años 1985 y 2017 aumentaron más del doble, salvo en Estados Unidos que tuvo un incremento menor.

Gráfico 3.17. Inscripción escolar en nivel terciario (porcentaje bruto), 1985 y 2017



Notas: 1. Tasa bruta de matrícula, educación superior (niveles 5 y 6 de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación [CINE]), total. Corresponde al número total de estudiantes matriculados en educación superior (niveles 5 y 6 de la CINE), independientemente de su edad, expresado como porcentaje de la población total del grupo etario cinco años después de finalizar la enseñanza secundaria (Banco Mundial).
2. El valor de Brasil corresponde a 2011 y no a 2017.
Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

Con respecto a la formación de posgrado en la Udelar, el porcentaje de quienes tienen posgrados culminados aumentó entre el año 2000 y el 2015.

En 1986, de 445 investigadores relevados en una encuesta, únicamente 5,4% tenían nivel de doctorado. El 64,3% de quienes tenían doctorado y respondieron la encuesta, trabajaban en la Udelar (Argenti et al., 1988).

Cuadro 3.14. Evolución del porcentaje de docentes de la Udelar con posgrado (porcentaje), 1968, 2000, 2009 y 2015

	Con posgrado	Sin posgrado	Sin dato	Total
1968*	44	56	2	100
2000**	37.5	62.5	_	100
2009**	34.9	65.1	_	100
2015**	45.3	54.7	_	100

Notas: * No se especifica qué se entiende por posgrado ni si está culminado. ** Los datos corresponden a posgrados terminados.
Fuentes: 1968: Universidad de la República (Udelar, 1970); 2000: Udelar (2002); 2009: Udelar (2010); 2015: Udelar (2016).

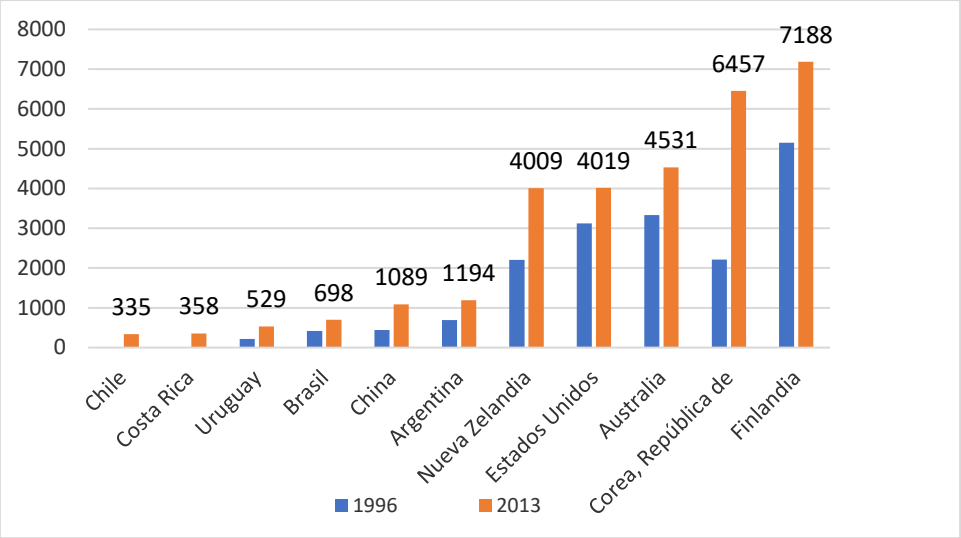
Entre 2017 y 2018, residían en Uruguay un total de 1775 personas con doctorado y residían en el exterior del país 640 uruguayos con doctorado. El 77% de los radicados en Uruguay trabajaba en universidades (Méndez et al., 2019). Según información de la Encuesta de Actividades de Innovación, entre 2016 y 2018, 394 personas con doctorado se encontraban insertas en empresas[41] (Hernández et al., 2021).

3.3.4.2. Caracterización de investigadores y ámbitos de inserción

La cantidad de investigadores por millón de personas dedicados a I+D en Uruguay es mayor que la de Chile y Costa Rica, menor que la de Brasil y Argentina y bastante más baja que la de los países centrales que se muestran en la comparación del gráfico 3.18. Entre 1996 y 2013, dicha cantidad aumentó en todos los países considerados, destacándose el caso de Corea donde se multiplicó casi por tres. En el caso de Uruguay, se duplicó.

[41] Para realizar el cálculo no se tomó en cuenta el sector 69, "Actividades jurídicas y de contabilidad", dado que indicó con nivel de doctorado a profesionales del derecho, ni el sector 72, "Actividades de investigación y desarrollo científico", en virtud de que las organizaciones que lo constituyen son, fundamentalmente, institutos de investigación (Hernández et al., 2021).

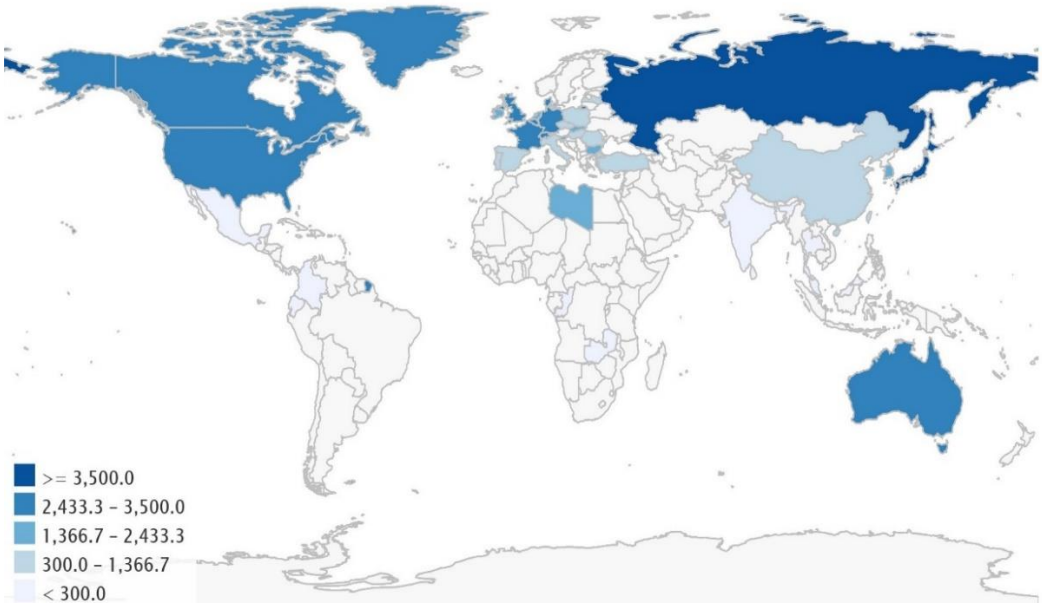
Gráfico 3.18. Investigadores dedicados a I+D (por cada millón de personas)



Nota: Valores cercanos a 1996: Argentina (1997), Brasil (2000), Uruguay (1999), Finlandia (1997), Nueva Zelanda (1997). Valores cercanos a 2013: Australia y Brasil (2010), Estados Unidos (2012).
Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

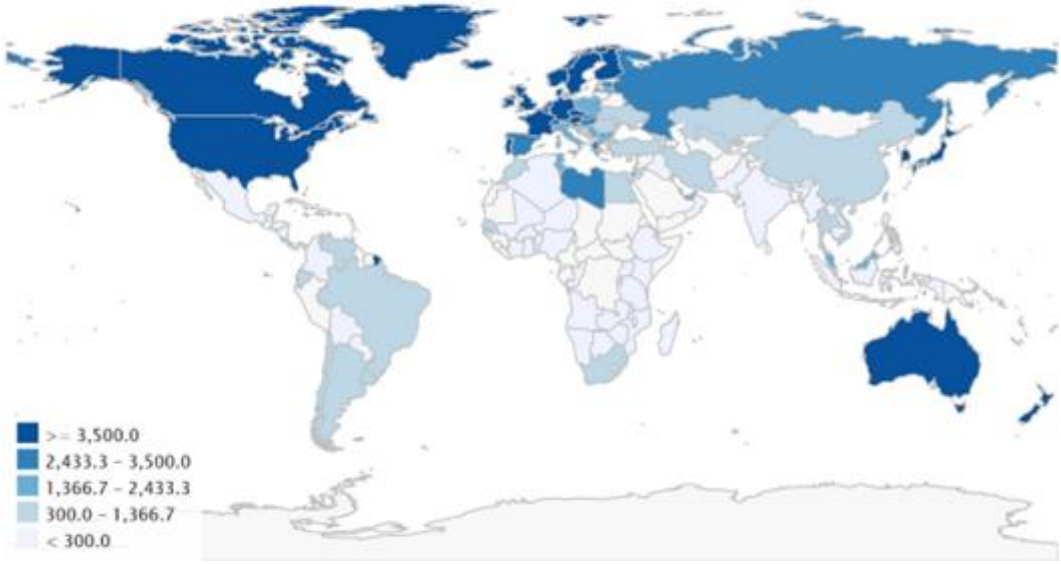
Si se considera el mapa del mundo de la cantidad de investigadores por millón de habitantes, se observa un incremento entre 1996 y 2018 —excepto en Rusia, donde disminuyó—. Las regiones más desarrolladas tienen mayores cantidades de investigadores en ambos años que las subdesarrolladas, y se destacan los mayores niveles alcanzados por países centrales en 2018.

Ilustración 3.4. Mapa mundial de investigadores por millón de habitantes, 1996



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, s.f.a).

Ilustración 3.5. Mapa mundial de investigadores por millón de habitantes, 2018



Fuente: UNESCO (s.f.a).

En Uruguay, la cantidad de investigadores (tiempo completo equivalente, TCE) por millón de habitantes y por cada 1000 integrantes de la PEA es significativamente menor que en los países desarrollados. Si bien esta característica es importante, interesa destacar la diferencia relativa al ámbito donde se desempeñan: en Uruguay, la amplia mayoría lo hacen en la educación superior (como se verá más adelante, en especial, en la Udelar), y es muy bajo el porcentaje que trabaja en empresas[42]; en cambio, en los países desarrollados el porcentaje de investigadores que se desempeñan en empresas es bastante mayor (cuadro 3.15).

[42] En el siguiente capítulo se presenta información sobre el personal dedicado a la innovación en las empresas innovativas.

Cuadro 3.15. Investigadores tiempo completo equivalente (TCE) según cantidad de habitantes, población económicamente activa y su distribución según ámbito laboral (2016)

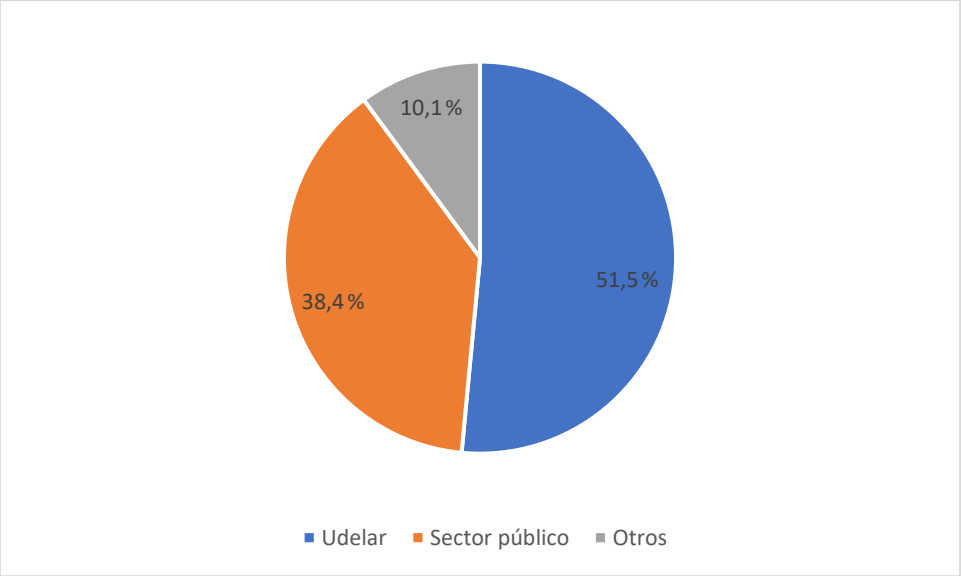
	Investigadores (TCE) por millón de habitantes	Investigadores (TCE) por 1000 de la población económicamente activa	% de investigadores trabajando en empresas en relación con el total nacional	% de investigadores trabajando en instituciones gubernamentales en relación con el total nacional	% de investigadores trabajando en educación superior en relación con el total nacional
Dinamarca	7 846	14,9	58,9	3,3	37,4
Finlandia	6 531	14,3	56,4	8,9	33,4
Nueva Zelanda	5 417	7,9**	36,9**	10,2**	52,9**
China	1 196	2,2	61,9	19,9	18,2
Suecia	7 154	14,4	67,0	4,8	28,0
Alemania	4 861	9,2	58,8	13,5	27,4
Países Bajos	5 417**	9,2	61,4	11,1	27,5
EEUU	4 251	9,1**	71	4	25
Japón	5 209	10,0	73,4	4,5	20,7
Corea del Sur	7 086	13,8	79,7	7,5	11,3
Argentina	1 259	3,1	8,1	50,3*	41,2
Chile	493	1,0	29,5	14,4	48,5
Uruguay	697	1,3	0,7	15,5	80,5
OCDE	3557	8,3**	61,4**	7,3**	30,9***
América Latina y el Caribe	526	1,2	24,1	12,4	62,4

Notas: * Este elevado valor se debe a la pertenencia de investigadores a una organización gubernamental no universitaria: el CONICET. ** Valor correspondiente a 2015. *** Valor correspondiente a 2012.
Fuentes: Primera columna: UNESCO (s.f.b); segunda, tercera y cuarta columnas: OECD (2018, 2024). Para Argentina, Chile y Uruguay, y América Latina y el Caribe: Ricyt (2024).

3.3.4.3. Unidades de investigación e investigadores: el predominio de la Udelar

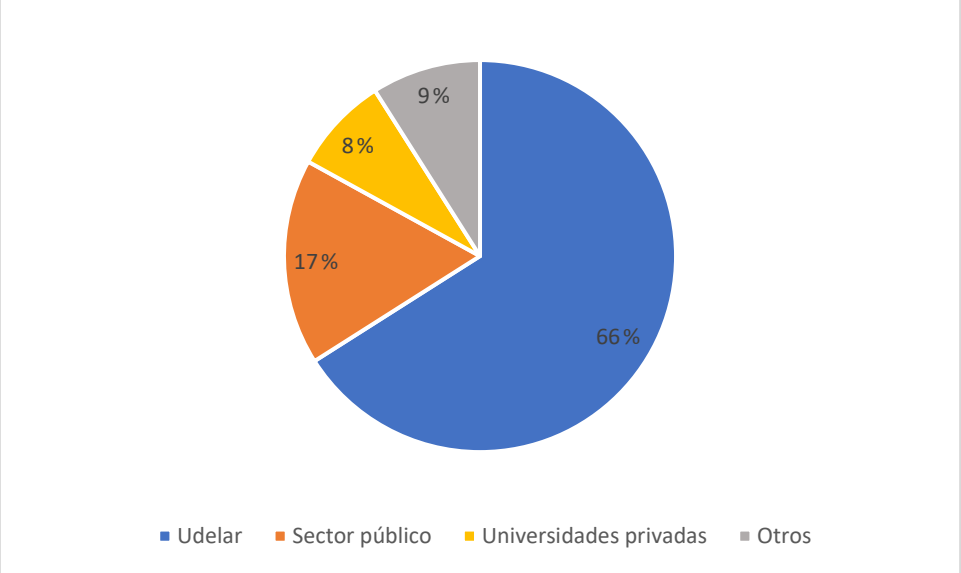
En 1986 existían 229 unidades de investigación en el país (Argenti et al., 1988) y en 2018 ascendían a 934 (Baptista et al., 2018). A pesar del incremento significativo de la cantidad de unidades de investigación desde la apertura democrática, la Udelar sigue siendo la organización que reúne mayor porcentaje de unidades, a la vez que aumentó la concentración.

Gráfico 3.19. Distribución de unidades de investigación en Uruguay (porcentaje), 1986



Fuente: Argenti et al. (1988).

Gráfico 3.20. Distribución de unidades de investigación en Uruguay (porcentaje), 2018



Fuente: Baptista et al. (2018).

La Udelar, además de concentrar la mayor parte de las unidades de investigación del país y de la importante inversión en I+D que realiza, reúne aproximadamente el 80% de los investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (ANII, 2019; Sutz, 2013) y la mayor proporción de la producción de conocimiento del Uruguay (Reig y Snoeck, 2015).

En 2015, el 68% de los docentes universitarios realizaban actividades de investigación. Este porcentaje representa un aumento, en comparación con los períodos 1997-2000 y 2007-2009. También supone un incremento en relación con el porcentaje de 1968. Cabe señalar que la comparación entre 2015 y los períodos mencionados, así como con la encuesta de 1968, no es robusta, dado que recogen distintos tipos de aspectos, tal como se muestra en las notas del cuadro 3.16.

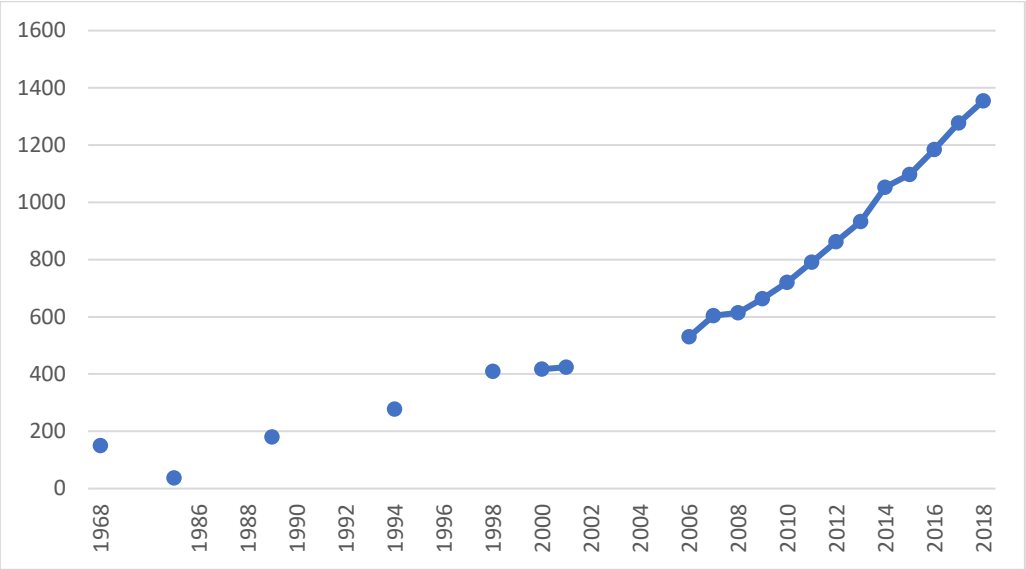
Cuadro 3.16. Docentes de la Udelar que realizan investigación (cantidad y porcentaje), 1968-2015

	Sí realizan		No realizan		Sin dato		Total	
	Cantidad	(%)	Cantidad	(%)	Cantidad	(%)	Cantidad	(%)
1968[(1)]*	1252	57	863	39	86	4	2201	100
1997-2000[(2)]**	2833	46,2	3297	54	--	--	6130	100
2007-2009[(3)]**	5065	58,7	3563	41,3	--	--	8628	100
2015[(4)]***	6377	68	-	-	--	--	9378	100

Notas: *Realización de investigación actualmente (1968). **Realización de algún tipo de actividad vinculada a la investigación en los últimos tres años. ***Realización de al menos una hora de tareas de investigación a la semana en el año 2015.
Fuentes: [(1)] Udelar (1970); [(2)] Udelar (2002); [(3)] Udelar (2010); [(4)] Udelar (2016).

La cantidad de docentes en régimen de dedicación total (RDT) en la Udelar ha aumentado desde el inicio del período, con un incremento significativo a partir de 2008. En 1986, un total de 37 docentes se encontraban bajo dicho régimen; en 2018, algo más de 1300 docentes estaban en RDT.

Gráfico 3.21. Evolución de la cantidad de docentes en régimen de dedicación total en la Udelar, 1968-2018



Fuente: Elaboración propia con base en: docentes RDT año 1968, Udelar (1970); docentes RDT años 1985 y 1989, MEC (1990); docentes RDT 1994, CSIC (1995); docentes RDT 1998, CSIC (1999); docentes RDT año 2000, Udelar (2007); docentes RDT año 2001, Unidad Académica (2003); docentes RDT, total docentes y total puestos docentes 2000, Udelar (2002); 2006-2015, web Dirección General de Planeamiento de la Udelar.

3.3.4.4. Producción científico-técnica

Como forma de aproximar a la producción científica se utiliza la cantidad de publicaciones en revistas. Si bien el empleo de este y otros indicadores bibliométricos han sido objeto de un conjunto de críticas por diversos autores por los sesgos que implican, se considera que el indicador mencionado resulta adecuado para analizar la evolución cuantitativa de la producción científica en Uruguay durante el período de análisis de la tesis.

Una de las críticas argumenta que la producción científica es multidimensional y no puede reducirse solamente a la cantidad de publicaciones (Hicks et al., 2015; Moed y Halevi, 2015); sin embargo, justamente, como lo que se busca a efectos de aproximar a la regularidad de la conducta de la CICTI es una caracterización estilizada de la producción científica, la evolución de la cantidad de publicaciones se ajusta a los propósitos del análisis.

Otra crítica se dirige al sesgo de cobertura de revistas que tienen las bases de datos bibliográficas, como Web of Science (WoS) y Scopus, que favorecen publicaciones de

determinadas editoriales y regiones geográficas (Delgado-López-Cózar y Repiso-Caballero, 2013; Mongeon y Paul-Hus, 2016).

También se observa que los indicadores bibliométricos pueden favorecer a determinadas disciplinas, campos y áreas de investigación en detrimento de otras, así como a los trabajos publicados en inglés en comparación con otros idiomas (Archambault y Larivière, 2009; Hicks et al., 2015; Moed, 2005).

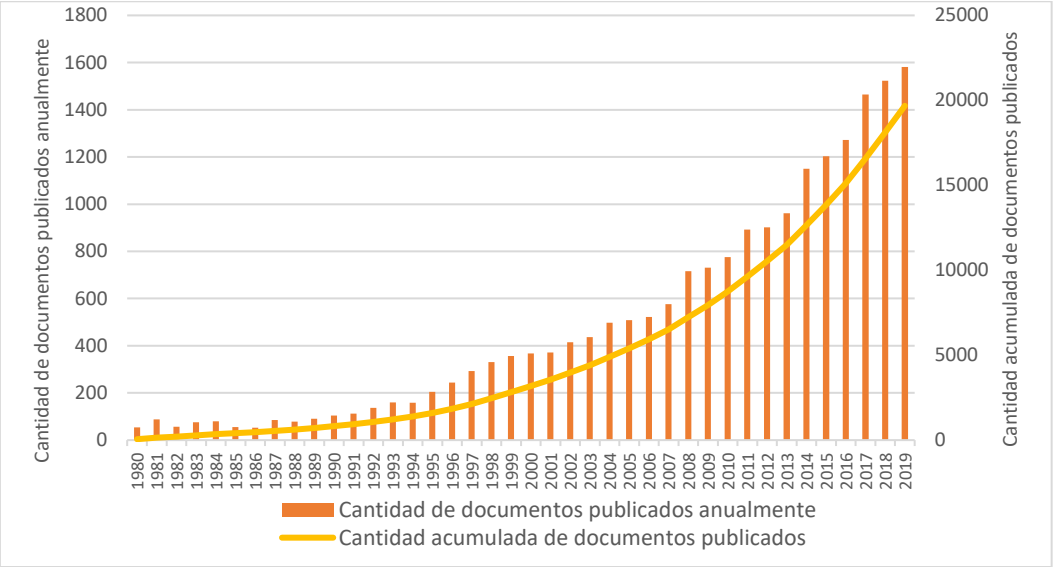
A pesar de las críticas formuladas, la utilización de la cantidad de publicaciones indexadas en bases de datos como Scopus o WoS como indicador para aproximarse a la producción científica de un país resulta pertinente al tipo de análisis que se busca en la tesis. En especial, como se adelantó, por la posibilidad de valorar la tendencia temporal en la producción científica de un país, así como la posibilidad de realizar comparaciones internacionales.

Entre 1980 y 2019, la cantidad de publicaciones con al menos un autor con filiación institucional uruguaya (en adelante, publicaciones uruguayas) en Web of Science (WoS) creció considerablemente. Si bien la evolución muestra tasas de variación volátiles en las décadas de 1980 y 1990, la tendencia al aumento es clara. En todo el período se publicaron un total de 19.679 documentos, de los cuales 79% son artículos, 11% abstracts y 3% reviews, y el resto otro tipo de documentos. Asimismo, un 94% están publicados en idioma inglés, 5% en español y el resto en otros idiomas (Fontans et al., 2023). Esto implica que el tipo de publicaciones no contempla aquellas que se realizan en español ni las que suponen otros tipos de formatos de comunicación de investigaciones, como por ejemplo libros.

Si se analiza la cantidad de publicaciones en WoS, la tasa de crecimiento entre las décadas de 1980 y 2010 fue del 1540%. Este porcentaje tan elevado muestra un incremento muy importante en la producción científica de Uruguay en un período de treinta años, más de 15 veces el número de publicaciones en comparación con los niveles registrados en la década de 1980.

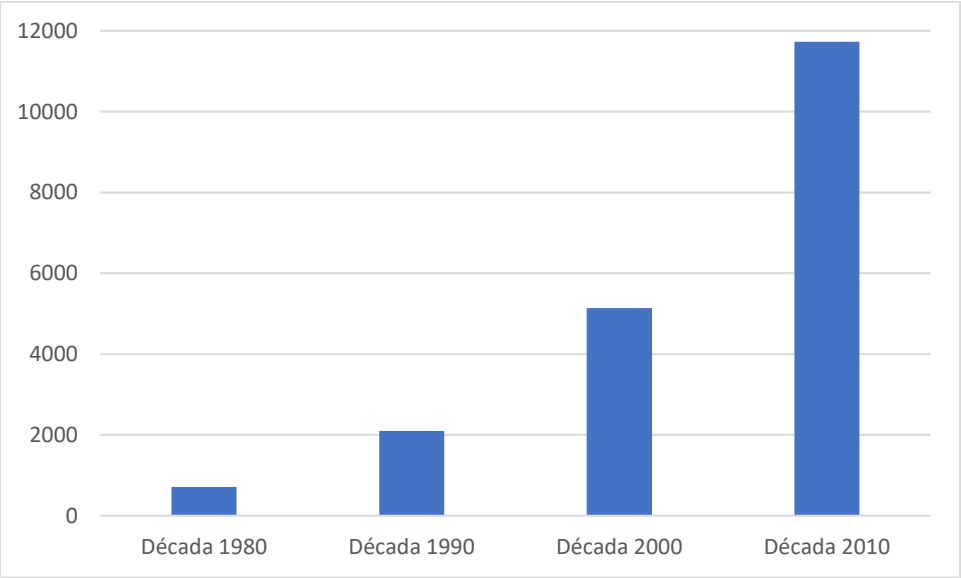
Entre las décadas de 1980 y 1990, las publicaciones casi se triplicaron (193%); entre las décadas de 1990 y 2000 aumentaron un 145%; y, entre las décadas de 2000 y 2010, el incremento fue de 128%. Esto muestra que, si bien ha habido un crecimiento constante y significativo en las décadas mencionadas, la tasa de crecimiento ha ido disminuyendo gradualmente a lo largo del tiempo. Aun así, se mantiene un crecimiento sostenido en la producción científica uruguaya.

Gráfico 3.22. Evolución de la cantidad anual de publicaciones uruguayas en Web of Science (WoS), 1980-2019



Nota: Cantidad de documentos publicados anualmente con al menos un autor con filiación institucional uruguaya.
Fuente: Tomado de Fontans et al. (2023) y E. Fontans-Álvarez, N. Aguirre-Ligüera y Feo Cediel (comunicación personal, 22 de febrero de 2024).

Gráfico 3.23. Cantidad de publicaciones uruguayas en WoS por década, 1980-2019



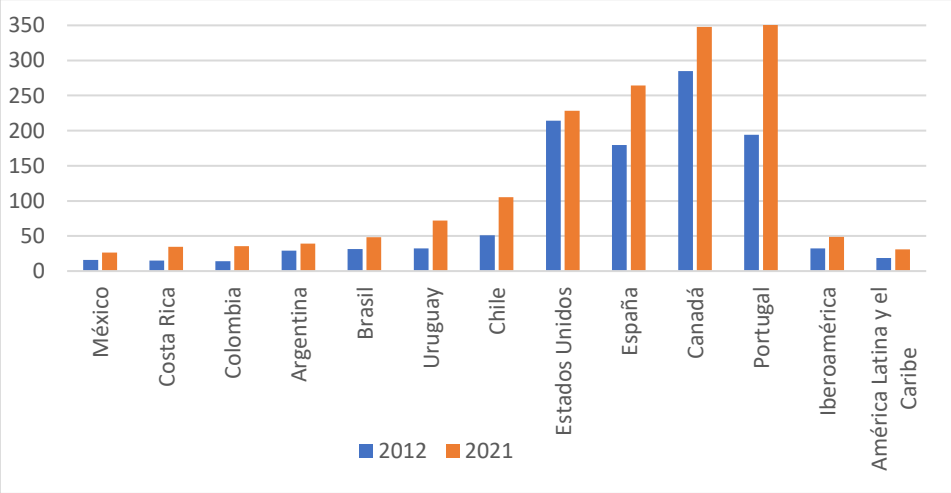
Nota: Cantidad de documentos publicados por década con al menos un autor con filiación institucional uruguaya.
Fuente: Tomado de Fontans et al. (2023).

Según información de la Ricyt, la cantidad de artículos registrados en el Science Citation Index (SCI)[43] muestra un aumento muy importante desde los años 1990, con promedios de crecimiento entre 2010 y 2019 de 3% para Estados Unidos, 8% para Iberoamérica y 9% para América Latina y el Caribe. Si bien entre 1990 y 2018 el ritmo de crecimiento de los países de América Latina y el Caribe llegó al 908%, frente a un 149% de Estados Unidos, en números absolutos correspondientes al año 2018, la cantidad de artículos de toda la región fue una quinta parte de la producción de Estados Unidos (Fontans et al., 2023).

En la comparación internacional, los investigadores de Uruguay muestran un buen desempeño comparativamente con varios países de la región medido por varios indicadores bibliométricos y tomando en cuenta el tamaño del país (Fontans et al., 2023).

Si se considera la cantidad de artículos registrados en Scopus, cada 100.000 habitantes, firmados por autores de instituciones de cada país, Uruguay se encuentra mejor posicionado que la selección de países del gráfico 3.24, excepto Chile. Incluso, Uruguay supera el promedio de América Latina y el Caribe y el de Iberoamérica.

Gráfico 3.24. Cantidad de artículos registrados en Scopus cada 100.000 habitantes, países y regiones seleccionados, 2012 y 2021

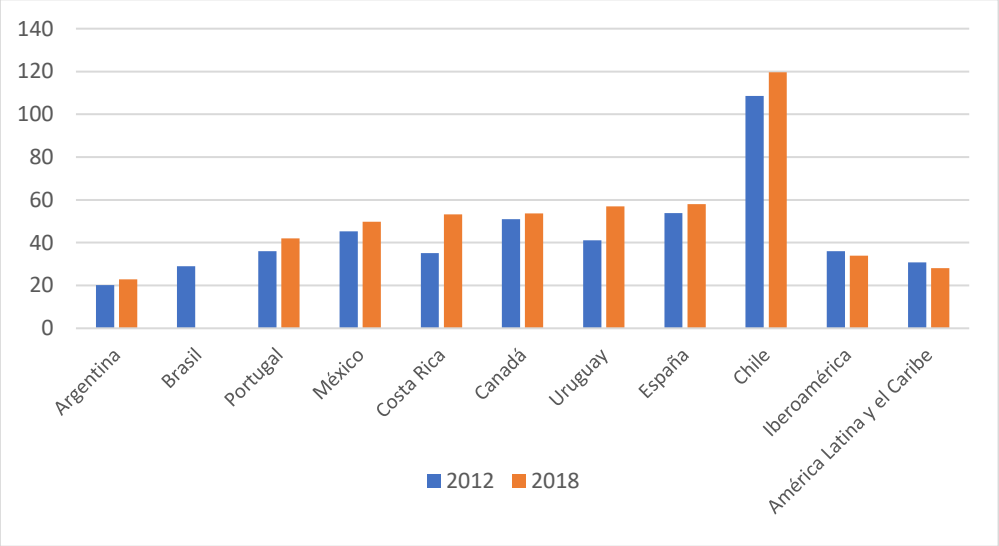


Nota: Artículos publicados firmados por autores de instituciones de cada país.
Fuente: Ricyt (2024).

[43] Esta base de datos elaborada por el Institute for Scientific Information de Filadelfia refleja mayormente el perfil de la producción científica de Estados Unidos y está fuertemente sesgada hacia el área de ciencias de la vida, con menor participación de otras. En virtud de estas características, esta base ha sido objeto de críticas que deben ser consideradas cuando se la utiliza como aproximación de la producción científica (Sancho, 2001).

Si se toman en cuenta las publicaciones en el SCI cada 100 investigadores (según equivalencia a jornada completa, EJC), Uruguay se sitúa por encima de todos los países y regiones seleccionados en el gráfico 3.25, excepto España que muestra valores levemente superiores y Chile que lo supera por un margen más amplio.

Gráfico 3.25. Cantidad de artículos registrados en el Science Citation Index (SCI) cada 100 investigadores (equivalencia a jornada completa), países y regiones seleccionados, 2012 y 2018



Fuente: Ricyt (2024).

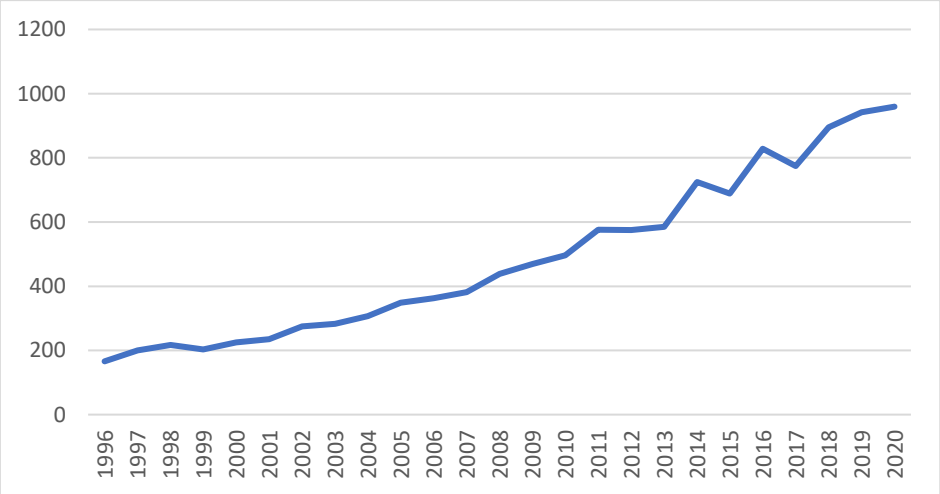
Otra aproximación similar a la anterior, aunque más enfocada en la producción técnica, considera los artículos en publicaciones científicas y técnicas, que refieren a artículos científicos y de ingeniería publicados en los siguientes campos: física, biología, química, matemática, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología, y ciencias de la tierra y el espacio (Banco Mundial, 2024).

Los artículos en publicaciones científicas y técnicas entre 1996 y 2020 correspondientes a Uruguay muestran una tendencia general de crecimiento —similar a la ya tratada—, con algunas fluctuaciones. En todo el período se publicaron un total de 12.154 artículos de este tipo (gráfico 3.26). La tasa de crecimiento, considerando los extremos del período, fue de 478%.

Ambas fuentes analizadas evidencian un sólido aumento en la cantidad de publicaciones de investigadores uruguayos durante el período de estudio, lo que refleja el fortalecimiento de las capacidades de producción científica en el país.

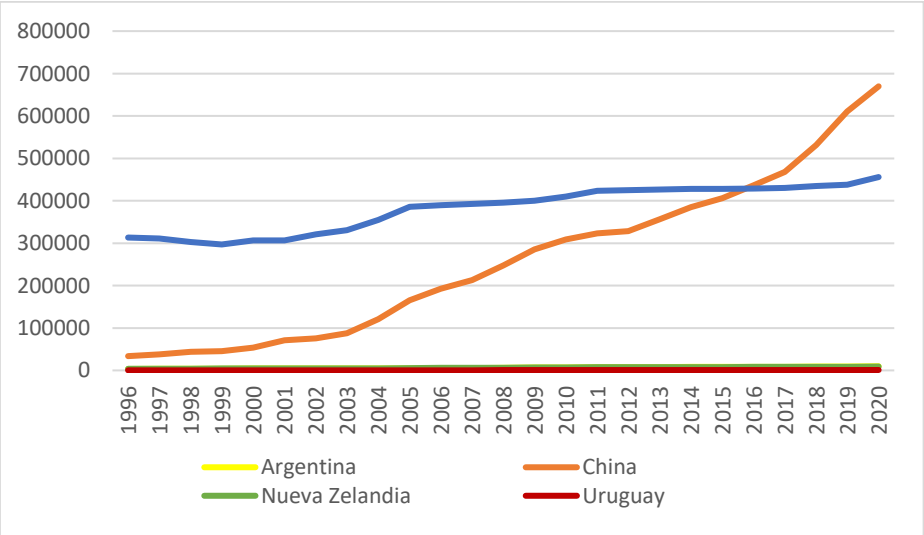
Entre los países seleccionados en el gráfico 3.27, que muestra la evolución de la cantidad de artículos en publicaciones científicas y técnicas, existe una gran diferencia en los niveles que muestran Estados Unidos y China en relación con los demás países, entre ellos Uruguay. Es de destacar el crecimiento que muestra China en el período analizado.

Gráfico 3.26. Evolución de la cantidad de artículos en publicaciones científicas y técnicas, Uruguay, 1996-2020



Nota: Las publicaciones científicas y técnicas refieren a artículos científicos y de ingeniería publicados en los siguientes campos: física, biología, química, matemática, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología y ciencias de la tierra y el espacio (Banco Mundial).
Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

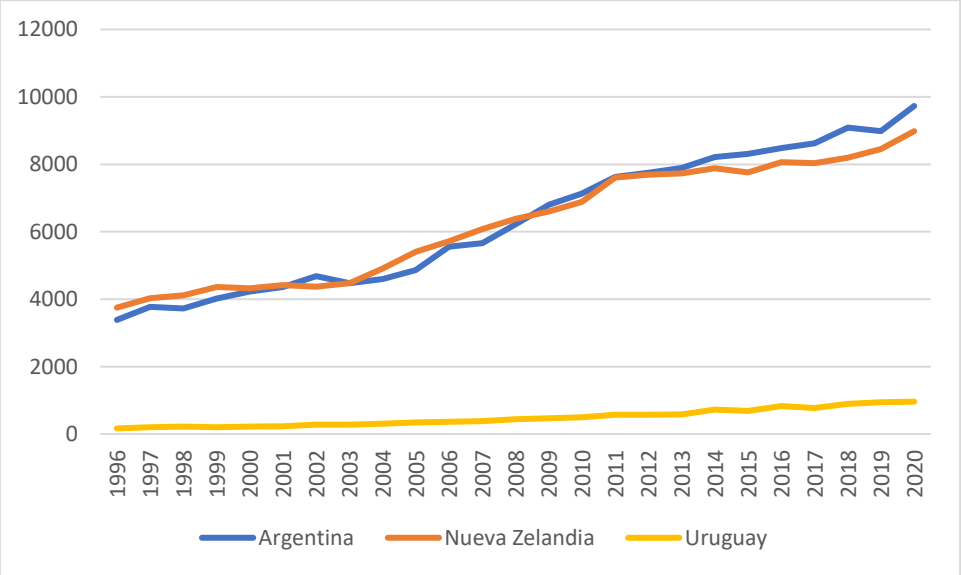
Gráfico 3.27. Evolución de la cantidad de artículos en publicaciones científicas y técnicas, selección de países, 1996-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

Si se hace foco en Argentina, Nueva Zelanda y Uruguay —poco apreciados en el gráfico 3.27 por los bajos niveles en comparación con China y Estados Unidos—, se observa un aumento en la cantidad de artículos, aunque los guarismos de Uruguay son menores que los de los otros dos países considerados.

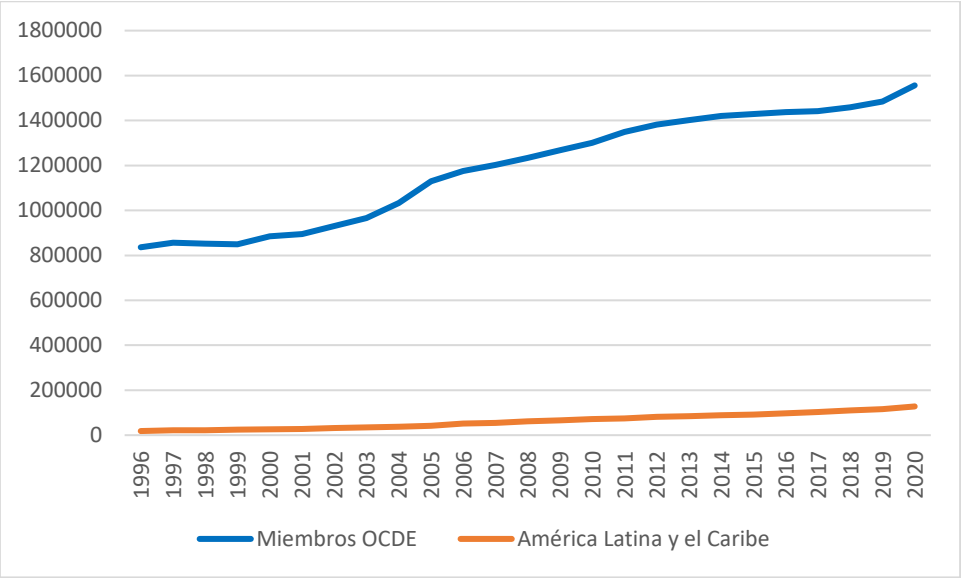
Gráfico 3.28. Evolución de cantidad de artículos en publicaciones científicas y técnicas, Argentina, Nueva Zelanda y Uruguay, 1996-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

Si bien para tener una mejor aproximación debería considerarse la cantidad de artículos según el número de habitantes o según el número de investigadores —aspectos tratados anteriormente—, lo que interesa destacar es el aumento observado en todos los casos en el período que se analiza, así como la enorme diferencia en dicha cantidad entre los países miembros de la OCDE y de América Latina y el Caribe (gráfico 3.29).

Gráfico 3.29. Evolución de cantidad de artículos en publicaciones científicas y técnicas, países miembros de OCDE y de América Latina y el Caribe, 1996-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial (2024).

3.4. Síntesis y conclusiones

Este capítulo analiza las principales características del desarrollo en Uruguay y la regularidad de la conducta asociada a la CICTI, en relación con la producción y el uso de CTI. La síntesis retoma estos aspectos e identifica posibles influencias mutuas entre el modelo de desarrollo y la regularidad de la conducta.

3.4.1. Sobre el desarrollo y el modelo de desarrollo

En líneas generales, el desarrollo en Uruguay, al igual que en los restantes países de América Latina, no ha logrado alcanzar niveles comparables con los países más avanzados. En términos del desarrollo humano, el país ha experimentado mejoras desde principios del siglo XX que lo ubican en posiciones intermedias en el ámbito mundial, con un IDH en 2020 clasificado como “muy alto”. Sin embargo, aún se encuentra rezagado con respecto a los países centrales y de nuevo asentamiento. En particular, la situación es menos favorable en relación con el componente de ingresos del IDH. La brecha de Uruguay con respecto a los países desarrollados tiene raíces históricas, con fluctuaciones en relación con el promedio mundial en distintos períodos.

La región latinoamericana se caracteriza por una alta volatilidad económica, con ciclos de expansión breves y menos intensos que en otras regiones. Uruguay presenta un patrón de fluctuaciones cíclicas similar al de la región, con crisis económicas importantes en diversos momentos de su historia. Esta volatilidad ha generado impactos negativos en la economía, la sociedad y la política, que han afectado negativamente los indicadores de bienestar social, dificultado la planificación de inversiones a mediano y largo plazo y los procesos de innovación.

El crecimiento económico de Uruguay ha sido moderado, con una tasa anual del 2,7% del PBI y del 1,1% del PBI per cápita entre 1870 y 2014. Se observa una tendencia de retraso relativo del país en términos de ingreso per cápita con respecto a los países desarrollados y emergentes. Las exportaciones se han concentrado en pocos productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales, con una baja diversificación de la estructura productiva y una inserción internacional sustentada principalmente en ventajas comparativas de recursos naturales.

La economía uruguaya presenta una brecha interna significativa, con diferencias de productividad entre sectores y empresas muy superiores a las de los países desarrollados. También existe una brecha externa, o rezago relativo, en términos de capacidades tecnológicas con respecto a la frontera internacional. La inversión en I+D tiene una baja contribución al crecimiento de la PTF, lo que se asocia a la heterogeneidad estructural de la economía.

La CTI tiene un papel limitado en el modelo de desarrollo de Uruguay. La baja contribución de la innovación al crecimiento de la PTF, la concentración de las exportaciones en productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales, así como la falta de diversificación de la estructura productiva, están asociados al escaso impacto de la CTI en el desarrollo económico y social del país.

3.4.2. Sobre la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI

La producción científico-técnica en Uruguay ha experimentado un crecimiento importante durante el período analizado, que se evidencia en el aumento significativo en la cantidad de publicaciones en revistas. La tasa de crecimiento de las publicaciones ha disminuido

gradualmente con el tiempo, pero mantiene un ritmo de crecimiento considerable. En comparación con otros países, Uruguay muestra un buen desempeño en la cantidad de publicaciones cada 100 investigadores. Con respecto a la cantidad de publicaciones cada 100.000 habitantes, también muestra una buena posición relativa a los países de la región; sin embargo, existe una brecha con respecto a los países centrales.

Durante el período de estudio, el país ha logrado fortalecer las capacidades de producción de CTI a través de la ampliación de la formación en posgrados, de un aumento en la cantidad de investigadores y de unidades de investigación. Estas capacidades están mayormente situadas en el ámbito público y, en especial, en la educación superior. La Udelar tiene un protagonismo significativo en este sentido, pues nuclea la mayor parte de las unidades de investigación y ocupa al 80% de los investigadores del país. Contrariamente, la presencia de investigadores en las empresas es muy limitada. Esto contrasta con la situación de los países centrales, donde la mayoría de los investigadores se encuentran en el sector empresarial.

La inversión en I+D en Uruguay, si bien registra un aumento del monto destinado a partir de 2005, en promedio ha sido históricamente baja en comparación con los países centrales, y el porcentaje del PIB destinado a este rubro no ha superado el 0,5% en el período analizado. La mayor parte de la inversión en I+D es realizada por el sector público, también con una participación importante de la Udelar en este aspecto, mientras que la del sector privado es relativamente menor, a diferencia de lo que ocurre en los países más desarrollados.

En cuanto a la regularidad de la conducta relativa al uso de la producción científico-técnica y la innovación en Uruguay, los datos relativos al magro desempeño innovativo y al bajo grado de incorporación tecnológica a la exportación, sugieren que existe una escasa utilización del conocimiento científico-técnico en la producción de bienes y servicios —con excepción de algunos subsectores, de acuerdo con lo que se tratará en el próximo capítulo—. Por lo tanto, el crecimiento de la producción científica y el fortalecimiento de las capacidades de producción de CTI no han sido acompañados por una utilización más significativa en la producción de bienes y servicios o por la sociedad en general.

Esto se traduce en que la regularidad de la conducta de la producción científico-técnica está en general separada de su utilización. Esta brecha entre producción y utilización de conocimiento científico-tecnológico, y su persistencia en el tiempo, es una característica

relevante de la regularidad de la conducta asociada a la CICTI que influye en el desarrollo del país, ya que limita el papel de la CTI en su competitividad, en la canasta de exportaciones, en la balanza de pagos y en la provisión de bienes y servicios públicos.

3.4.3. Bidireccionalidad de las influencias entre el modelo de desarrollo y las características de la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI

En virtud del análisis anterior, se pueden identificar varias influencias mutuas entre el modelo de desarrollo de Uruguay y las características de la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI, algunas bastante evidentes y otras que serán retomadas en los próximos capítulos.

a. Influencias del modelo de desarrollo en la regularidad de la conducta asociada a la CICTI:

- El crecimiento económico moderado y el rezago relativo en términos de ingreso per cápita han limitado los recursos disponibles en el país, incluyendo los que se destinan a la inversión en CTI.
- La volatilidad económica y las recurrentes crisis en Uruguay, al dificultar la planificación de inversiones a mediano y largo plazo, afectan negativamente los incentivos para invertir en innovación y en utilización de CyT. La inestabilidad macroeconómica es señalada por las empresas como uno de los obstáculos para la innovación. Este tema se retomará en el capítulo siguiente.
- La baja diversificación de la estructura productiva y la concentración en productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales pueden crear un contexto general —en la componente "creencias" de la CICTI— que afecte negativamente los incentivos para la innovación y la utilización de CyT.
- La brecha interna en términos de productividad entre sectores y empresas y la brecha externa en capacidades tecnológicas con respecto a la frontera internacional han limitado la demanda de conocimiento científico-técnico por el sector productivo.

b. Influencias de la regularidad de la conducta asociada a la CICTI en el modelo de desarrollo:

- La baja contribución de la innovación al crecimiento de la PTF ha limitado el crecimiento económico y las mejoras en la competitividad.

- El escaso papel de la CTI en el desarrollo y la falta de generación de ventajas competitivas basadas en el conocimiento científico-técnico refuerzan la concentración de las exportaciones en productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales y la falta de diversificación de la estructura productiva.
- La desconexión entre la producción y el uso de conocimiento científico-técnico por el sector productivo reduce el potencial de la CTI para contribuir al desarrollo del país.

En síntesis, se observa una relación bidireccional entre el modelo de desarrollo y la regularidad de la conducta asociada a la CICTI de Uruguay. Las características del modelo de desarrollo, como la volatilidad económica, el crecimiento moderado, la estructura productiva concentrada mayormente en recursos naturales y las brechas internas y externas en productividad y capacidades tecnológicas han limitado las inversiones y la demanda de CTI. A su vez, la baja contribución de la innovación al crecimiento económico, la desconexión entre la producción y el uso de conocimiento y la limitada inversión en I+D han restringido el papel de la CTI en el desarrollo del país. Esta relación mutua ha configurado un círculo vicioso que ha dificultado la transformación del modelo de desarrollo hacia uno basado en el conocimiento y la innovación.

En conclusión, si bien se observa un crecimiento importante en la producción científico-técnica en Uruguay durante el período analizado, persiste una brecha significativa entre esta producción y su uso en el sector productivo y en procesos de innovación.

Capítulo 4. Organizaciones de la CICTI

4.1. Introducción

El presente capítulo expone un análisis de las organizaciones que componen la CICTI. El abordaje se estructura en siete subperíodos coincidentes con las legislaturas del gobierno nacional ocurridas entre 1985 y 2020. Las organizaciones se clasifican en cinco tipos, de acuerdo con su actividad: promoción de producción y uso de CTI; producción de CyT; producción de bienes y servicios; asistencia técnica, certificación y control; coordinación interempresarial, información y promoción. Adicionalmente, los tipos de organizaciones se dividen según conciernan al nivel: nacional y general; sectorial agropecuario y acuicultura; sectorial industrial. La clasificación responde a criterios teóricos de la definición de la CICTI, en particular, el interés por distinguir entre producción y uso de CTI, a la vez que se basa parcialmente en la tipología utilizada por Bortagaray y Sutz (1996) en su indagación sobre las organizaciones de CTI en Uruguay.

La exposición se ordena en tres ejes que ocupan secciones consecutivas del capítulo. La primera muestra una nómina de las organizaciones de la CTI que forman parte del análisis, organizadas en cuadros según subperíodos correspondientes a los distintos gobiernos nacionales. En esta nómina, las organizaciones de producción de bienes y servicios se presentan agrupadas en las dos asociaciones más importantes, en virtud de que no es posible realizar en el marco de la tesis un mapeo de todas las organizaciones de la CICTI y en particular de este tipo de organizaciones.

La segunda sección expone una aproximación analítica a las organizaciones, en la que se aborda la cantidad de organizaciones, su creación y supresión, así como la edad de las organizaciones de la CICTI. Se destaca la evolución de las organizaciones a lo largo del tiempo, con especial atención a los cambios según los subperíodos de las legislaturas nacionales. Además, se examinan aspectos cualitativos de los cambios observados en las organizaciones de promoción de CTI, de producción de CTI y de asistencia técnica, certificación y control.

Se destina la tercera sección del capítulo al estudio agregado de las organizaciones de producción de bienes y servicios, centrado en aspectos como cantidad, tamaño, antigüedad y, en especial, en su desempeño innovador. Este último aspecto repasa la inversión en actividades de innovación, las características de las empresas innovativas y su vinculación con otras organizaciones, así como los principales obstáculos que identifican para la innovación. También se exponen cifras sobre el personal ocupado en actividades de innovación y se identifica el tipo de novedad involucrada en las innovaciones que realizan las empresas. Esta sección complementa el análisis de la regularidad de la conducta asociada a la CICTI, relativa a la producción y uso de CTI, tratado en el capítulo anterior.

4.2. Nómina de organizaciones

El abordaje de las organizaciones se estructura en siete subperíodos coincidentes con las legislaturas del gobierno nacional[44], de acuerdo con el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Legislaturas nacionales, presidentes y partidos de gobierno en Uruguay, 1985-2020

Subperíodo	Años	Presidente	Partido de gobierno*
1	1985-1989	Sanguinetti	Colorado
2	1990-1994	Lacalle	Nacional
3	1995-1999	Sanguinetti	Colorado
4	2000-2004	Batlle	Colorado
5	2005-2009	Vázquez	Frente Amplio
6	2010-2014	Mujica	Frente Amplio
7	2015-2020	Vázquez	Frente Amplio

Nota: * El partido de gobierno refiere al partido al que pertenece el presidente.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, las organizaciones de la CICTI de Uruguay que se incorporan en la tesis se exponen en cuadros, según los subperíodos mencionados. Se omiten en los cuadros las

[44] En virtud de que estas culminan en marzo, se toma como cota superior de cada subperíodo el penúltimo año legislativo, exceptuando el subperíodo 7 que finaliza en marzo de 2020.

organizaciones ya existentes a partir del segundo subperíodo, es decir, únicamente se registran las nuevas organizaciones de ese subperíodo. Aquellas cuyas actividades o cometidos corresponden a más de un tipo de organización, se duplican y registran en todas las columnas correspondientes, aunque se distinguen y notan entre paréntesis curvos los que no se consideran principales. Vale la pena aclarar que cuando en este mismo capítulo se presenta la cantidad de organizaciones por subperíodo, no se suman las duplicaciones.

En el Anexo se presentan cuadros adicionales donde consta la información completa, con la explicitación de los cambios ocurridos en cada subperíodo junto con una descripción sumaria de cada organización, su fecha de creación y principales características. Asimismo, en el Anexo se especifican las fuentes y procedimientos realizados para la selección de las organizaciones.

En el cuadro 4.2 se muestran las organizaciones que ya existían al inicio del período de estudio y las que fueron creadas en el primer subperíodo en la apertura democrática. Se consignan, asimismo, aquellas organizaciones que experimentaron cambios.

Cuadro 4.2. Organizaciones de la CICTI de Uruguay, 1985-1989

Organizaciones subperíodo 1 (1985-1989)				
Promoción de producción y uso de CTI	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional y general				
Ministerio de Educación y Cultura (MEC)		Organizaciones dedicadas a la producción de bienes y servicios	Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)	Dirección General de Comercio Exterior, interministerial
Ministerio de Relaciones Exteriores			Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT)	
OPP				

Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
	Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Böerger (CIAAB)	Asociación Rural del Uruguay (ARU)		
	Centro de Investigaciones Veterinarias (CIVET) "Miguel Rubino", MGAP			
	Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL)		(SUL)	(SUL)
	Instituto Nacional de Pesca (INAPE), MGAP			
Nivel sectorial industrial				
Ministerio de Industria y Energía (MIE)		Cámara de Industrias del Uruguay (CIU)	Centro Nacional de la Propiedad Industrial, MIE	
Existentes, con transformaciones en la apertura democrática				
Nivel nacional y general				
Dirección de Ciencia y Tecnología, MEC	IIBCE			
CONICYT				
Udelar	Udelar			
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP)			Instituto Nacional de Carnes (INAC)	(INAC)
Nivel sectorial industrial				
				Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), MIEM

Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Especial de Política Informática y Prospectiva (CEPIP), Cámara de Senadores				
Comisión Especial para la Ciencia, la Tecnología y la Informática (CECTI), Cámara de Representantes				
PEDECIBA				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
Dirección General de Generación y Transferencia de Tecnología, MGAP				
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)	(INIA)		(INIA)	(INIA)
Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI)	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
Nivel sectorial industrial				
Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial, MIE				

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se exponen en cuadros consecutivos las organizaciones creadas a partir del subperíodo 2.

Cuadro 4.3. Organizaciones de la CICTI de Uruguay, 1990-1994

Nuevas organizaciones subperíodo 2 (1990-1994) (*)			
Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación inter-empresarial, informa-ción y promoción
Nivel nacional y general			
Comisión Especial para estudio: Ciencia y Tecnología, Cámara de Senadores	Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Sociales (*), Udelar	Comité Nacional de Calidad (CNC)	
Comisión Especial para estudio: creación de la Oficina Nacional de Ciencia y Tecnología, Cámara de Senadores			
Comisión Especial de Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes			
Comisión Sectorial para el Mercosur (COMISEC), OPP, Presidencia de la República			
CSIC, Udelar			
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura			
	Dirección de Labora-torios Veterinarios (DILAVE) "Miguel Rubino", MGAP		
Nivel sectorial industrial			
Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)		Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIEM	Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME), MIEM
			CEGETEC, CIU y CONICYT

Notas: * En este y los siguientes cuadros se omite la columna de "Producción de bienes y servicios" porque en todo el período de análisis no se produjeron cambios relevantes en la creación o supresión de las organizaciones que nucleaban a estas organizaciones y además porque, como se adelantó, se dedica una sección específica del presente capítulo a caracterizar a estas organizaciones en términos generales.
** La creación de la Facultad de Ciencias Sociales se aprobó en 1989 y se puso efectivamente en funcionamiento en 1992 (Brovetto, 1998).
Fuente: Elaboración propia.

Las organizaciones creadas en el subperíodo 3 se exponen a continuación, en el cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. Organizaciones de la CICTI de Uruguay, 1995-1999

Nuevas organizaciones subperíodo 3 (1995-1999)			
Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación inter-empresarial, infor-mación y promoción
Nivel nacional y general			
Comisión Asesora Honoraria del Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE)		Comité Nacional de Normalización y Acreditación	Uruguay XXI
Comisión CONICYT			
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura			
			Instituto Plan Agropecuario (IPA)
Nivel sectorial industrial			
Dirección Nacional de Industrias (DNI), MIEM			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.5. Organizaciones de la CICTI de Uruguay, 2000-2004

Nuevas organizaciones subperíodo 4 (2000-2004)			
Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación inter-empresarial, infor-mación y promoción
Nivel nacional y general			
Comisión Permanente de Ciencia, Innovación y Tecnología, Cámara de Senadores	Instituto Pasteur		
Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT)			
Nuevo CONICYT			

Nivel sectorial agropecuario y acuicultura			
	Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA), MGAP		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.6. Organizaciones de la CICTI de Uruguay, 2005-2009

Nuevas organizaciones subperíodo 5 (2005-2009)			
Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Nivel nacional y general			
Comisión Especial de Innovación, Investigación, Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes	CUDIM	Instituto Nacional de Calidad (INACAL)	Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de Secretaría del MEF
Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI)	Universidad Católica del Uruguay (UCU)		
Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICyT)			
Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)			
Neo-nuevo-CONICYT			
Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)			
Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU)			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.7. Organizaciones de la CICTI de Uruguay, 2010-2014

Nuevas organizaciones subperíodo 6 (2010-2014)			
Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Nivel nacional y general			
Comisión Especial de Innovación, Investigación, Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes	Universidad Tecnológica (UTEC)	Consejo Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología (CONNAM)	
		Comité Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología	
Nivel sectorial industrial			
Centro de Extensionismo Industrial (CEI)			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.8. Organizaciones de la CICTI de Uruguay, 2015-2020

Nuevas organizaciones subperíodo 7 (2015-2020)			
Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Nivel nacional y general			
Comisión Especial de Innovación, Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes			
Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT), Presidencia de la República			
Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento			
Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad			

Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad			
Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad			
Consejos Consultivos de Transformación Productiva y Competitividad			

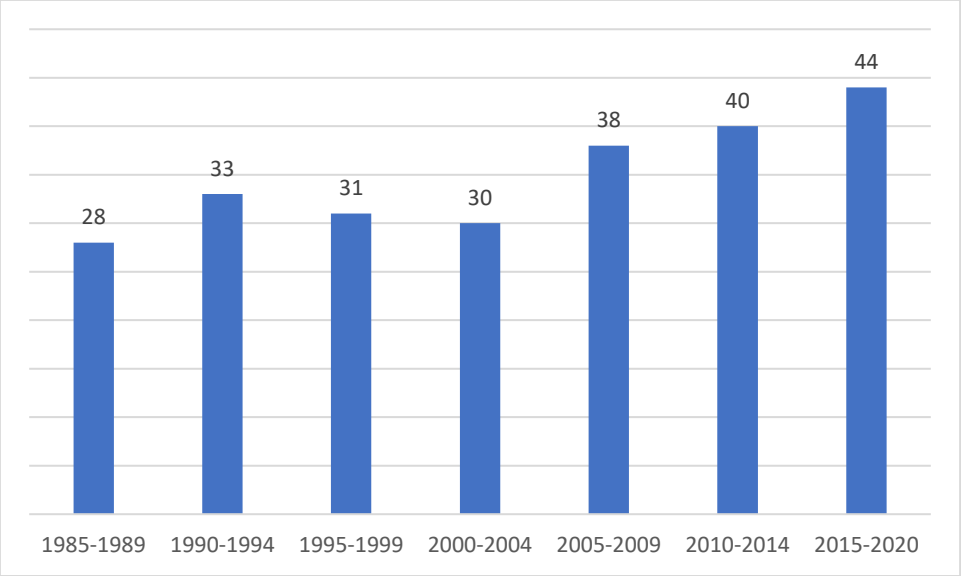
Fuente: Elaboración propia.

4.3. Aproximación analítica a las organizaciones

4.3.1. Cantidad de organizaciones

En una mirada general a todo el período de análisis, se observa que la cantidad de organizaciones de la CICTI aumenta significativamente en los últimos tres subperíodos, que corresponden a las administraciones frenteamplistas del gobierno nacional. La cantidad de organizaciones es menor en los gobiernos del Partido Colorado y aumenta levemente en el del Partido Nacional.

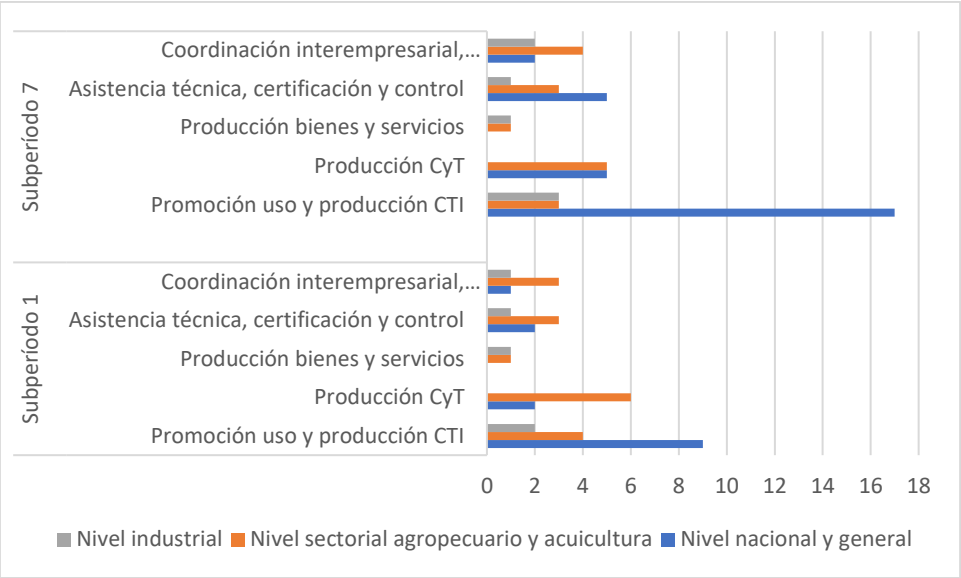
Gráfico 4.1. Cantidad total de organizaciones de la CICTI de Uruguay según subperíodos, 1985-2020



Fuente: Elaboración propia.

Si se compara la cantidad de organizaciones existentes en el primer y en el último subperíodo discriminadas por tipo, el cambio más importante que se observa es el aumento significativo de organizaciones de promoción de CTI a nivel nacional y general.

Gráfico 4.2. Cantidad de organizaciones de la CICTI de Uruguay según tipo de organización y nivel, primer y último subperíodo: 1985-1989 y 2015-2020

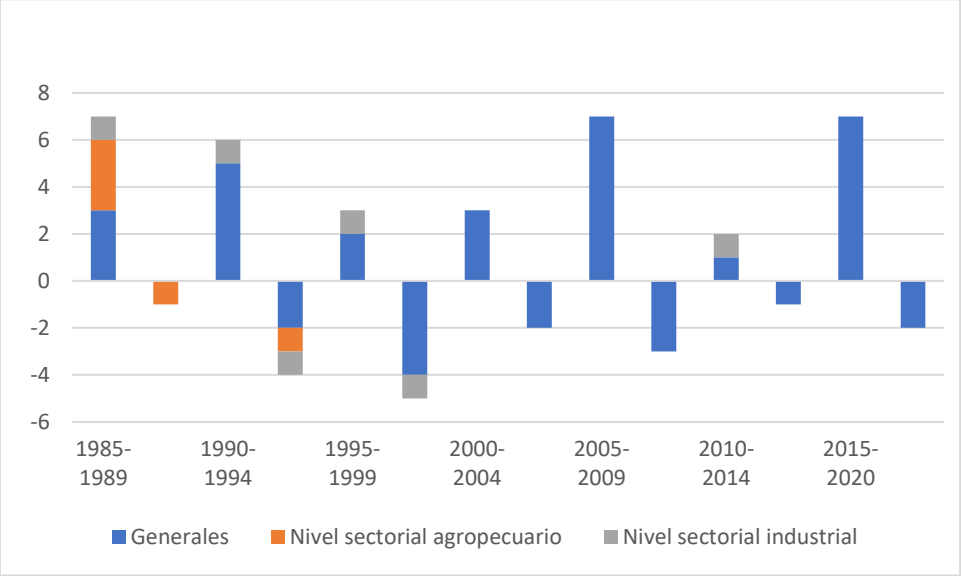


Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Creación y supresión de organizaciones

Si se consideran las organizaciones de promoción de CTI, se observa que las de nivel general son las que en mayor medida se crean y suprimen (o cambian de denominación o cometidos); incluso, en todos los períodos existen creaciones y supresiones de este tipo de organizaciones. Las organizaciones del nivel sectorial agropecuario y acuicultura presentan algunas creaciones o supresiones hasta 1994, y no con posterioridad. Las del nivel sectorial industrial evidencian transformaciones, excepto entre los años 2000 y 2009, así como entre 2015 y 2020. En el gráfico 4.3 se representan las creaciones y supresiones mencionadas; las primeras con valores positivos y las segundas con valores negativos.

Gráfico 4.3. Cantidad de organizaciones de promoción de CTI creadas y suprimidas en la CICTI de Uruguay, según subperíodos, 1985-2020



Fuente: Elaboración propia.

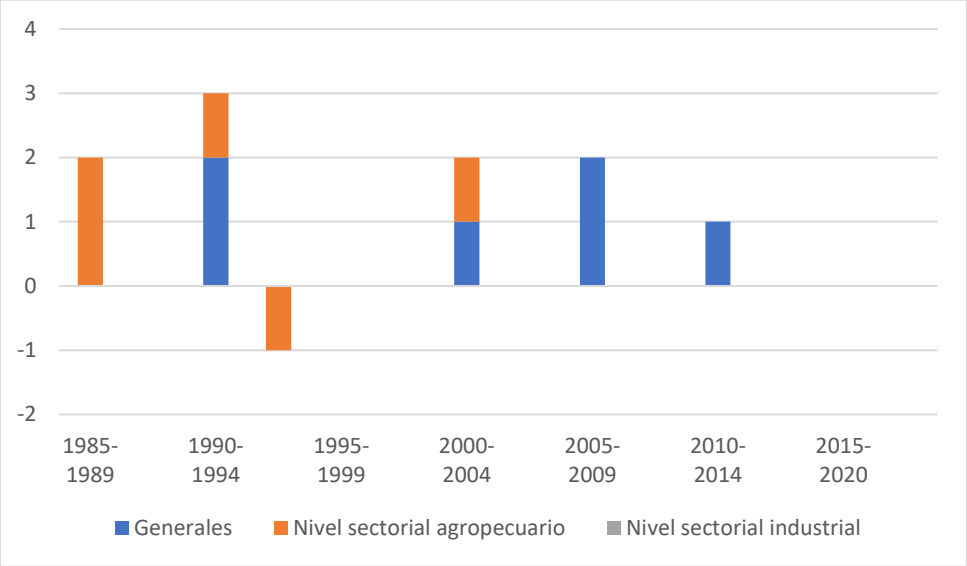
Dentro de las organizaciones de producción de CTI, aquellas clasificadas como "generales" únicamente presentan creaciones y no supresiones. Las de nivel sectorial agropecuario y acuicultura muestran creaciones y supresiones hasta el subperíodo que culmina en 2004. Las organizaciones del nivel sectorial industrial no cuentan con actividad en tal sentido, es decir, no se fundan ni se eliminan.

Es menester precisar que entre las organizaciones de producción de CTI clasificadas en la categoría "generales" se encuentran algunas cuyo conocimiento generado puede ser utilizado por la industria —y por lo tanto considerarse en la categoría "nivel sectorial industrial"—. Tal es el caso de la Facultad de Ingeniería de la Udelar o de la Universidad Tecnológica (UTEC), por mencionar algunas evidentes[45]. Lo mismo ocurre con el conocimiento producido por las facultades de Agronomía y Veterinaria[46] con respecto al nivel sectorial agropecuario. Asimismo, el conocimiento producido por las organizaciones del nivel

[45] Múltiples organizaciones de la CICTI pueden aportar conocimiento a utilizar por la industria.
[46] Del mismo modo, una variedad de organizaciones de la CICTI produce conocimiento que puede ser usado por organizaciones del sector agropecuario.

sectorial agropecuario puede ser utilizado por la industria, o el conocimiento producido por las organizaciones del nivel sectorial industrial puede ser usado por el sector agropecuario.

Gráfico 4.4. Cantidad de organizaciones de producción de CTI creadas y suprimidas en la CICTI de Uruguay, según subperíodos, 1985-2020



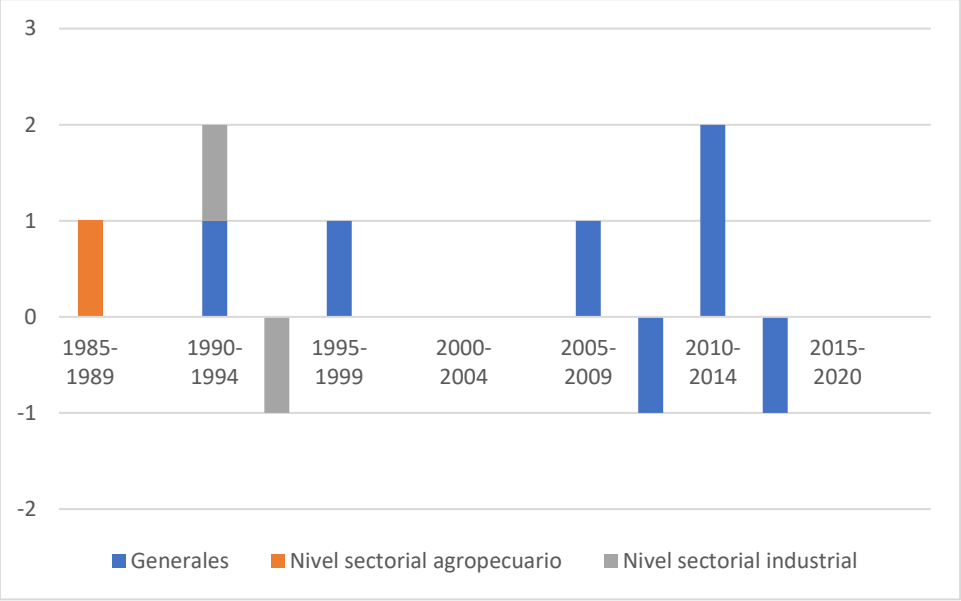
Fuente: Elaboración propia.

La clasificación entre organizaciones generales, agropecuarias e industriales tal vez sea más significativa para el análisis de los restantes tipos de organizaciones[47] que para las de producción de CTI. De todas formas, la clasificación permite contrastar, por ejemplo, la existencia del INIA, que es una organización especializada en el nivel agropecuario, y la ausencia de una organización homóloga en el nivel industrial. Si bien en los últimos dos subperíodos la presencia del CEI implicó un cambio en las organizaciones de este tipo en el nivel industrial, sus cometidos no son comparables con los del INIA.

Las organizaciones de asistencia técnica, certificación y control a nivel general se crean y se suprimen en varios subperíodos. Las del nivel agropecuario se crean al inicio del período de análisis y las de nivel industrial presentan creaciones y supresiones únicamente en el subperíodo comprendido entre 1990 y 1994.

[47] Organizaciones de: promoción de CTI; producción de bienes y servicios; asistencia técnica, certificación y control; coordinación interempresarial, información y promoción.

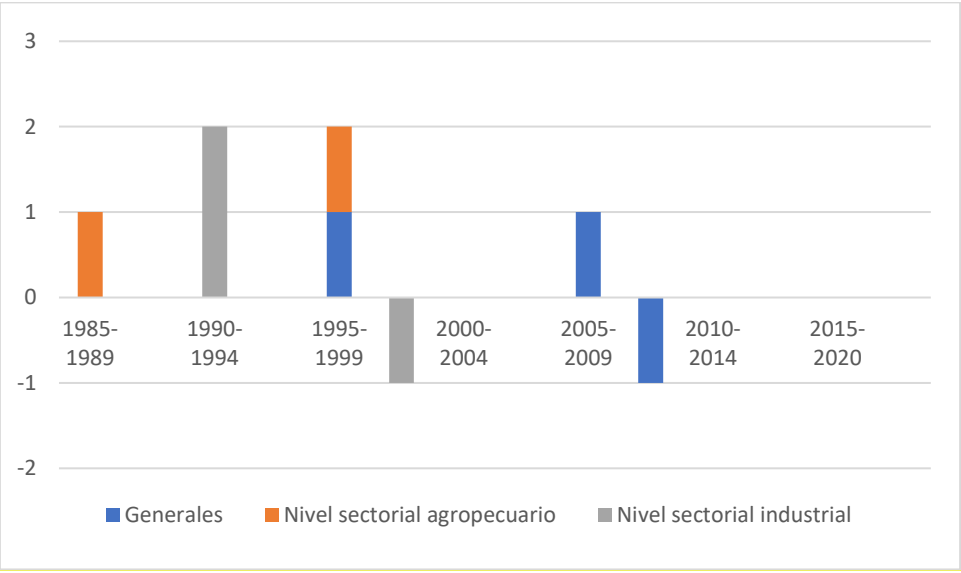
Gráfico 4.5. Cantidad de organizaciones de asistencia técnica, certificación y control creadas y suprimidas en la CICTI de Uruguay, según subperíodos, 1985-2020



Fuente: Elaboración propia.

Las organizaciones de coordinación interempresarial, información y promoción muestran cierta actividad de creación y supresión hasta el subperíodo 2010-2014.

Gráfico 4.6. Cantidad de organizaciones de coordinación interempresarial, información y promoción creadas y suprimidas en la CICTI de Uruguay, según subperíodos, 1985-2020



Fuente: Elaboración propia.

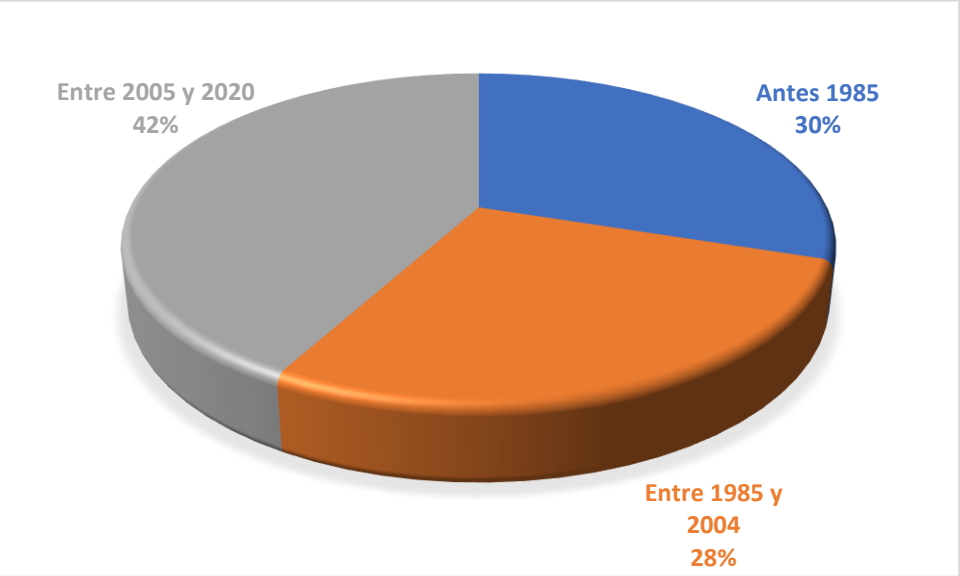
4.3.3. Edad de la CICTI

4.3.3.1. Juventud del conjunto de organizaciones de la CICTI

De manera análoga a lo realizado por Arocena y Sutz (1998), en esta sección se calcula la juventud o antigüedad de las organizaciones que componen la CICTI[48] y se asume que la cualidad de las organizaciones en tal sentido se traduce a la CICTI. Es decir, si la mayoría de las organizaciones fueron creadas recientemente, se considera que la CICTI es joven; y, al contrario, será mayor si su constitución es de más larga data.

En los últimos quince años del período de análisis fueron creadas el 42% del total de 45 organizaciones de la CICTI existentes al final de dicho período y consideradas en la tesis. Mientras que el 28% de las organizaciones se constituyeron en los primeros veinte años del período y el 30% restante se conformaron con anterioridad a 1985.

Gráfico 4.7. Etapa de creación de organizaciones de la CICTI de Uruguay existentes en el último subperíodo (porcentaje)

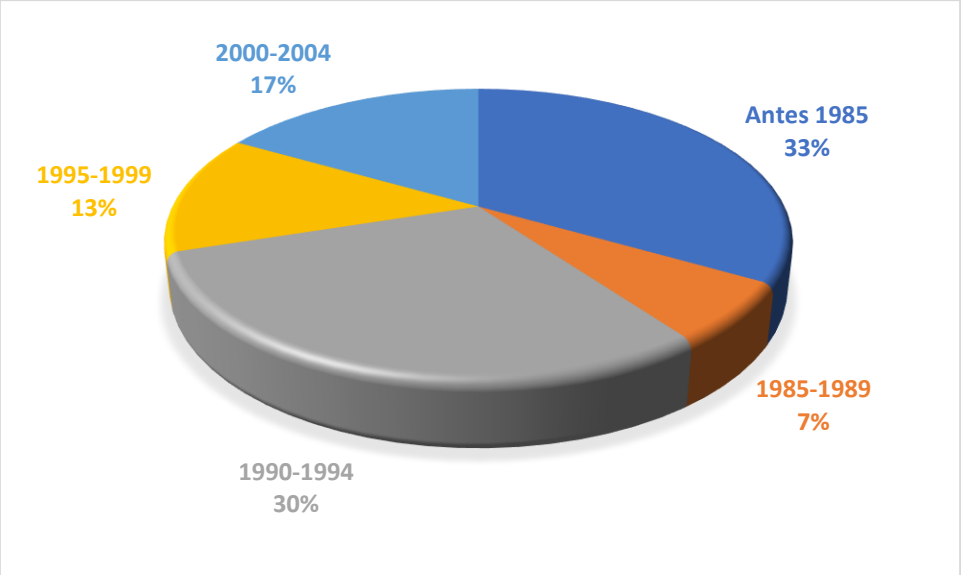


Fuente: Elaboración propia.

[48] No se consideran de forma desagregada las organizaciones de producción de bienes y servicios, cuya caracterización se presenta en la sección 4.2.

Si se consideran las organizaciones existentes en el subperíodo 2000-2004 —intermedio entre los restantes seis subperíodos— se observa que en los quince años finales (es decir, entre 1990 y 2004) se crearon el 60% del total de 30 organizaciones existentes en el subperíodo mencionado y tomadas en este trabajo.

Gráfico 4.8. Subperíodos de creación de organizaciones de la CICTI existentes entre 2000 y 2004 (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia.

Así, tanto si se considera el subperíodo situado a la mitad del período de análisis (2000-2004) como si se toma el último subperíodo (2015-2020), la CICTI está constituida por organizaciones relativamente jóvenes. Si bien esto se cumple para ambos subperíodos mencionados, la configuración ubicada a la mitad es más joven que la del último subperíodo.

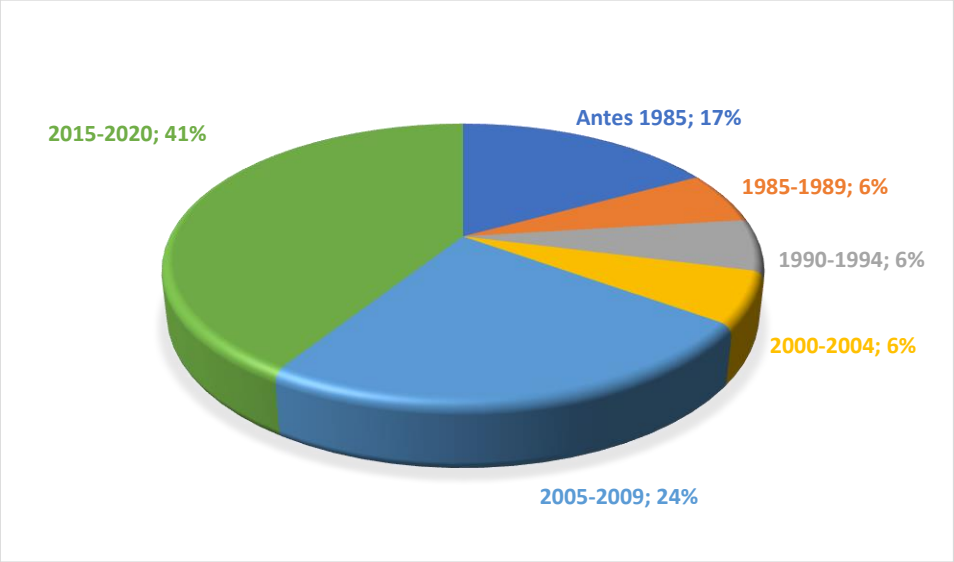
Asimismo, esto da la pauta de que la CICTI, o al menos las organizaciones que la componen, se renuevan de tal forma que permanece su juventud, aunque transcurra el tiempo. Para comprender esta dinámica, a continuación se analizan otros aspectos.

4.3.3.2. Juventud de las organizaciones de promoción de CTI

Si se toman en cuenta las organizaciones generales de promoción de producción y uso de CTI, se obtiene que casi el 65% de las existentes en el último subperíodo fueron creadas a partir de 2005 —esto es, desde la primera legislatura frenteamplista— y el 41% entre 2015 y 2020, es decir, en los últimos cinco años del período de análisis. En las dos

administraciones correspondientes a las presidencias de Vázquez hubo cambios significativos relativos a la creación de organizaciones de promoción de producción y uso de CTI.

Gráfico 4.9. Organizaciones de promoción de CTI (a nivel nacional y general) creadas en cada subperíodo (porcentaje)

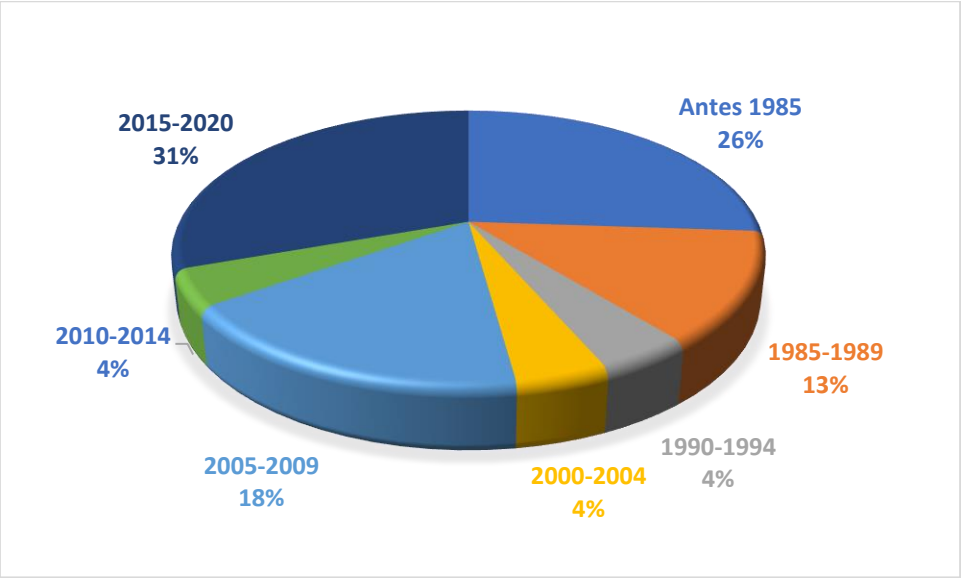


Fuente: Elaboración propia.

Dado que las organizaciones agropecuarias de promoción de CTI datan del primer período e incluso de antes de 1985, si a las generales se agregan las agropecuarias e industriales, el porcentaje de las organizaciones creadas a partir de 2005 bajó con respecto al gráfico anterior, aunque de todas formas se mantuvo por encima del 50% (suma de 18%, 4% y 31%).

En virtud de lo analizado, puede afirmarse que, de manera similar a lo observado en la CICTI, las organizaciones de promoción de producción y uso de CTI son relativamente jóvenes, tanto en la mitad del período como al final. Ello se observa especialmente en las organizaciones generales de promoción de producción y uso de CTI. Si bien esta tendencia *per se* no tiene asociada una valoración positiva o negativa; y si bien la renovación puede ser una característica favorable que muestre flexibilidad en el diseño del conjunto de organizaciones de promoción de producción y uso de CTI, por otro lado, puede constituir una desventaja en la planificación, puesta en práctica y seguimiento de planes y políticas por la falta de continuidad de las organizaciones encargadas de llevarlos adelante.

Gráfico 4.10. Organizaciones de promoción de CTI (total: generales, agropecuarias e industriales) creadas en cada subperíodo (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Aspectos cualitativos de los cambios en las organizaciones de la CICTI

4.3.4.1. Organizaciones de promoción de CTI

Si lo anterior se complementa con un análisis cualitativo de las organizaciones generales de promoción de producción y uso de CTI, se observa, además del cambio en términos de creaciones y supresiones de organizaciones, transformaciones en los cometidos de estas, vínculos con otras según lo establecido en las reglas y la incorporación explícita de la innovación en la agenda política.

4.3.4.1.1. Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT)

El CONICYT se creó en 1961 como dependencia del Ministerio de Instrucción Pública y Previsión Social (posteriormente Ministerio de Educación y Cultura) con el nombre de Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. En la apertura democrática, el MEC restableció la integración del CONICYT en acuerdo con la Udelar y comenzó a funcionar nuevamente.

En el cuadro 4.9 se resumen las transformaciones experimentadas por el CONICYT a lo largo del tiempo, en lo que refiere a su denominación, cantidad de integrantes,

organizaciones de pertenencia de los integrantes y encargadas de su designación, así como sus cometidos. En el Anexo se presenta una exposición detallada de todos los cambios y de las leyes que los reglamentaron.

Cuadro 4.9. Cambios en el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), 1961-2006

Año de creación o cambio	Denominación	Cantidad de integrantes	Organizaciones encargadas de designar integrantes (cantidad y pertenencia de estos)	Cometidos
1961	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	11	Poder Ejecutivo (total 7: 6 de ministerios, 1 de la CIU) Udelar (4)	Promover y estimular el desarrollo de investigaciones. Administrar y distribuir fondos.
1991	-	-	-	El CONICYT pasa a ser unidad ejecutora de préstamos del BID y otros relativos al fomento de la investigación técnico-científica.
1999	-	14	Poder Ejecutivo (total 9: 7 de ministerios y OPP, 2 del sector productivo de bienes industriales y servicios) Udelar (4) Universidades privadas (1)	Proponer planes y lineamientos de políticas de CyT al MIEM y al PE. Asesorar al PE, organismos dependientes, entes autónomos y servicios descentralizados. Establecer bases, estrategias, áreas de interés e instrumentos de política de CTI. Promover el desarrollo de investigaciones. Fomentar el fortalecimiento del Sistema Nacional de CTI. Realizar seguimiento de comités de selección y sus resoluciones; homologar sus decisiones. Supervisar el Fondo Profesor Clemente Estable. Ejecutar programa de CyT del préstamo 646 y 647.
2001	Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología	14	Poder Ejecutivo (total 8: 6 de ministerios y OPP, 2 del sector productivo de bienes industriales y servicios) Udelar (4)	Mismos cometidos anteriores, excepto: -Asesorar MEC y PE. -Gestionar comités de selección y FCE (aunque el CONICYT guarda el cometido de homologar integración de comités y la potestad de revisar resoluciones si lo considera necesario).

			Universidades privadas (1) Director nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Los cometidos que pierde los asume la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que también pasa a encargarse de administrar los préstamos internacionales. El CONICYT deja de ser unidad ejecutora. Entre sus cometidos se agrega la atención a la innovación, además de la CyT.
2006	-	22	Poder Ejecutivo (5) Entes del Estado (1) Udelar (4) SNI (1) Universidades privadas (2) Sector productivo (5) Congreso de Intendentes (1) PIT-CNT (1) ANEP (1) Presidente del CONICYT	Mismos cometidos, excepto que la proposición de planes, lineamientos de políticas y prioridades de CTI pasan a hacerse al GMI, al PE y al Poder Legislativo. Se agregan los siguientes cometidos: -Brindar opinión sobre el Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) elaborado por el GMI y sobre los planes y programas a instrumentar por la ANII. -Proponer creación y reglamentación de programas de CTI. -Realizar seguimiento del funcionamiento de programas de la ANII, en particular del PENCTI. -Homologar integración de comités técnicos que funcionan en la ANII. -Contribuir junto con otras organizaciones al desarrollo de un sistema de evaluación y seguimiento de programas de la ANII y de evaluación *ex post* de resultados.

Fuente: Elaboración propia.

Los cambios en los cometidos del CONICYT y la creación de la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2001 representan una diversificación de las organizaciones para cumplir funciones originalmente concentradas en el CONICYT.

En este marco, el anterior CONICYT —una estructura institucional de definición e implementación de políticas con mayoría de integrantes de la comunidad académica universitaria y en particular de la Udelar— fue sustituido por una estructura donde el nuevo CONICYT quedaba encargado de las funciones de diseño, proposición y supervisión de política, y la DINACYT —una dirección nacional de un ministerio— quedaba a cargo de la implementación de las políticas.

> Parecía que el gobierno nacional se estaba dando los instrumentos políticos para impulsar y ejecutar una política nacional en la materia. Lamentablemente, la única propuesta de estrategia-país realizada (DINACYT, 2002)[49] no llegó casi a discutirse en ningún ámbito y no tuvo ningún tipo de aprobación nacional formal. (Davyt, 2012, p. 111)

Cabe notar que la incorporación de la innovación en la nueva denominación del CONICYT en 2001 y en el nombre la dirección nacional creada el mismo año dan cuenta de su inserción en la agenda política.

Asimismo, el análisis cualitativo de las transformaciones ocurridas en las legislaturas frenteamplistas —especialmente en la primera y la tercera— relativas a las organizaciones de promoción de producción y uso de CTI también aportan a la comprensión de los cambios ocurridos en la CICTI. La composición de conjunto de estas organizaciones creadas a partir de 2005 muestra una intención de separar en tres ámbitos diferentes los distintos roles y niveles de las organizaciones y de las políticas. Un nivel estratégico asignado al GMI, otro deliberativo y propositivo depositado en el CONICYT y un tercer nivel de implementación a cargo de la ANII. En los años siguientes, la creación de otras organizaciones diversificó aún más los ámbitos y niveles, con una mayor atención explícita al desarrollo además de la CTI. Asimismo, la creación del GMI mostró un interés del gobierno por establecer un ámbito de carácter transversal a nivel estratégico en materia de CTIyD.

El subperíodo entre 2010 y 2014 no se destaca por un número relevante de creación de organizaciones, sino por una en particular: el CEI. De sus objetivos interesa mencionar el que busca propiciar la articulación entre producción y uso de CTI.

En 2015 se acentuó el proceso de transformación de la CICTI, al menos en lo que atañe a las organizaciones de promoción de producción y uso de CTI. Las características de los cometidos de las organizaciones creadas evidencian una mayor atención del gobierno a la competitividad y a la transformación productiva, así como su vinculación estratégica con los procesos de desarrollo y la CTI. Adicionalmente, tanto los cometidos como la cantidad de organizaciones que se crearon dan cuenta de una mayor especialización de las funciones asignadas a cada una. Esta diversificación y diversidad de organizaciones requirió un grado

[49] Refiere al documento *Uruguay en la encrucijada*, de la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, MEC.

significativo de esfuerzos de coordinación que, como se retomará en el siguiente capítulo, resultaron insuficientes. Asimismo, la sustitución y los cambios introducidos en organizaciones que formaban parte de la configuración constituida en el subperíodo 2005-2009 muestran una volatilidad en el diseño de las organizaciones de promoción de producción y uso de CTI.

Por último, un aspecto que interesa destacar es la ampliación del tipo de actores incluidos en los cambios introducidos en el CONICYT en 2006 y en la conformación de los consejos consultivos de transformación productiva y competitividad aprobada en 2016. Además de implicar un aspecto relevante desde el punto de vista de la democracia, da cuenta de —al menos en este asunto— una visión sistémica de la innovación.

4.3.4.1.2. Comisiones parlamentarias sobre CTI

Las actividades de las primeras comisiones conformadas en el Parlamento sobre CyT —CEPIP en la Cámara de Senadores y CECTI en la Cámara de Representantes— en la apertura democrática estuvieron concentradas mayormente en la búsqueda de información. Esta característica que asumió la agenda de las comisiones estuvo asociada a tres aspectos. El primero y más evidente está vinculado a que, por tratarse estas de las primeras comisiones sobre la temática ciencia y tecnología, no había acumulación previa de información y material. A su vez, ninguno de sus integrantes tenía experiencia de trabajo en el tema y los problemas a tratar. El segundo aspecto está ligado a la amplitud de los asuntos que tenían dentro de su competencia. El tercero está asociado a

> [...] la inexistencia de señales claras desde la sociedad acerca de por dónde empezar, por dónde seguir, qué aspecto priorizar, etcétera. Ciencia, tecnología, informática no eran temas álgidos en el país, no tenían grupos de presión claramente conformados en su torno, no se constituían en referencias para la discusión. (Snoeck et al., 1992, p. 381).

Más allá del tipo de temas tratados en las comisiones mencionadas, su creación en sí misma da cuenta de un cierto interés en la materia durante la apertura democrática. Puede interpretarse que la conformación de comisiones permanentes en otras temáticas, y no en esta, muestra un menor peso relativo en la agenda parlamentaria de los asuntos de CyT con respecto a otros.

Cabe destacar que durante el subperíodo 1995-1999, coincidente con la legislatura bajo la presidencia del Partido Nacional, no hubo comisiones de CyT en la Cámara de Senadores ni en la de Diputados. En el siguiente subperíodo, comprendido entre el 2000 y 2004, no hubo comisión en la Cámara baja; en cambio, en la Cámara alta se conformó —por iniciativa de senadores frenteamplistas en la anterior legislatura— la Comisión Permanente de Ciencia, Innovación y Tecnología. En los siguientes tres subperíodos a partir de 2005, en cada legislatura se constituyó una comisión especial en la materia en la Cámara de Diputados y siguió actuando la comisión permanente en la Cámara de Senadores.

Tanto la creación de la comisión permanente en la Cámara alta en el año 2000 como la continuidad de la comisión especial en la Cámara baja —dada por su conformación en cada legislatura— a partir de 2005, dan cuenta de un afianzamiento de la presencia de la temática de CTI en la agenda parlamentaria. La denominación de las comisiones instauradas a partir del año 2000 evidencia el "ingreso" de la innovación en dicha agenda, al menos en el plano nominal.

4.3.4.2. Organizaciones de producción de CTI

En el subperíodo 2 se destaca la creación de la Facultad de Ciencias y de la Facultad de Ciencias Sociales en la Udelar. Si bien en la tesis únicamente se toman las organizaciones de "primer nivel" de producción de CTI —razón por la cual las facultades mencionadas se incluyen únicamente en el cuadro correspondiente al subperíodo de su conformación—, su creación es relevante en términos de la producción de CTI de la organización de "primer nivel", es decir, la Udelar.

En el subperíodo 5 y 6 se diversifican las organizaciones de producción de CTI con la fundación del CUDIM y la inauguración del Instituto Pasteur[50], el afianzamiento de las actividades de investigación en la Universidad Católica del Uruguay (UCU) y la creación de la UTEC.

[50] Si bien su creación se estableció en 2004 (es decir, en el período 4), se inauguró en la primera legislatura frenteamplista (período 5).

Incluso con la incorporación de estas organizaciones a la CICTI, la Udelar continúa siendo la que concentra en mayor medida las actividades de investigación, tanto en lo que refiere a la cantidad de unidades de investigación, como cantidad de investigadores y publicaciones.

4.3.4.3. Organizaciones de asistencia técnica, certificación y control y de coordinación interempresarial

El proceso de conformación del Mercosur en los subperíodos 2 y 3 estuvo acompañado de la creación de organizaciones de asistencia técnica, certificación y control, en particular vinculadas a la calidad. En el subperíodo 5, coincidente con la primera legislatura del Frente Amplio, se sustituyó parte de las organizaciones existentes y se planteó la creación de un Sistema Nacional de Calidad. En el siguiente subperíodo se establecieron nuevas organizaciones asociadas a la normalización, la acreditación y la metrología como parte del sistema mencionado. La creación del sistema, la incorporación de organizaciones existentes, así como la sustitución de otras, estuvieron —como se menciona en el Anexo, de acuerdo con el decreto 089/010— motivadas por la consolidación de una infraestructura de la calidad, que puede concebirse como una configuración institucional asociada a la calidad.

La complejización del conjunto de estas organizaciones asistió a un proceso similar al observado en el caso de las organizaciones ligadas a la promoción de producción y uso de CTI, es decir, una mayor diversificación y especialización de sus funciones.

Las organizaciones de coordinación interempresarial muestran cambios importantes en los subperíodos 2 y 3, en particular, la creación de la DINAPYME, CEGETEC y Uruguay XXI.

La creación del CEGETEC y de la Comisión de Ciencia y Tecnología —asesora de la Comisión Directiva de la CIU— en el segundo subperíodo, y la opinión de integrantes de la CIU al respecto, evidencian que la temática CTI comenzaba a adquirir relevancia y a estar presente en la agenda, al menos entre los dirigentes de la Cámara:

> La creación del CEGETEC muestra por un lado el convencimiento de la industria, a través de su asociación más representativa, la necesidad de innovar, así como de incluir en la agenda del empresario la Gestión de la Tecnología como una función más dentro de las que le corresponde desarrollar como directivo de empresa. Por otro lado, muestra la disposición de la comunidad científico-tecnológica, representada por el CONICYT, a apoyar dicha política empresarial.

> Se ha entendido necesario entonces, instalar un Centro de Gestión Tecnológica en la Cámara de Industrias. También se ha entendido que el mismo debería contar con una infraestructura pequeña, potenciando su capacidad de conectar a los distintos actores del proceso innovador. Su cometido principal es fomentar una actitud innovadora en todo nivel de las empresas, a través de la creación de una capacidad de gestión tecnológica propia. Asimismo, se determinó que sirviera como propuesta de incorporación de tecnología nacional a las empresas, mediante el relacionamiento de las empresas industriales con Institutos de Investigación Científica y Tecnológica, Consultores e Investigadores. (Editorial, 1995, pp. 33-34)

Cabe señalar adicionalmente que la incorporación de la "calidad" en la denominación de la Comisión de Ciencia y Tecnología (y en los asuntos de su competencia) en el subperíodo 3 cuando pasó a llamarse Comisión de Ciencia, Tecnología y Calidad, da cuenta de la atención que comenzaba a tener también esta materia en la agenda de la CIU.

4.4. Organizaciones de producción de bienes y servicios: caracterización de las empresas y su desempeño innovativo

4.4.1. Caracterización de las empresas: cantidad, tamaño y antigüedad

En Uruguay, en el año 2013 había un total de 161.257 empresas, de las cuales un 84% ocupaban a menos de 5 personas, 12,5% entre 5 y 19 personas, 3% entre 20 y 99, y 0,5% a 100 o más. Cerca del 66% de las empresas se dedicaban a comercio y servicios, y aproximadamente un 10% a actividades manufactureras (INE, 2014).

Cuadro 4.10. Empresas privadas según división de actividad, Uruguay, 2013

Actividad	Porcentaje
Producción agropecuaria, forestación y pesca	2,1
Explotación de minas y canteras	0,1
Industrias manufactureras	9,8
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,04
Suministro de agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	0,4
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	36,5
Transporte y almacenamiento	10,3
Alojamiento y servicios de comida	4,3
Informática y comunicación	2,9
Actividades financieras y de seguros	1,3
Actividades inmobiliarias	4,8
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7,3
Actividades administrativas y servicios de apoyo	3,9
Enseñanza	2,4
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	3,6
Artes, entretenimiento y recreación	1,9
Otras actividades de servicio	7,7
Actividades de los hogares en calidad de empleadores, actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio	0,4
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,3
Otros	0,04
Total	100,0

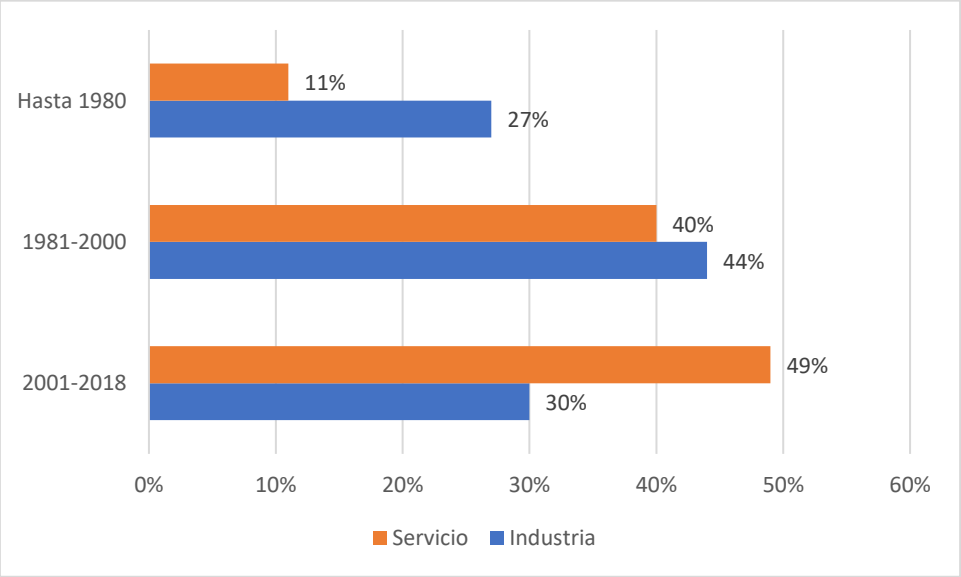
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Directorio de Empresas y Establecimientos.

En Uruguay, de manera similar a otros países de América Latina, las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) son el 95% del total y emplean al 67% de la población ocupada en el sector privado. De estas, 85% son microempresas, 12% pequeñas y 3% medianas. El 51% pertenece al sector servicios, 39% al comercial y 10% a industrias (Horta et al., 2021).

Con base en las empresas de la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI) del período 2016-2018, se puede aproximar la edad de las organizaciones de producción de bienes y servicios. Las empresas de servicios muestran un perfil relativamente más joven en comparación con las compañías industriales (gráfico 4.11). Casi la mitad (49%) de las firmas de servicios iniciaron operaciones entre 2001 y 2018, mientras que el 40% lo hicieron entre 1981 y 2000. Solo el 11% de las empresas de servicios tienen origen antes de 1980. En contraste, en la industria la proporción de firmas jóvenes (iniciadas entre 2001 y 2018) es menor y representan el 30% del total. Asimismo, el 44% de las compañías manufactureras empezaron entre 1981 y 2000 y más de una cuarta parte (27%) se establecieron antes de 1980.

En síntesis, la composición por antigüedad de las empresas de servicios denota un predominio de firmas jóvenes, de menos de 20 años en el mercado. Por el contrario, en la industria manufacturera hay mayor equilibrio entre empresas longevas, de más de 40 años, organizaciones de entre aproximadamente 20 a 40 años de operación y firmas nuevas de menos de dos décadas. Esto parece indicar una mayor tasa de renovación en el sector de servicios en comparación con la industria.

Gráfico 4.11. Año de inicio de las actividades de las empresas de Uruguay consideradas en la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI) de 2016-2018

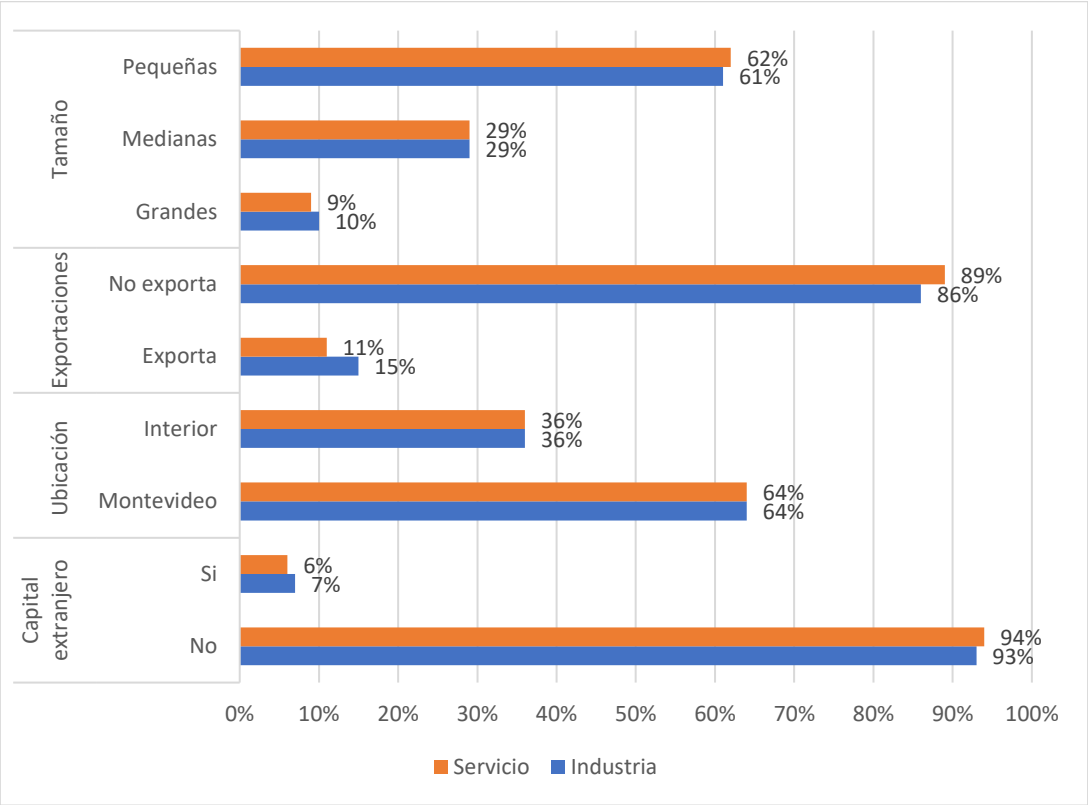


Fuente: Elaboración propia basada en Hernández et al. (2021), quienes organizan la periodización de otra forma.

También tomando como referencia las empresas de la EAI, en relación con el tamaño, tanto en la industria como en los servicios se verifica un amplio predominio de las pequeñas empresas, que explican alrededor del 60% del total de compañías. Las medianas representan cerca del 30% y las grandes empresas constituyen una proporción minoritaria en ambos sectores (10% en industria y 9% en servicios). Respecto a la orientación al comercio exterior, la gran mayoría de las firmas de servicios (89%) se focalizan en el mercado doméstico y no exportan bienes ni servicios. La proporción de empresas exportadoras es también minoritaria en la industria, aunque relativamente superior a la de servicios; representan un 15% del total. En cuanto a la ubicación geográfica, se aprecia una concentración de las empresas en la capital del país. Un 64% de las compañías industriales y de servicios se localizan en Montevideo, mientras que solo un 36% lo hacen en el Interior. Finalmente, tanto en la industria como en el sector servicios se observa un predominio casi absoluto de empresas de capital nacional, más del 90% del total en ambos casos. La proporción de firmas con participación del capital extranjero es minoritaria (7% en industria y 6% en servicios).

En síntesis, las empresas nacionales, pequeñas y medianas, ubicadas en Montevideo y orientadas principalmente al mercado interno son mayoritarias tanto en la industria como en el sector servicios del país, tomando como referencia las firmas de la EAI del período 2016-2018. Estas características son similares a las observadas en ediciones anteriores de la EAI, exceptuando que se aprecia un leve incremento en el porcentaje de empresas con capital extranjero, así como un aumento de las empresas grandes junto con una disminución del porcentaje de empresas pequeñas en igual proporción (Hernández et al., 2021).

Gráfico 4.12. Caracterización de las empresas de acuerdo con el tamaño, exportaciones, ubicación y capital extranjero, según sector de actividad en Uruguay (porcentaje), 2016-2018

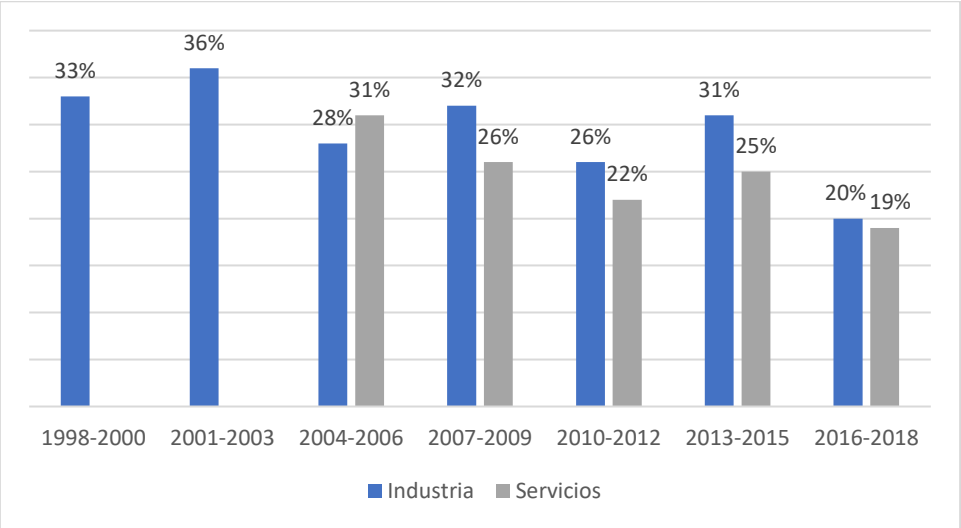


Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

4.4.2. Características de las empresas innovativas

Si se consideran los resultados de las EAI en la industria manufacturera y servicios seleccionados desde 1998 hasta 2018, el porcentaje de empresas en Uruguay que realizan al menos una actividad de innovación no ha sido superior a 36% —en el caso de la industria manufacturara—, ni al 31% —en empresas de servicios seleccionados—. En el período 2016-2018 existió una reducción importante en el porcentaje de empresas innovativas —tanto en industria como en servicios— en comparación con períodos previos.

Gráfico 4.13. Evolución de empresas innovativas en industria manufacturera y servicios seleccionados en Uruguay (porcentaje), 1998-2018

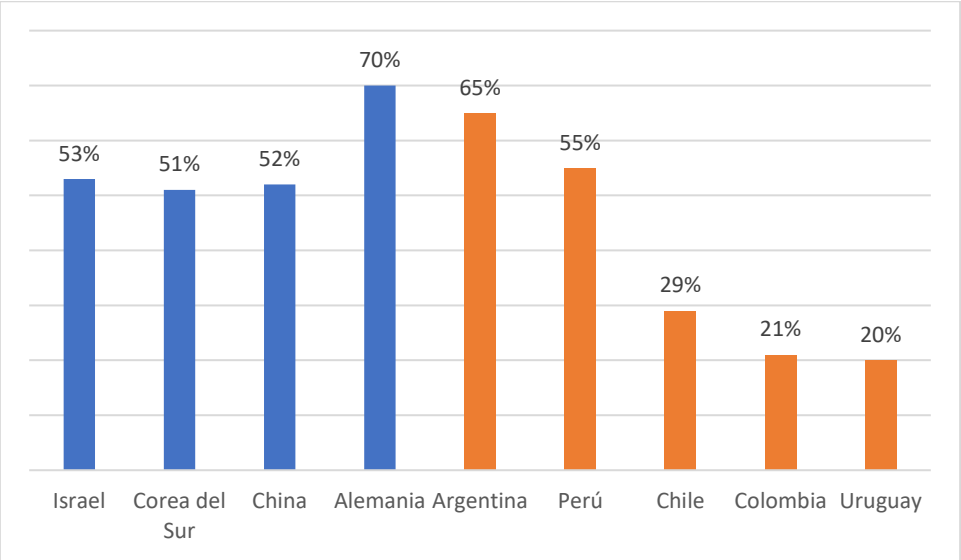


Fuente: Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados (Hernández et al., 2021).

El porcentaje de empresas innovativas en la industria manufacturera (20%) de Uruguay en el período 2016-2018 fue significativamente inferior al de varios países de América Latina y de otras regiones mundo, con tasas similares a las de Colombia y algo menores que las de Chile (gráfico 4.14).

En el análisis de las características distintivas entre empresas innovativas y no innovativas, un primer aspecto distintivo es el tamaño. Entre las firmas no innovativas hay un predominio de las pequeñas (67%), con solo un 27% medianas y un 7% grandes. En cambio, en las organizaciones innovativas, si bien las pequeñas aún son mayoría (40%), se cuadruplica la participación de las medianas (40%) y se quintuplica la de las grandes (20%) (Hernández et al., 2021). Otros estudios refuerzan esta asociación entre tamaño e innovación. El 45% de las mipymes ha introducido cambios para mejorar su desempeño, porcentaje que aumenta de 42% en microempresas a 62% en pequeñas y 70% en medianas (Camacho, 2020). Asimismo, en la industria solo un 26,7% de las pymes realizan actividades de innovación, contrastando con el 50,5% de las grandes empresas (Horta et al., 2021).

Gráfico 4.14. Empresas innovativas en la industria manufacturera, varios países (porcentaje), años disponibles según encuestas implementadas entre 2010 y 2018



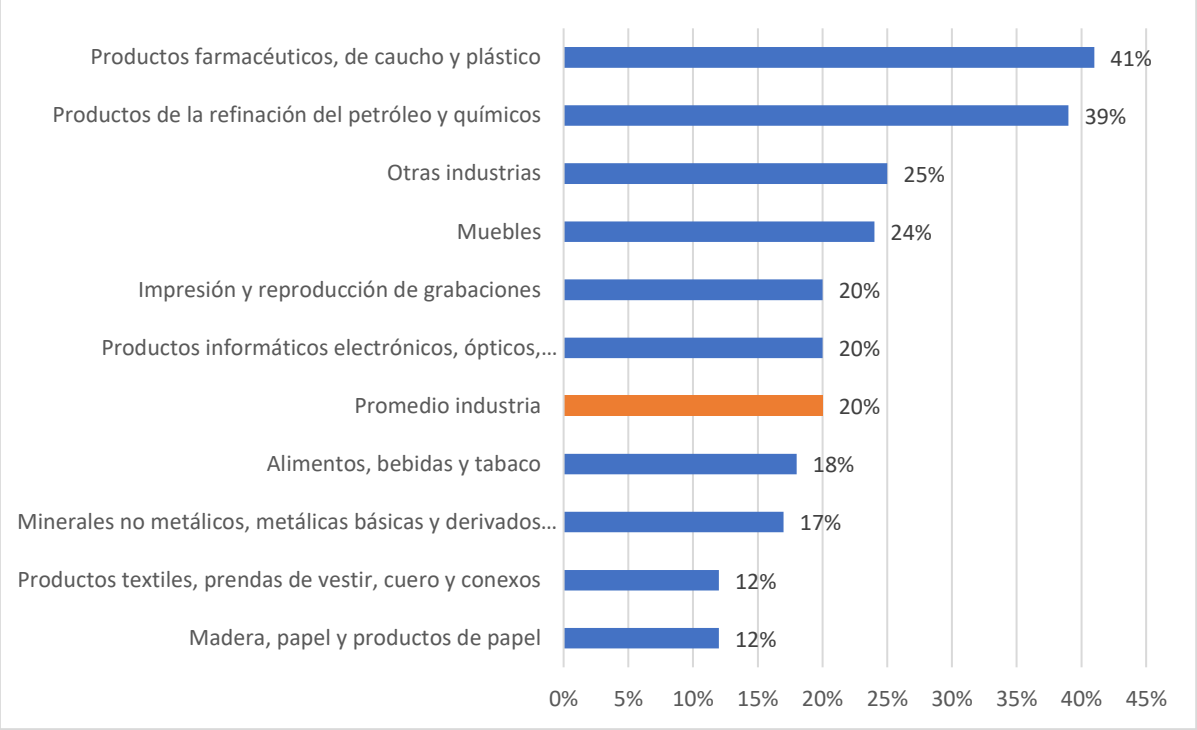
Nota: Israel (2010-2012), Corea del Sur (2015-2017), China (2014-2016), Alemania (2014-2016), Argentina (2014-2016), Perú (2015-2017), Chile (2015-2016), Colombia (2017-2018), Uruguay (2016-2018). Encuesta OCDE-Eurostat (CIS-2016).
Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

En cuanto a la participación de capital extranjero, se observa que el doble de empresas innovativas cuenta con este tipo de capital en comparación con las no innovativas (12% frente a 5%). Del lado contrario, la gran mayoría de compañías no innovativas son de capital netamente nacional (95%), proporción que, si bien sigue siendo elevada, es menor entre las firmas innovativas (88%). Respecto a la orientación exportadora, también existen diferencias entre ambos tipos de empresas. Mientras que el 91% de las organizaciones no innovativas se enfocan exclusivamente en el mercado doméstico, este porcentaje disminuye al 77% entre las empresas innovativas. Es decir, casi una cuarta parte de las firmas innovativas exportan, el doble de la proporción observada entre las no innovativas. En términos de localización geográfica, se observa que el 38% de las compañías no innovativas se ubican en el interior del país. En contraposición, solo el 26% de las empresas innovativas se localizan fuera de Montevideo, denotando una mayor concentración de este tipo de firmas en la capital del país. En cuanto a la antigüedad, no se observan diferencias relevantes entre empresas innovativas y no innovativas (ANII, 2024).

Por lo tanto, las empresas innovativas se distinguen de las no innovativas por ser de mayor tamaño, más intensivas en el uso de capitales extranjeros, por tener una orientación relativamente más exportadora y ubicarse prioritariamente en Montevideo.

Si se analiza la innovación en los distintos subsectores manufactureros en el periodo 2016-2018, se obtiene que los sectores con mayor proporción de empresas innovativas fueron: productos farmacéuticos, de caucho y plástico (41%) y productos de refinación de petróleo y químicos (39%). Con porcentajes cercanos o levemente superiores al promedio industrial (20%) se ubicaron: productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria/equipos (20%), impresión y reproducción de grabaciones (20%) y muebles (24%). Los subsectores de menor intensidad innovadora fueron madera, papel y productos de papel y textiles, prendas de vestir, cuero y derivados; ambos con solo 12% de firmas innovativas en el período. La tasa de innovación en alimentos, bebidas y tabaco también se ubicó por debajo del promedio manufacturero (18%) (gráfico 4.15).

Gráfico 4.15. Empresas innovativas de la industria manufacturera por subsector (porcentaje), 2016-2018

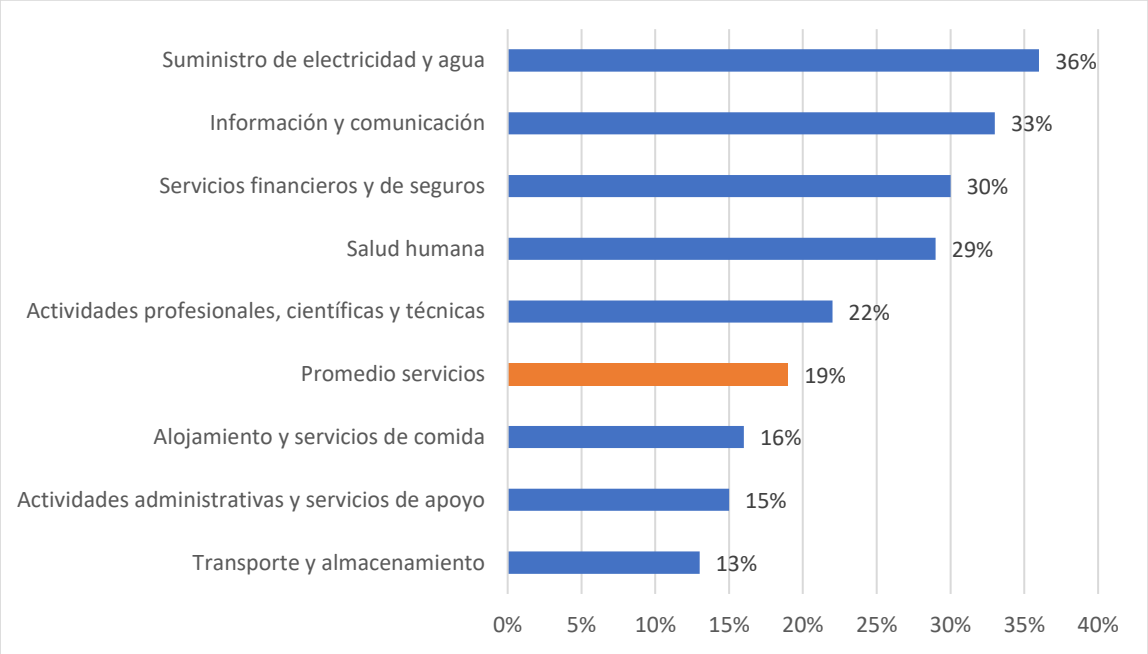


Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

En síntesis, en la industria existen diferencias en materia de innovación entre ramas. Se destaca una brecha de 29 puntos porcentuales entre los sectores más y menos dinámicos en la introducción de innovaciones durante 2016-2018 (41% farmacéutica/caucho/plástico vs. 12% madera/papel y textil/vestimenta).

Se observa que los subsectores de servicios con mayor intensidad innovadora durante 2016-2018 fueron: suministro de electricidad y agua, con un 36% de empresas que realizaron innovaciones; información y comunicación, con un 33% de firmas innovativas; servicios financieros y de seguros, donde 3 de cada 10 empresas innovaron (30%). En contraste, los subsectores con menor actividad innovadora en el período fueron: transporte y almacenamiento, sector con la menor proporción de empresas innovativas (13%); actividades administrativas y servicios de apoyo, donde solo 15% de firmas realizaron innovaciones (gráfico 4.16).

Gráfico 4.16. Empresas innovativas de servicios seleccionados por subsector (porcentaje), 2016-2018

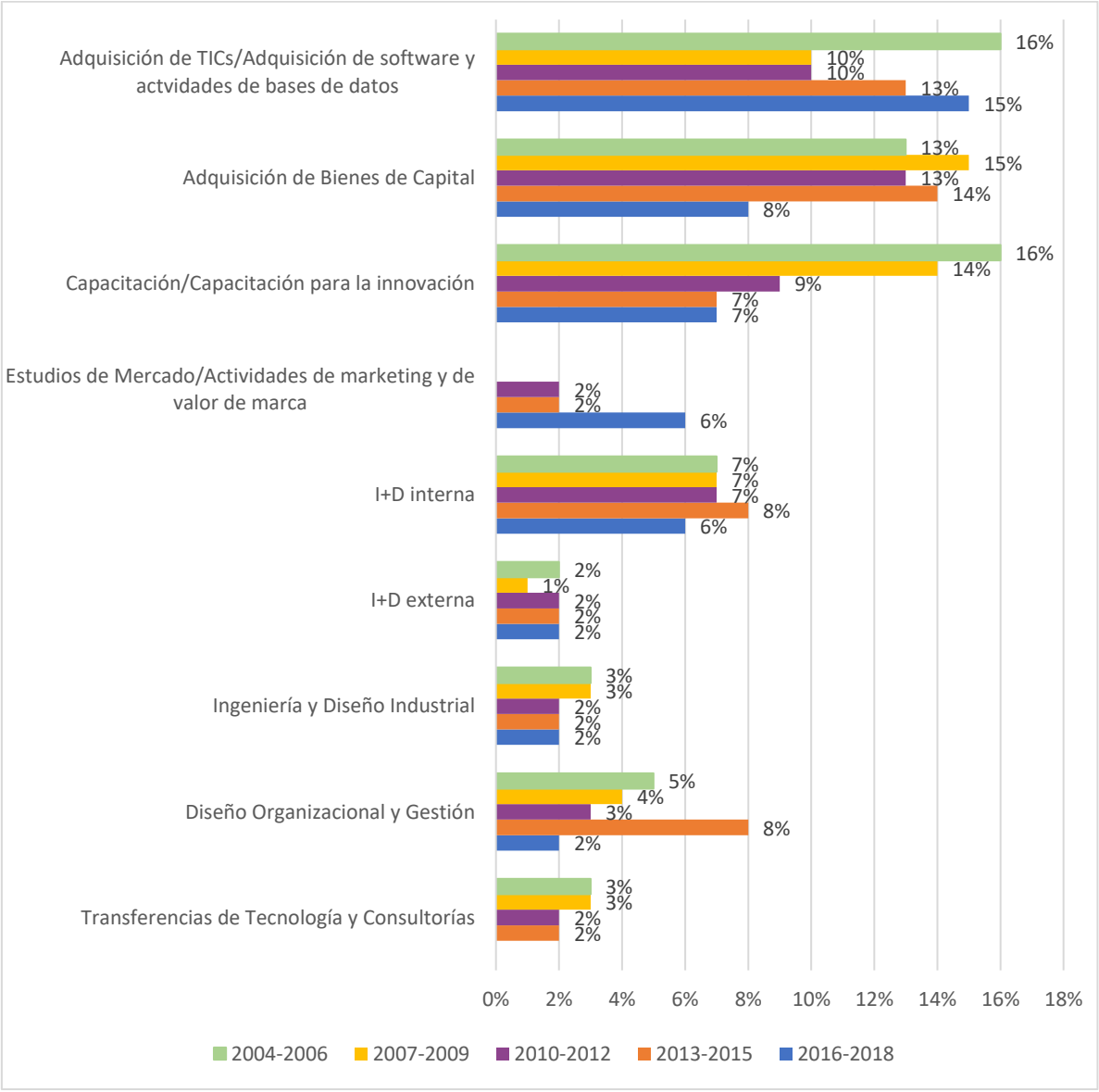


Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

Si se consideran las empresas innovativas en el período 2016-2018, el 15% realizó adquisición de software y actividades de bases de datos, que constituye la actividad principal de innovación, alcanzando valores similares al período 2004-2006. En 2016-2018 se observó un descenso importante del porcentaje de empresas que realizaron adquisición de bienes de

capital en comparación con los otros períodos de las encuestas de actividades de innovación; pasó del 14% en 2013-2015 a 8% en el último período. En el último período se destaca el incremento de las "actividades de marketing y de valor de marca" con respecto a los años anteriores, aunque cabe aclarar que puede deberse a una ampliación de la categoría en el manual de referencia de la encuesta (Hernández et al., 2021). La I+D interna se mantuvo relativamente baja en todos los períodos considerados y no superó nunca el 8%. La I+D externa fue aun más baja para todos los períodos, con un 2% o menos (gráfico 4.17).

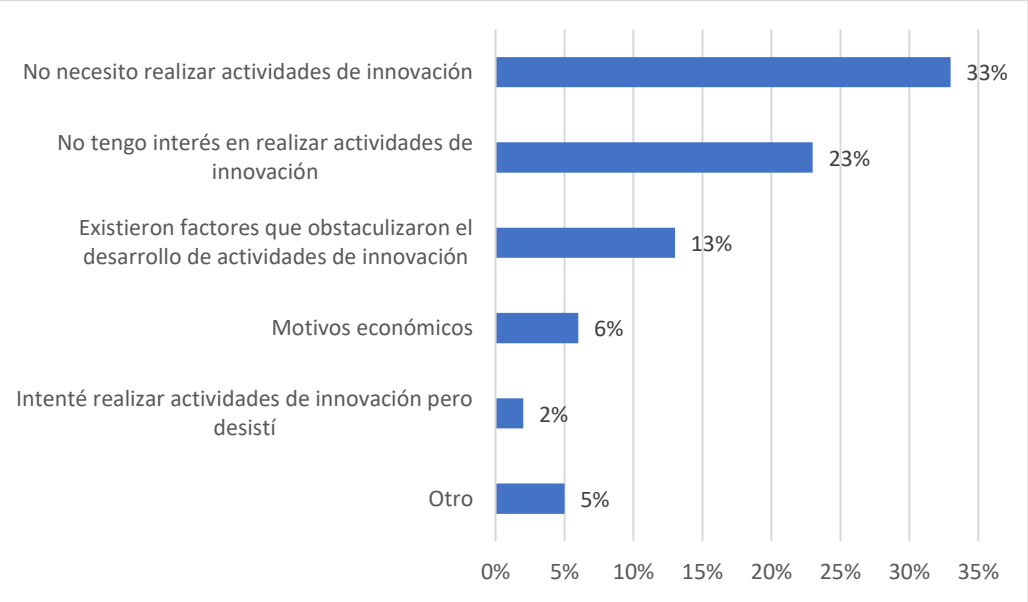
Gráfico 4.17. Actividades de innovación realizadas por las empresas (porcentaje), 2004-2018



Fuente: Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados, ANII.

En cuanto a los motivos de las empresas para no innovar, se destacan los siguientes: el principal (33%) es la falta de necesidad percibida de realizar actividades de innovación. Es decir, una de cada tres empresas declara que no siente necesidad de innovar. Un 23% adicional señalan desinterés por emprender procesos de innovación, por lo que en total 56% de las firmas no muestran intención de llevar adelante innovaciones. Un 13% identifican la existencia de factores obstaculizadores que les impiden innovar, denotando la presencia de barreras que frenan la innovación. Las razones económicas (6%) y haber desistido en el intento de innovación (2%) tienen una incidencia menor como factores inhibitorios (gráfico 4.18).

Gráfico 4.18. Motivos de las empresas por los cuales no realizan actividades de innovación (porcentaje), 2016-2018



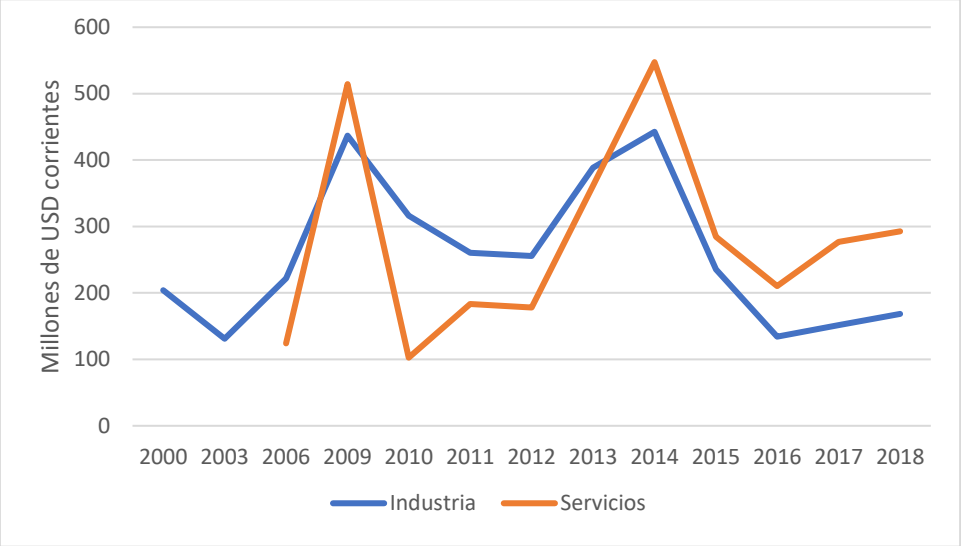
Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

4.4.3. Inversión en actividades de innovación

En 2018, el monto invertido en actividades de innovación representa un 0,71% del PBI. Si se considera la evolución de dicha inversión en dólares corrientes entre el 2000 y el 2018, en industria y en servicios seleccionados, se aprecia que en la industria manufacturera, luego de registrar un pico máximo histórico en torno a los USD 400 millones anuales en 2000 y 2014, la inversión disminuyó en los años siguientes, retrocediendo a la mitad hacia 2018 (USD 168 millones). En los servicios, tras alcanzar su máximo en 2014 (USD 547 millones),

la inversión en innovación cayó hasta USD 293 millones en 2018. Considerando tanto industria como servicios, la intensidad de la inversión en actividades de innovación muestra un importante retroceso en el último quinquenio del período de análisis, luego de alcanzar picos históricos en la segunda mitad de la década de los 2000 y nuevamente en 2014 (gráfico 4.19).

Gráfico 4.19. Evolución de la inversión en actividades de innovación en industria manufacturera y servicios (en millones de dólares corrientes), 2000-2018

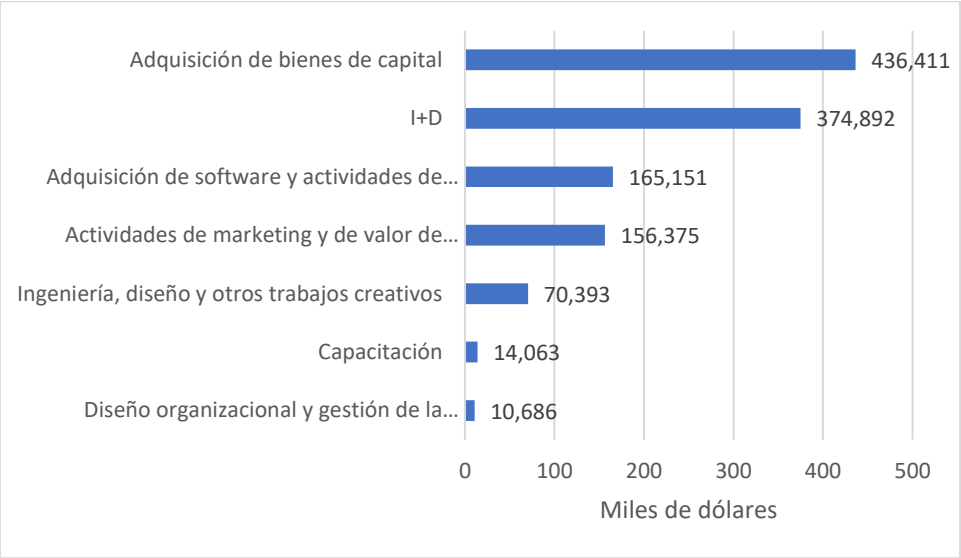


Fuente: Elaboración propia con base en datos de ANII (2024).

En todas las encuestas de actividades de innovación, la compra de tecnología es la inversión predominante que llevan adelante las empresas, en particular en bienes de capital, que alcanzó guarismos especialmente altos en el período 2013-2015 (Hernández et al., 2021). En el gráfico 4.20 se muestran los valores correspondientes al período 2016-2018.

La inversión en actividades de innovación relacionadas con I+D del período 2016-2018 creció 72% en comparación con el período anterior, aumento que se explica en parte por la inversión en I+D efectuada por los servicios, especialmente información y comunicación y actividades profesionales, científicas y técnicas. El mayor porcentaje de inversión en I+D es realizada por empresas privadas (59%, 63% y 72%, respectivamente en 2010-2012, 2013-2015 y 2016-2018) y en menor medida por empresas o instituciones públicas (41%, 37%, 28%, respectivamente en los mismos períodos) (Hernández et al., 2021).

Gráfico 4.20. Inversión según tipo de actividades de innovación (miles de dólares), 2016-2018



Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

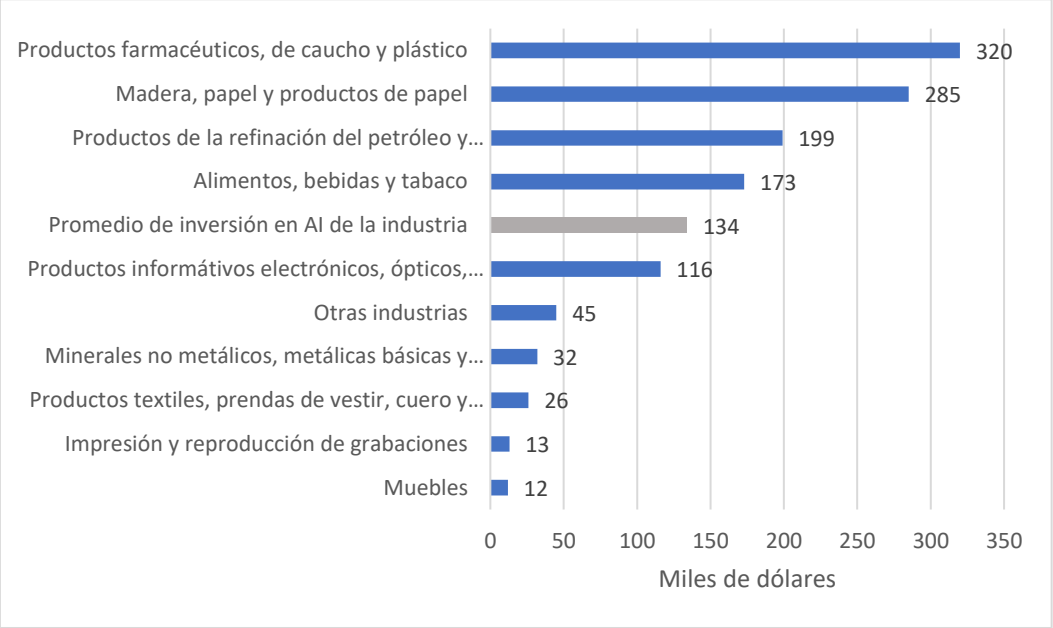
La inversión en actividades de innovación del sector privado está concentrada en cuatro empresas que reúnen casi el 20% de la inversión del período 2016-2018. En particular, una única empresa de la industria manufacturera explica el 16% de la inversión en actividades de innovación del sector (Hernández et al., 2021).

Las empresas públicas invirtieron, en el período 2016-2018, en: actividades de I+D (38%), adquisición de software y actividades de bases de datos (34%), adquisición de bienes de capital (20%) y, en menor medida, en ingeniería, diseño industrial y otros trabajos creativos (5%) y otras actividades de innovación (4%). En las encuestas anteriores, la inversión se destinaba mayormente a la adquisición de bienes de capital (Hernández et al., 2021).

Los subsectores de la industria que invierten mayores montos en actividades de innovación (2016-2018) son productos farmacéuticos, de caucho y plástico y, en segundo lugar, madera, papel y productos de papel. Si bien este último subsector muestra uno de los porcentajes más bajos de empresas innovativas, es uno de los que más invierte en actividades de innovación (gráfico 4.21).

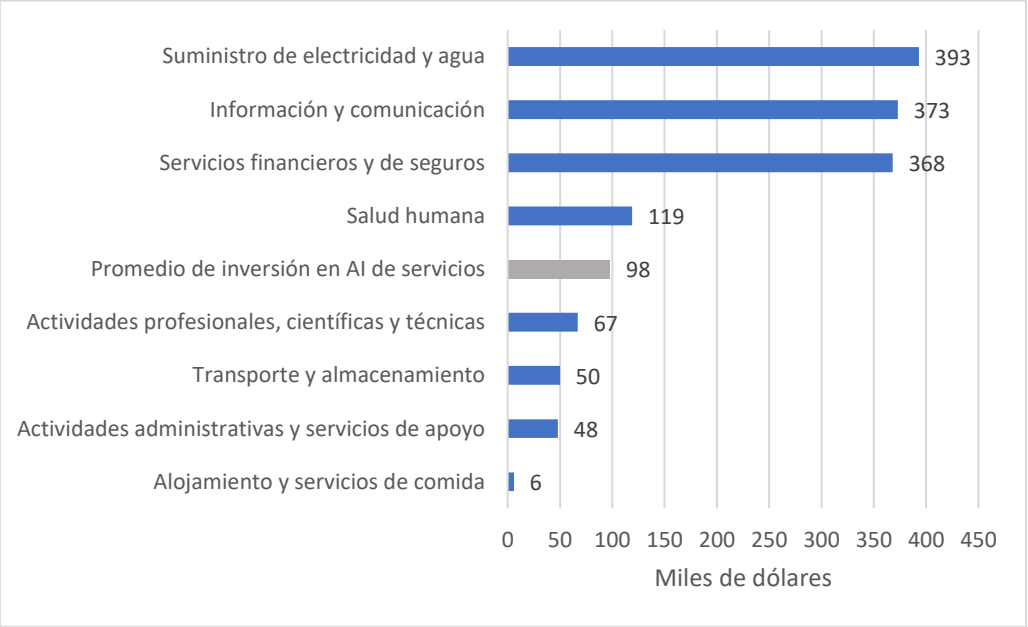
Los subsectores de servicios que invirtieron mayores montos en actividades de innovación (2016-2018) fueron suministro de electricidad y agua, información y comunicación, y servicios financieros y de seguros (gráfico 4.22).

Gráfico 4.21. Promedio de la inversión total en actividades de innovación de la industria manufacturera, por subsector, por empresa (miles de dólares), 2016-2018



Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

Gráfico 4.22. Promedio de la inversión total en actividades de innovación de servicios seleccionados, por subsector, por empresa (miles de dólares), 2016-2018

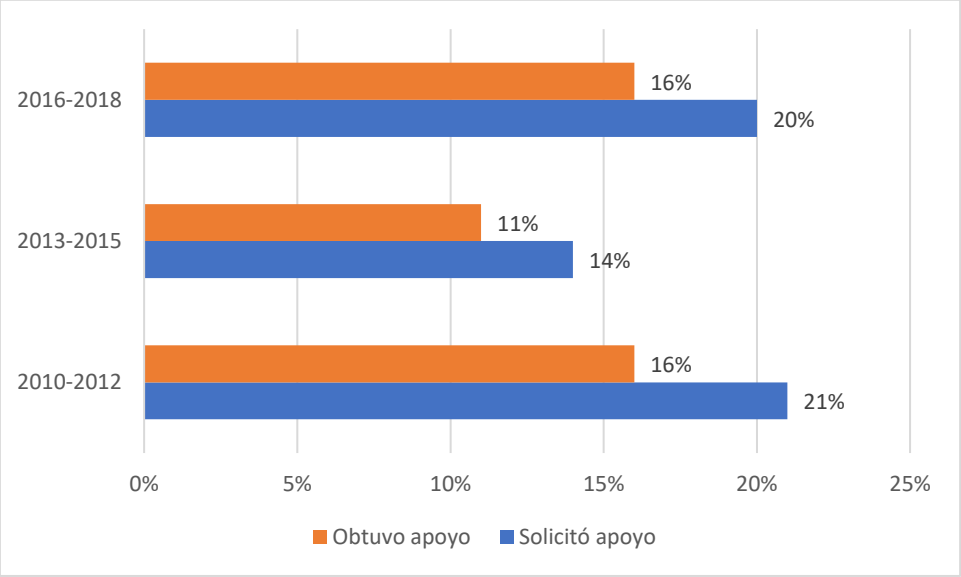


Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

En todas las ediciones de las EAI, la mayor parte de la financiación de la innovación proviene de recursos propios de las empresas (78% en 2016-2018). En menor medida aparecen otras fuentes de financiamiento como la banca comercial (10%), otras empresas (6%) y el sector público (4%) (Hernández et al., 2021).

En los periodos 2010-2012 y 2016-2018, aproximadamente una de cada seis empresas que realizaba actividades de innovación recibió apoyo financiero del sector público. Si bien hubo un retroceso circunstancial en el periodo 2013-2015, el porcentaje se ha mantenido relativamente estable en torno al 16% en el resto del período analizado. Cabe notar que en todos los períodos una parte de la demanda de financiación a la innovación empresarial ha quedado insatisfecha, dado que el porcentaje de firmas que solicitaron apoyo (entre 14% y 21%) resultó en todos los casos superior al de las que efectivamente accedieron a la financiación (11% a 16%) (gráfico 4.23).

Gráfico 4.23. Apoyo estatal para la financiación de las actividades de innovación de las empresas innovativas (porcentaje), 2010-2016



Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

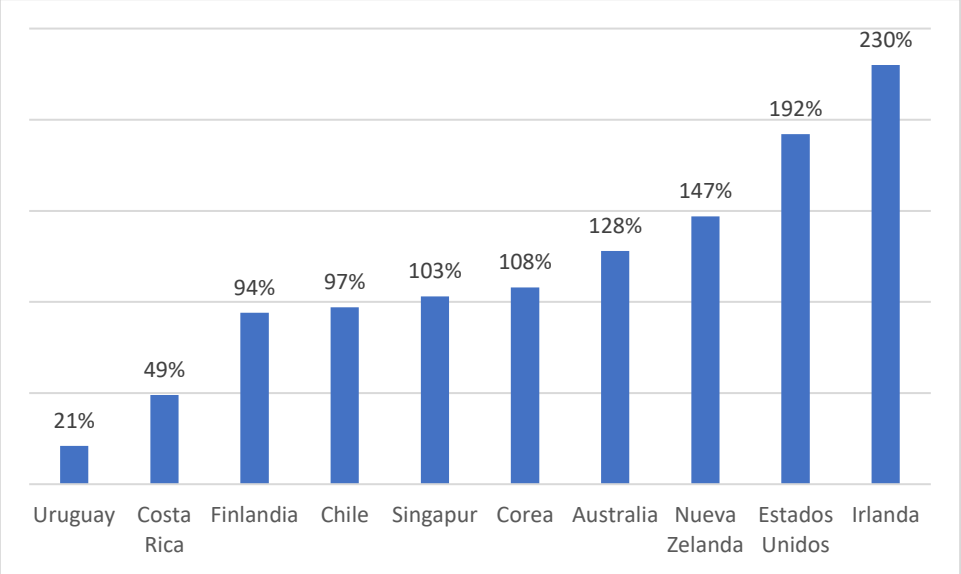
El instrumento más utilizado por las empresas innovativas es la Ley de Inversiones (COMAP): un 36% de las empresas recibieron apoyo a través de esta vía. Le sigue la ANII con un 27% y otras instituciones y programas con un 17% (Hernández et al., 2021).

4.4.4. Obstáculos para la innovación

Los principales obstáculos de las empresas uruguayas para innovar, según las encuestas de actividades de innovación desde 2013 a 2018, han sido: en primer lugar, el reducido tamaño del mercado (en 2016-2018 disminuyó levemente en comparación con períodos anteriores hasta alcanzar el 36%); en segundo lugar, el período de retorno de la inversión (en 2016-2018 registró un escaso incremento en relación con períodos anteriores, llegando al 33%). El tercer obstáculo para la innovación mencionado por las empresas (entre 2016-2018) fue la inestabilidad macroeconómica, con un 24%, lo que constituyó un aumento en relación con los dos períodos previos 2010-2012 y 2013-2015 (Hernández et al., 2021).

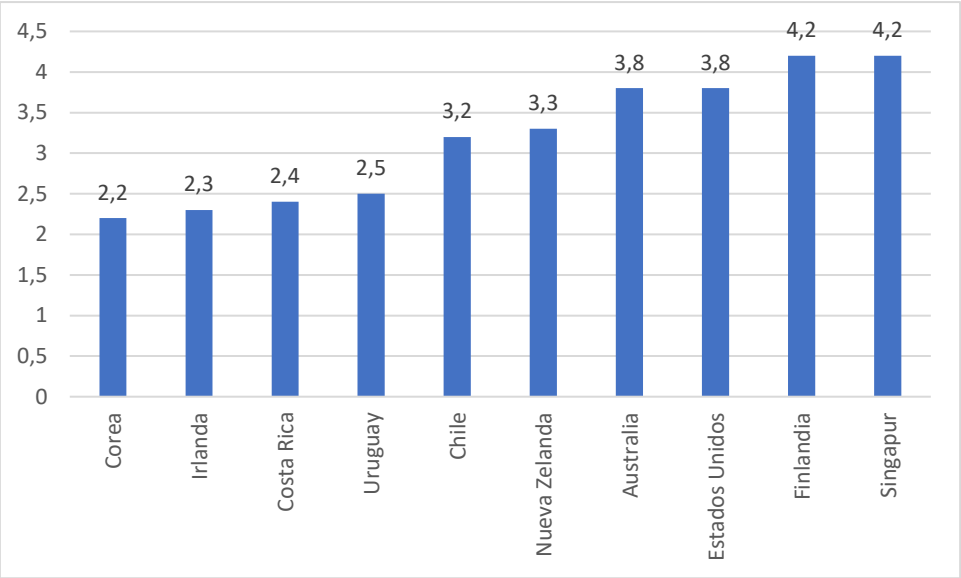
En el período 2016-2018 disminuyó la preocupación de las empresas por la dificultad de acceso a financiamiento para la innovación; de todas formas, fue señalada por un 18% (Hernández et al., 2021). Este tipo de dificultad pudo estar asociada con la baja intensidad del crédito al sector privado y el grado de desarrollo del capital de riesgo, que para el caso de Uruguay (en 2009) mostraron los valores más bajos de la selección de países del gráfico 4.24.

Gráfico 4.24. Crédito doméstico al sector privado, varios países (porcentaje del PBI), 2009



Fuente: Elaboración propia con base en Angelelli et al. (2016).

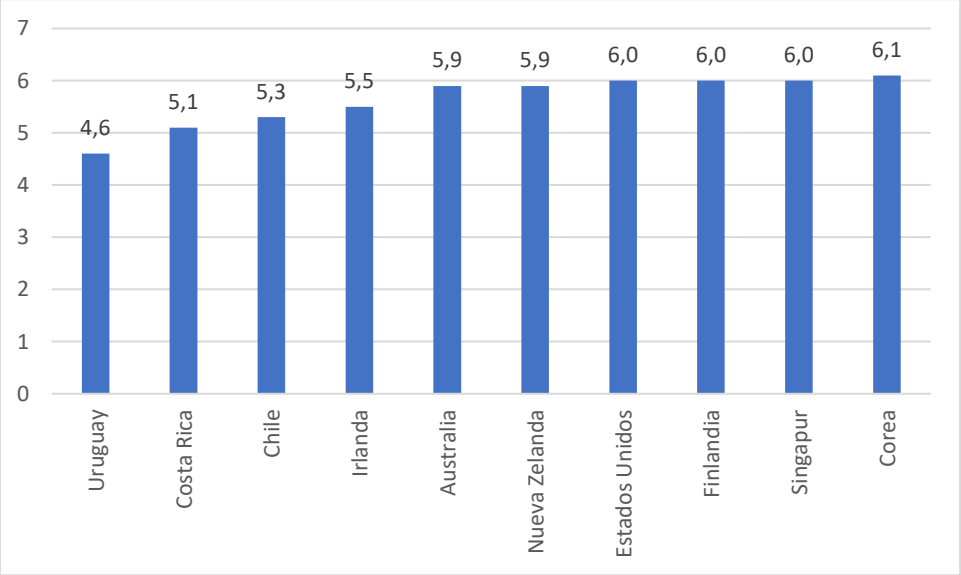
Gráfico 4.25. Disponibilidad de capital de riesgo, varios países (escala de 1 a 7), 2009



Fuente: Elaboración propia con base en Angelelli et al. (2016).

Las empresas uruguayas utilizan la vía menos sofisticada de transferencia tecnológica (Angelelli et al., 2016). El índice de absorción de tecnología de las firmas en Uruguay fue el más bajo de los países seleccionados en el gráfico 4.26.

Gráfico 4.26. Absorción tecnológica al nivel de firma, varios países (escala de 1 a 7), 2010



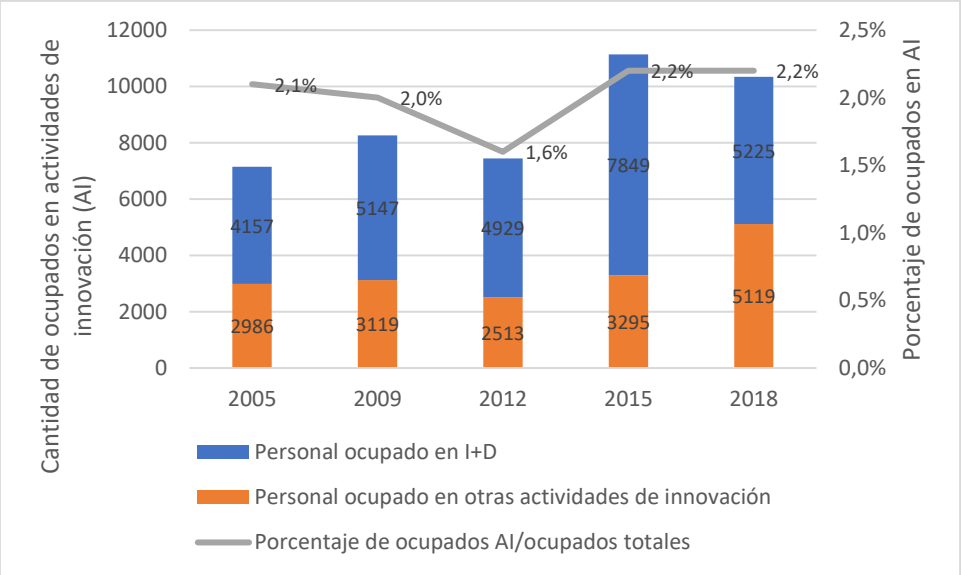
Fuente: Elaboración propia con base en Angelelli et al. (2016).

Por último, la disponibilidad local de servicios tecnológicos, así como las capacidades gerenciales de las empresas de Uruguay presentan los índices más bajos en comparación con los mismos países considerados en el gráfico anterior (Angelelli et al., 2016).

4.4.5. Personal ocupado en actividades de innovación

El análisis de la evolución del personal ocupado en actividades de innovación (I+D y otras actividades de innovación) entre 2005 y 2018 muestra que el personal dedicado a I+D creció un 25,7% entre 2005 (4.157 ocupados) y 2018 (5.225 ocupados), aunque exhibiendo oscilaciones durante el período. El personal en otras actividades de innovación evidenció un incremento mucho mayor en el período, de 71,5%, pasando de 2.986 ocupados en 2005 a 5.119 en 2018. En consecuencia, el peso relativo del personal en actividades de innovación (I+D + otras AI) respecto al total de ocupados se ha mantenido estable, en un entorno de 2,1 a 2,2%, entre 2005 y 2018 (gráfico 4.27).

Gráfico 4.27. Personal ocupado en actividades de innovación en empresas innovativas según sector (cantidad), 2005-2018

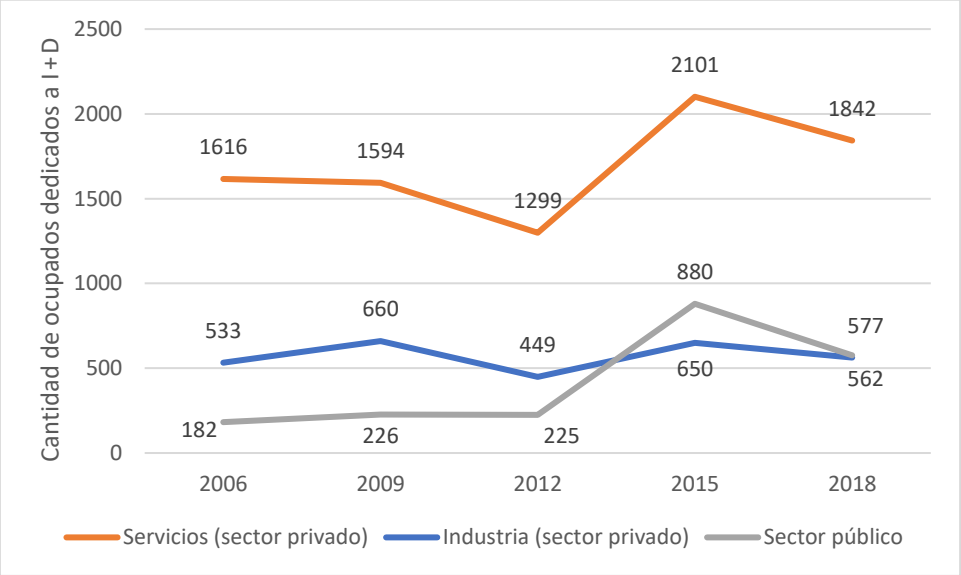


Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

En lo que refiere a profesionales de empresas innovativas dedicados a I+D, en el sector privado de servicios se empleaba a 1.616 personas en labores de innovación en 2006, alcanzando un máximo de 2.101 ocupados en 2015, para luego descender a 1.842 en 2018 (14% por encima del nivel de 2006). En la industria privada, la cantidad de profesionales de

empresas innovativas dedicados a I+D pasó de 533 a 562 trabajadores entre 2006 y 2018, evidenciando altibajos durante el periodo, pero finalizando en 2018 un 5% por encima del nivel inicial. En el sector público, el número de profesionales dedicados a I+D creció considerablemente, partiendo de 182 ocupados en 2006 hasta ubicarse en 577 en 2018, lo que implicó un incremento de 217% en doce años (gráfico 4.28). En la edición 2016-2018 de la EAI se registraron 133 profesionales con doctorado ocupados en el sector productivo (Hernández et al., 2021).

Gráfico 4.28. Profesionales de empresas innovativas dedicados a I+D según sector (cantidad), 2006-2018



Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

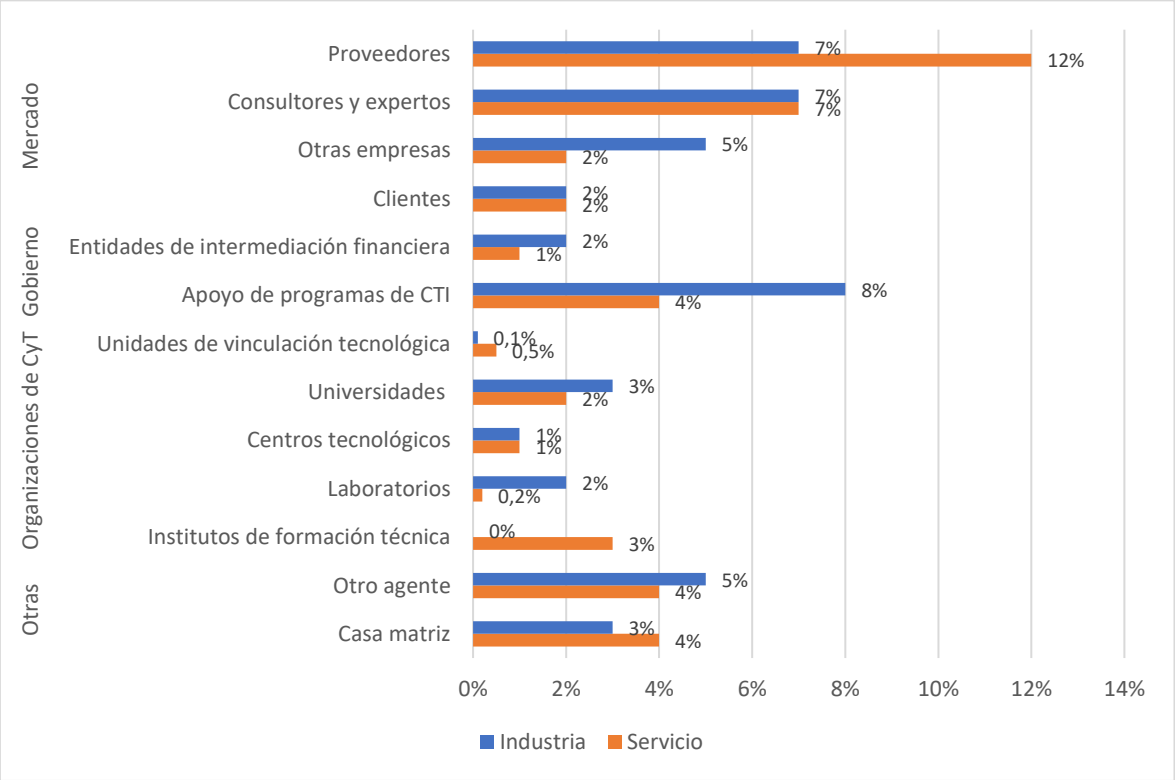
4.4.6. Vinculación de las empresas innovativas con otras organizaciones

En el período 2016-2018, el 56% de las empresas innovativas industriales y el 58% de servicios mantuvieron al menos una vinculación con otras organizaciones enmarcada en dichas actividades. La vinculación más relevante (8%) que entablaron las empresas industriales innovativas fue con el gobierno a través del apoyo de programas gubernamentales de CTI. Esto representó un cambio con respecto a encuestas de innovación anteriores: en 2010-2012 esta vinculación constituía un 4% y en 2013-2015 un 1%. El aumento de esta vinculación es coherente con crecimiento de la proporción de empresas innovativas que presentaron solicitudes de apoyo estatal en este período. Por su parte, la

vinculación de mayor relevancia de las empresas innovativas de servicios considerados se estableció con proveedores (12%) (Hernández et al., 2021).

Asimismo, las empresas industriales y de servicios casi no se relacionaron con universidades, centros tecnológicos, institutos de formación técnica y laboratorios, mostrando la baja vinculación entre empresas y sistema de investigación (gráfico 4.29).

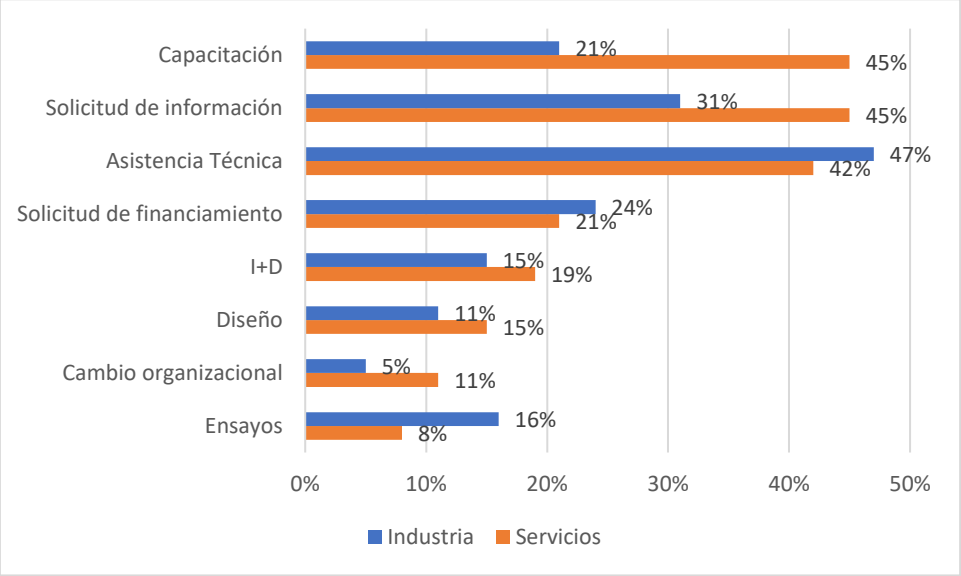
Gráfico 4.29. Vinculación de las empresas innovativas con otras organizaciones, según sector (porcentaje), 2016-2018



Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

Si se analizan los objetivos de la vinculación de las empresas innovativas con otras organizaciones, en el período 2016-2018, en el sector servicios, los tres principales propósitos de vinculación fueron: capacitación (45%), solicitud de información (45%) y asistencia técnica (42%). En la industria manufacturera, los objetivos prioritarios también fueron la búsqueda de asistencia técnica (47%), seguida de solicitud de financiamiento (24%) y desarrollo de I+D (15%) (gráfico 4.30).

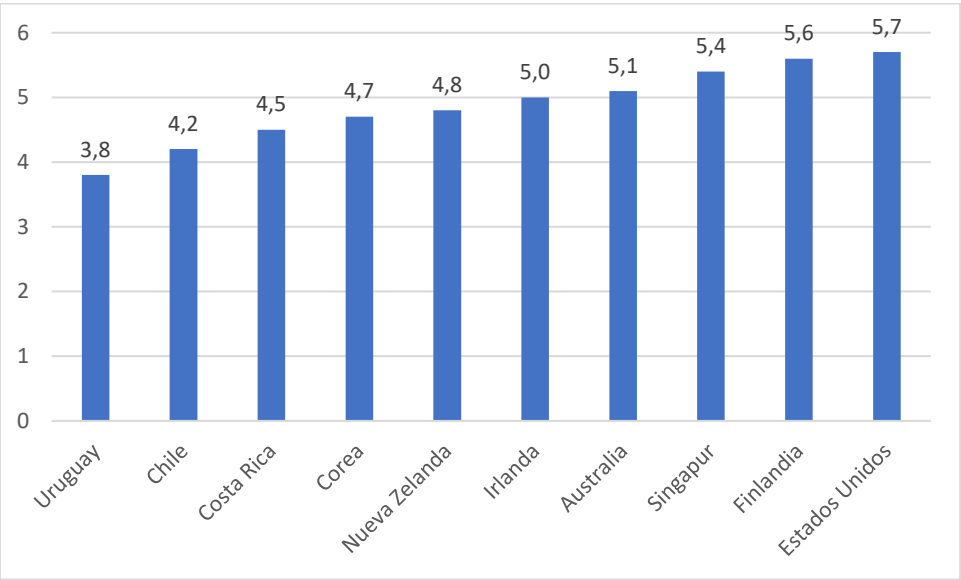
Gráfico 4.30. Objetivos de la vinculación de las empresas innovativas con otras organizaciones, según sector (porcentaje), 2016-2018



Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

La intensidad de la colaboración universidad-empresa en Uruguay es la más baja de los países seleccionados en la muestra del gráfico 4.31.

Gráfico 4.31. Intensidad de la colaboración universidad-empresa, varios países (escala de 1 a 7), 2009



Fuente: Angelelli et al. (2016).

4.4.7. Empresas innovadoras: tipo de innovación y de novedad, y un ejemplo disruptivo

Entre las empresas que realizaron actividades de innovación y obtuvieron resultados[51], los procesos empresariales[52] fueron el tipo de innovación predominante, que superó en todo el período de la EAI a las innovaciones de producto, tanto en la industria como en servicios.

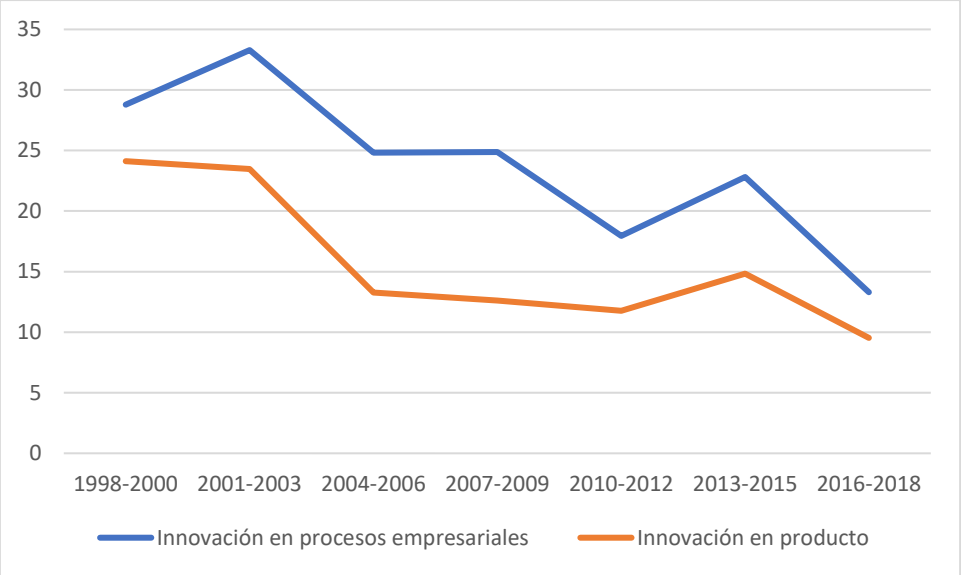
El análisis de la evolución de las innovaciones de procesos empresariales muestra que la tasa más alta se alcanzó en el período 2001-2003 con un 33% de firmas realizando este tipo de innovaciones. A partir de ese pico la tendencia ha sido a la baja, cayendo más de la mitad hacia 2016-2018 (13%) respecto a inicios de la década de 2000. Situación similar exhiben las innovaciones de producto, que evidenciaron su pico máximo en 1998-2000 con una tasa de 24%, para luego caer en la última década y ubicarse en un 9,5% en el último período. Es decir, al final del período, las firmas innovaron la mitad en procesos y menos de la mitad en productos respecto a los máximos históricos alcanzados entre fines de los noventa e inicios de los dos mil (gráfico 4.32).

En cuanto al tipo de novedad de las innovaciones de las empresas entre 2004 y 2018, las que supusieron una novedad para el mercado internacional fueron muy marginales, fluctuando entre 1% y 2%. La innovación con novedad a nivel del mercado doméstico tuvo mayor relevancia, aunque el porcentaje disminuyó en los últimos años, pasando de 11% en 2007-2009 a 6% en 2016-2018. El tipo de innovación más frecuente ha sido la que presentó novedad solo para la empresa, si bien muestra una evolución a la baja en el tiempo, cayendo de 18% en 2004-2006 a 10% en 2016-2018 (gráfico 4.33).

[51] En la EAI de 2016-2018, 1% de las empresas no habían tenido aún resultados.

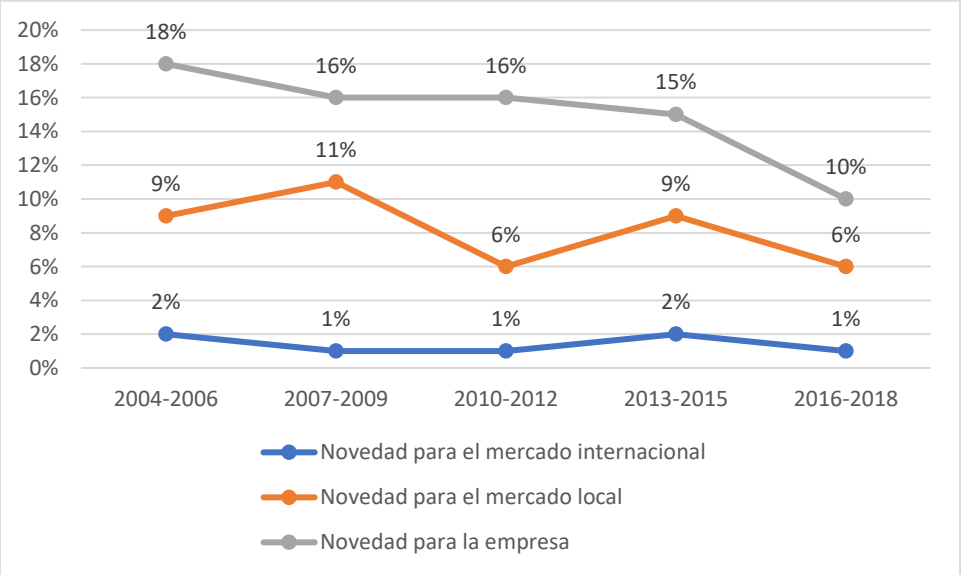
[52] La EAI de 2016-2018 incorpora los cambios introducidos en la conceptualización de los resultados de innovación propuestos en el *Manual de Oslo* de 2018, que abandonó la clasificación de cuatro tipos de innovación (producto, proceso, organización y comercialización) a dos, que son las de producto y procesos empresariales (Hernández et al., 2021).

Gráfico 4.32. Evolución del tipo de innovaciones realizadas (porcentaje), 1998-2018



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ANII (2024).

Gráfico 4.33. Ámbito de novedad de la innovación de las empresas (porcentaje), 2004-2018



Fuente: Tomado de Hernández et al. (2021).

Los subsectores de mayor alcance local o internacional en cuanto a la novedad de las innovaciones son los que presentan mayor dinamismo en lo que respecta al cambio tecnológico o desarrollo de nuevos productos o servicios, como productos farmacéuticos, de caucho y plástico, así como información y comunicación (Hernández et al., 2021).

A pesar de la alta heterogeneidad de las capacidades productivas de las empresas —y, por ende, de una reducida cantidad de empresas en condiciones de innovar—, y la relativamente baja existencia de sectores intensivos en conocimiento, tecnología e innovación en la estructura productiva nacional, en el país existen casos disruptivos ante la norma. Un ejemplo paradigmático es el subsector de las tecnologías de la información (TI), que en 2019 alcanzó en Uruguay un récord de facturación[53] equivalente al 3,4% del PBI, con un aumento del 13% en comparación con 2018. Este crecimiento se explica fundamentalmente por el aumento de las ventas (23% en comparación con 2018) al resto del mundo (exportaciones y ventas de filiales) y el aumento (6% con respecto a 2018) de las ventas en el mercado interno. Las empresas TI generaron aproximadamente 14.900 puestos de trabajo, mayormente de trabajadores calificados[54] (Observatorio TI, 2021). Asimismo, el sector acunó el primer unicornio uruguayo, dLocal, que brinda servicios digitales especializados en soluciones de pago a empresas que se instalan en mercados emergentes (Uruguay XXI, 2020) en 30 países de África, Asia, Latinoamérica y Medio Oriente (Zuluaga, 2022). Cabe mencionar que la industria TIC, si bien es un caso disruptivo en el país, ha tenido mayor éxito en su orientación hacia la exportación que en su injerencia, al menos hasta ahora, para transformar otras industrias del país y, más en general, la estructura productiva nacional (Bértola, 2017).

4.5. Síntesis y conclusiones

4.5.1. Síntesis y conclusiones sobre el conjunto de las organizaciones de la CICTI

El análisis evidencia un aumento de la cantidad de organizaciones de la CICTI en todo el período de análisis. Este incremento se observa especialmente en la cantidad de organizaciones de promoción de CTI a nivel nacional y general, y durante los gobiernos del Frente Amplio.

La CICTI muestra un dinamismo importante, con creación y eliminación frecuente de organizaciones, particularmente las de promoción de CTI a nivel nacional y general. Esto

[53] USD 1.912 millones.

[54] Del total de puestos de trabajo generados, 60% corresponde a personas clasificadas como especialistas en TI; 18% son asistentes, administrativos y personal de servicios; 12% se dedican a actividades dirección y gerencia; 6% son especialistas en áreas no TI; 3% se dedican a tareas comerciales.

indica flexibilidad en el diseño del conjunto de estas organizaciones, pero al mismo tiempo puede dificultar la continuidad de la implementación de las políticas que tienen asociadas.

La CICTI en general y las organizaciones de promoción de CTI en particular son relativamente jóvenes, con un porcentaje importante de organizaciones creadas en los últimos 15 a 20 años. La juventud de la CICTI y sus organizaciones da la pauta de un proceso de renovación constante que, en conjunto con el ya mencionado dinamismo de creación y eliminación frecuente de organizaciones, plantea la pregunta sobre la efectividad y continuidad de las actividades de estas organizaciones a mediano y largo plazo.

En términos cualitativos, a nivel general de las organizaciones y especialmente en las de promoción de CTI, se observa una tendencia a la diversificación y especialización, con roles diferenciados según distintos niveles (estratégico, deliberativo, implementación). También se asiste a una ampliación de actores incluidos (academia, gobierno, sector productivo, sociedad civil). Esta tendencia refleja una mayor complejidad de la gestión de políticas de la CICTI y está asociado a un abordaje sistémico en materia de CTI —que será tratado en el siguiente capítulo— a medida que avanza el período de análisis. Adicionalmente, queda en evidencia que desde la década del 2000 la innovación se incorpora de manera explícita en la denominación de estas organizaciones y en sus cometidos, a la vez que recibe una atención creciente en la agenda legislativa, que acompaña una tendencia similar en las políticas de CTI —que también será retomada en el próximo capítulo—.

Por su parte, las organizaciones de producción de CTI muestran un proceso de diversificación signado por nuevas creaciones. No obstante, hacia el final del período de análisis, la Udelar sigue siendo predominante y concentra la mayor parte de las unidades de investigación, los investigadores y la producción científica, según lo expuesto en el capítulo anterior.

La creación de nuevas organizaciones de asistencia técnica, certificación y control muestra una diversificación en sus funciones, a la vez que se observa una adecuación al contexto externo, en particular, en relación con el Mercosur. Por último, las organizaciones de coordinación interempresarial, información y promoción presentan un proceso de especialización y complejización.

4.5.2. Síntesis y conclusiones sobre las organizaciones de producción de bienes y servicios y su desempeño innovativo

Las organizaciones de producción de bienes y servicios se caracterizan por un predominio de mipymes, principalmente orientadas al mercado doméstico. Las mipymes, especialmente en el sector servicios, se destacan por su juventud y evidencian una mayor tasa de renovación en comparación con la industria. El contexto empresarial del país se caracteriza por su concentración geográfica en Montevideo y el predominio de empresas de capital nacional.

El porcentaje de empresas innovativas en Uruguay ha sido relativamente bajo en el período abarcado por las EAI (1998-2018), con un máximo de 36% en la industria manufacturera y 31% en servicios seleccionados. Este porcentaje muestra una disminución importante en la última EAI, correspondiente a 2016-2018. La inversión en innovación también exhibe una caída significativa en los últimos años, tanto en industria como servicios, luego de registrar picos históricos en 2009 y 2014. De esta forma, el creciente interés en materia de innovación en el ámbito legislativo, mencionado previamente, no se traduce en mejoras en la tasa de innovación de las empresas en el país ni en un aumento significativo y sostenido de la inversión.

La mayor parte de la financiación de las actividades de innovación proviene de recursos propios de las empresas. Aproximadamente una de cada seis empresas que realizan actividades de innovación ha recibido apoyo financiero del sector público. Una parte de la demanda de financiación pública a la innovación empresarial queda insatisfecha, dado que el porcentaje de firmas que solicitan apoyo es más elevado que el de las que efectivamente obtienen la financiación.

Las empresas innovativas tienden a ser de mayor tamaño, con participación más intensiva de capital extranjero, más orientadas a la exportación y ubicadas principalmente en Montevideo. Existe una brecha importante en materia de innovación según el tamaño de las empresas; las medianas y grandes muestran tasas de innovación sustancialmente mayores a las pequeñas.

Los subsectores manufactureros con mayor intensidad innovadora (durante 2016-2018) fueron: en primer lugar, productos farmacéuticos, caucho y plástico —que a su vez fue el subsector que más invirtió en actividades de innovación de la industria—, y, en segundo

lugar, refinación de petróleo y químicos —tercero en cuanto al monto de la inversión—. El subsector con menor intensidad innovadora es madera, papel, textiles y vestimenta; a pesar de ello, se sitúa en segundo lugar en inversión en actividades de innovación en la industria.

Los subsectores de servicios seleccionados con mayor intensidad innovadora y que a su vez invirtieron más en actividades de innovación durante 2016-2018 fueron, de mayor a menor: suministro de electricidad y agua, información y comunicación, y servicios financieros y de seguros. En contraste, los subsectores de servicios con menor actividad innovadora fueron transporte y almacenamiento, y actividades administrativas y servicios de apoyo. Estos últimos están entre los subsectores de servicios que invierten menos, aunque por encima del que presenta la inversión más baja que es alojamiento y servicios de comida.

En todo el período que abarcan las EAI, la compra de tecnologías fue la inversión predominante que llevaron adelante las empresas privadas, especialmente en bienes de capital. La inversión en I+D creció un 72% en el último período (2016-2018) en comparación con el anterior y se situó en segundo lugar en cuanto al monto. El mayor porcentaje de inversión en I+D lo realizaron las empresas privadas y, en menor medida, las públicas. Por su parte, la inversión en innovación predominante en las empresas públicas se destinó a actividades de I+D; en segundo lugar, a adquisición de software y actividades de bases de datos; y, en tercer lugar, a adquisición de bienes de capital.

En cuanto al tipo de actividades de innovación más frecuentes de las empresas, se observa una mayor concentración en las que refieren a la adquisición de software y actividades de bases de datos, y adquisición de bienes de capital. Las actividades de I+D interna y externa muestran bajos porcentajes en todos los períodos.

Los procesos empresariales fueron el tipo de innovación predominante, superando a las innovaciones de producto en todo el período de la EAI, tanto en la industria como en servicios. La mayor parte de las innovaciones fueron novedosas solo para la propia empresa.

Los principales motivos para no innovar fueron la falta de necesidad percibida y el desinterés. Los principales obstáculos a la innovación fueron el reducido tamaño del mercado, el período de retorno de la inversión y la inestabilidad macroeconómica.

El personal dedicado a I+D y a otras actividades de innovación en las empresas ha crecido en números absolutos, sin embargo, su proporción respecto al total de ocupados se ha

mantenido relativamente baja y estable en alrededor del 2% durante más de una década. A su vez, las empresas innovativas han tendido a vincularse poco con universidades y centros tecnológicos; la colaboración universidad-empresa es muy baja. Estas empresas tendieron a vincularse más con el gobierno y proveedores.

De acuerdo con este análisis, si bien existen algunos subsectores intensivos, la innovación de las empresas en Uruguay es en promedio baja. Las empresas innovan principalmente mediante la adquisición de tecnología, con una inversión en I+D que —aunque ha aumentado— resulta escasa, con poco personal dedicado a actividades de I+D y con escasa vinculación con las organizaciones de producción científica. Estos rasgos de las organizaciones de producción de bienes y servicios refuerzan lo tratado en el capítulo anterior en cuanto a la baja utilización del conocimiento científico-técnico y el magro desempeño innovativo que caracterizan a la regularidad de la conducta de la CICTI.

Capítulo 5. Reglas, normas y políticas de la CICTI

5.1. Introducción

El capítulo aborda la componente de la CICTI relativa a las reglas, normas y políticas del período 1985-2020. Asimismo, en virtud de la estrecha vinculación entre las políticas en la materia y las organizaciones de promoción de producción y uso de CTI, se retoman algunos cambios en el conjunto de estas organizaciones introducidos en distintos gobiernos nacionales.

Primeramente, se presenta la situación general de la CTI heredada del contexto dictatorial en la apertura democrática. Luego se analiza la reconstrucción e impulso de las capacidades de producción de CyT entre 1985 y 1999. En este período se tratan las políticas nacionales de repatriación de científicos, el papel de la Udelar en la apertura democrática y los primeros años subsiguientes, así como la contribución del PEDECIBA como dispositivo integral y de largo plazo de la política de reconstrucción y fortalecimiento de capacidades de las ciencias básicas en el país. El capítulo trata también la financiación mediante préstamos externos, explorando los programas específicos de distintos subperíodos, como el CONICYT-BID, que desempeñaron un papel crucial en el respaldo financiero durante esta fase de reconstrucción y también en las siguientes.

Posteriormente, se examina el subperíodo entre 2000 y 2004, caracterizado por un freno en el fortalecimiento de las capacidades de producción de CyT enmarcado en la crisis de 2002, así como por la introducción de la innovación en las organizaciones de promoción de CTI y en las políticas de promoción. Se analizan las dinámicas gubernamentales, la financiación externa a través del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) I y las dificultades en su ejecución dadas por la recesión económica y la crisis mencionada.

A continuación, se analiza el renovado impulso que recibió la CTI entre 2005 y 2020, exponiendo las características de la financiación externa del PDT II, los cambios en las organizaciones de promoción de CTI durante los gobiernos frenteamplistas y los desafíos asociados a estas transformaciones.

Finalmente, se exponen las características generales de las reglas de la CICTI, a través de leyes y decretos relativos a CTI, y se analizan cuatro casos específicos que proporcionan una aproximación a las reglas menos frecuentes, que conciernen a programas generales como el PENCTI o al estímulo de ciertas conductas. Sobre esto último se presentan tres casos asociados a la normativa de instrumentos de promoción de la innovación en las empresas privadas.

5.2. El preámbulo dictatorial y el contexto de la CTI en la apertura democrática

La dictadura cívico-militar afectó radicalmente al país y a sus organizaciones e instituciones, entre ellas a la Udelar, que fue intervenida (Jung, 2013; Rico, 2008). Durante los doce años que duró dicha intervención, en la Universidad se redujeron al mínimo las actividades de investigación y de extensión, a la vez que decayó en buena medida el nivel de la enseñanza. Casi el 40% de los docentes fueron destituidos, renunciaron o no les fue renovado el contrato a su vencimiento (Udelar, 1998). En este contexto:

> [...] numerosos profesores, investigadores y científicos universitarios iniciaban un incierto peregrinaje por el mundo, buscando proseguir las tareas forzadamente interrumpidas en Uruguay. Otros permanecieron en el país encarcelados por su ideología política. Algunos cientistas sociales lograron encauzar su labor en Montevideo, a través de distintos centros privados con apoyos de fundaciones extranjeras y aportaron una respuesta creativa y por momentos desafiante frente a la clausura de los ámbitos naturales de trabajo.
>
> La Universidad intervenida ingresó en un proceso de desmantelamiento general, mientras se aislaba voluntariamente del entorno. Nada hace pensar que existiera el propósito de aplicar un modelo alternativo de Universidad, sino de asignarle la exclusiva función de formar profesionales. Ni proyectos de investigación científica, ni estudios sobre la problemática nacional pudieron ser encarados desde los yermos centros sobrevivientes. La investigación y la extensión fueron prácticamente suprimidas mientras eran clausurados numerosos servicios [...]. (Udelar, 1998, p. 34)

La situación de la investigación y la falta de cuidado de sus resultados —incluso de aquellos que podían tener injerencia directa en un sector estratégico para el país— quedan evidenciadas en el siguiente episodio narrado por Oscar Maggiolo en 1977:

> El decano interventor de la Facultad de Agronomía sostuvo que "había que suprimir la investigación porque incomodaba a la enseñanza". La consecuencia inmediata fue que en el campo experimental de Paysandú, donde se criaba una majada de ovinos seleccionada después de cuidadosas experiencias genéticas realizadas durante más de quince años con el fin de obtener un alto grado de parición (más de un hijo por vez), no solo se suspendieron las experiencias, sino que se entregó la majada a los soldados de la tropa que ocupaba la estación, ¡quienes se la comieron! (Maggiolo, 2009, p. 240)

Otras organizaciones dedicadas a la investigación también resultaron afectadas durante la dictadura. Tal es el caso del Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Böerger (CIAAB), cuyos recursos se vieron menguados significativamente. Este aspecto, sumado a algunos casos de persecución política, dificultó la retención de sus científicos. Entre aquellos que no pudieron trabajar en las instituciones nacionales de investigación y que tampoco emigraron, dieron lugar a un —tímido— surgimiento de actividades de investigación en el sector privado (Bianco, 1999).

En el período dictatorial una cantidad significativa de científicos y académicos emigraron del país, fueron destituidos o se desvincularon de sus instituciones de origen. Según Caldeyro Barcia, en 1984 quedaban en el país menos de un 30% de los científicos que había en 1965 (Beretta, 2006). En el caso de la Udelar, con la apertura democrática quedó evidenciado que su deterioro general y el de sus actividades de investigación abarcaba también los salarios y la infraestructura (MEC, 1990).

En términos generales, la dictadura "combinando intolerancia con primitivismo, desmanteló casi por completo las estructuras públicas de investigación" (Arocena et al., 1989, p. 44) —en particular en la Udelar—, y fue especialmente profunda en comparación con lo ocurrido en la región (Argenti et al., 1988; Baptista, 2016; Davyt, 2012; Jung, 2013).

La debilidad de las capacidades de investigación en el país al finalizar la dictadura se puede apreciar en diversos planos. Los cargos de los investigadores eran mayoritariamente interinos. Una encuesta implementada en 1986 a 445 investigadores (Argenti et al., 1988) evidenció que menos del 30% tenían cargos en efectividad, aunque el porcentaje cambiaba bastante según la organización (18% en la Udelar, 50% en el MGAP). Asimismo, la mayoría de esos investigadores tenían multiempleo; únicamente un 36% tenían un único empleo y un 20% tenían tres. El sistema de remuneraciones para las actividades de investigación en

el ámbito académico era poco atractivo. A su vez, como se mencionó, había muy pocos investigadores con formación de doctorado en el país, era casi inexistente la oferta de formación de posgrados nacionales y relativamente arcaica la estructura de formación académica (Sutz, 2013).

Con respecto a los recursos humanos en distintas áreas del conocimiento y campos disciplinares, en el caso de las ciencias exactas y naturales quedaban muy pocos investigadores en el país a finales de la dictadura militar; en el área de la biología, que había sido la menos castigada, había menos de veinte investigadores en actividad en el país. Los investigadores de las ciencias sociales lograron conformar centros de investigación con formato de organizaciones sin fines de lucro apoyadas por la cooperación internacional; a pesar de ello, la formación académica era escasa a nivel nacional, incluso a nivel de grado, a la vez que las temáticas abordadas eran relativamente neutras políticamente. Las tecnologías tuvieron diversas realidades: el software —que en la actualidad tiene mayor presencia empresarial en el país— estaba iniciando su desarrollo académico cuando resultó frenado; la ingeniería eléctrica, que resultó expulsada del ámbito universitario en 1973, se mantuvo en actividad mediante la conformación de pequeñas empresas cuyo impulso estuvo asociado a la innovación basada en conocimiento. El apoyo a la investigación agropecuaria fue escaso durante la década de 1970, menor al 0,3% del PBI del sector. En el área de la medicina también se procesó un retroceso importante durante la dictadura, tanto por la reducción de recursos como por el deterioro de la Facultad de Medicina como ámbito de investigación (Sutz, 1986, 2013).

Por otra parte, de forma coherente con el deterioro general de la producción científico-tecnológica en el país durante la dictadura, muy pocas unidades y grupos de investigación fueron creados en el período dictatorial. De las 229 unidades de investigación identificadas en 1986 en el país, únicamente un 14% habían sido creadas entre 1974 y 1979 (Argenti et al., 1988). En el caso de la Udelar, de un total de 359 grupos de investigación relevados en 2001, solo un 8% se habían conformado en el período 1970-1984. En materia de CTI, la apertura democrática también evidenció la obsolescencia del equipamiento para investigación, así como de la literatura científica a disposición, derivada de la desinversión durante la dictadura (Sutz, 2013).

El contexto de la CTI durante la recuperación democrática también se caracterizó por un empresariado industrial y agropecuario muy afectado por la crisis de 1982. En el caso de los empresarios industriales, sus actividades de innovación eran mayoritariamente informales, con un alto porcentaje de empresas sin personal científico-técnico propio y muy poca vinculación con las capacidades científico técnicas existentes. Asimismo, existía una escasa investigación relativa a problemas de la industria, tanto en el ámbito público como en el privado. En el área agropecuaria existía una red relativamente densa de organizaciones de experimentación e investigación aplicada, algunas de ellas mandatadas a implementar el extensionismo y la transferencia tecnológica (Sutz, 2013).

5.3. Reconstrucción e impulso de capacidades de producción de CyT (1985-1999)

En los tres primeros períodos legislativos luego de la dictadura se reconstruyó e impulsó el sistema científico tecnológico. Con la apertura democrática, la ciencia y la tecnología gradualmente reingresaron en la agenda política. La creación de comisiones de trabajo especiales en la materia en el Poder Legislativo desde 1985 mostraron preocupación por la temática en el gobierno nacional. Esto también se evidenció en el Ejecutivo con el impulso dado por la primera ministra de Educación y Cultura luego de la dictadura, Adela Reta, a la recomposición del CONICYT y la puesta en funcionamiento de la Dirección de Ciencia y Tecnología, así como en la realización de estudios y simposios relativos a la temática con el cometido de obtener información. La creación del PEDECIBA, del INIA, el fortalecimiento de la Udelar con la inauguración de las Facultades de Ciencias y de Ciencias Sociales, de la CSIC con sus programas, el apoyo al IIBCE, la creación del Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE), el Fondo Nacional de Investigadores (FNI) les dieron un gran empuje a los cimientos de las capacidades de producción de ciencia y tecnología. Cabe reconocer que, si bien esto constituyó la construcción de fortalezas en ciencia y tecnología, el conjunto de creaciones no tuvo una planificación ni coordinación (Davyt, 2012).

Si bien las políticas implementadas desde la apertura democrática hasta fines de la década de 1990 tuvieron un sesgo hacia la oferta de conocimientos, también empezaron a desplegarse —con ciertas limitaciones— los primeros instrumentos de promoción de la innovación empresarial. Adicionalmente, se desarrollaron los primeros formatos de

articulación público-privada con el cometido de incrementar la competitividad del sector productivo: Núcleos empresariales sectoriales, parques tecnológicos, CEGETEC y un proyecto entre la CIU, el LATU y la Agencia Alemana de Cooperación (GTZ). A nivel de las cadenas agroindustriales se establecieron mesas tecnológicas sectoriales (Mesa del Trigo, de la Cebada, de Oleaginosos) como formatos de interacción entre sus diversos actores para fomentar la generación, incorporación y transferencia de tecnología (Baptista, 2016).

La activa política científico-tecnológica explícita luego de la apertura democrática, apoyada por una gran cantidad de recursos externos y viabilizada por los científicos del país, no tuvo un correlato de demanda de actividades científico-tecnológicas por parte del modelo económico vigente. En dicho modelo, la ciencia y la tecnología no tenían un papel clave. Ello quedó evidenciado a fines de la década de 1990 e inicios de los años 2000, cuando el gobierno debió decidir sobre la continuidad del apoyo a las actividades científico-tecnológicas con fondos propios en el marco de una recesión e importante crisis económica (Baptista, 2016).

5.3.1. Las políticas nacionales de retorno de científicos

En el marco de la apertura democrática, el Gobierno nacional con Sanguinetti en la presidencia promovió un conjunto de leyes con el propósito de fomentar la reinserción de uruguayos a través de incentivos económicos y beneficios vinculados a la seguridad social (Bielli et al., 2008). Entre estos, el artículo 24 de la ley 15737 que creó la Comisión Nacional de Repatriación con el cometido de facilitar y apoyar el retorno al país de los uruguayos que quisieran hacerlo (ley 15737) y el decreto que estableció sus cometidos y facultades (decreto 135/985). Si bien esta comisión estaba dirigida a todos los emigrantes, tuvo un papel muy importante en el caso de científicos y profesionales ligados al ámbito académico (Barreiro, 1997; Méndez et al., 2019). En 1986, la Comisión Nacional de Repatriación firmó un convenio con la Comisión Económica Europea para el regreso al país de uruguayos calificados, en especial, investigadores que pudieran fomentar el desarrollo del país. El convenio preveía apoyos financieros tales como gastos de pasajes de avión de investigadores y sus familias, una mensualidad durante un año, salarios, asistencia en salud y educación para familiares, exoneración de aranceles aduaneros (Barreiro, 1997).

En paralelo, la Organización Internacional para las Migraciones (OIM) colaboró con el retorno de investigadores a través de la gestión de pasajes aéreos a costos bajos. Si bien esto

formaba parte del Programa para el Retorno de Personal Calificado Latinoamericano existente desde 1974, fue especialmente utilizado en la década de 1980 para el regreso de investigadores en el marco de la culminación de las dictaduras de Argentina, Uruguay y Chile (Pellegrino, 2001).

Además de las medidas generales para el retorno de uruguayos, desde diversos ámbitos públicos se implementaron medidas para facilitar el retorno de científicos que habían emigrado durante la dictadura. Entre estas, se destaca el Programa de Contratación de Científicos Provenientes del Exterior, de la Udelar, y el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) (Bielli et al., 2008), cuya creación y posterior accionar se presenta más adelante. La mayor parte de quienes retornaron a través de estos programas han sido científicos que se fueron del país por motivos políticos y completaron su formación en universidades del exterior.

El primer grupo que retornó estaba integrado por alrededor de 113 investigadores del área básica que a su llegada pasaron a ser investigadores permanentes de la Udelar, del PEDECIBA o de las dos organizaciones en forma simultánea (Barreiro, 1997; Barreiro y Velho, 1998).

Algunos docentes de la Udelar que retornaron y que habían sido destituidos pudieron recuperar los cargos que tenían anteriormente a la emigración a instancias de la aprobación de la ley 15783, relativa a la reincorporación de los funcionarios públicos a los organismos correspondientes (Uruguay, 1985).

5.3.2. Las políticas de retorno de la Udelar desde la apertura democrática y los períodos siguientes

Con la apertura democrática, en la Udelar se reintegraron el cogobierno y las autoridades legítimas que habían sido destituidas en 1973. Asimismo, se incrementó la oferta de estudios y se amplió la investigación a través de la fundación de seis facultades como resultado de reorganización de carreras ya existentes y el establecimiento de otras nuevas, así como la modificación de algunos servicios. En términos generales, la Udelar comenzó un proceso de renovación a nivel organizativo, de carreras y de actividades de enseñanza, investigación y extensión, con el cometido de adecuarse al contexto nacional e internacional (Udelar, 1998).

Además de la reconstrucción interna, la Udelar elaboró una propuesta de promoción nacional de ciencia y tecnología. En octubre de 1986 aprobó un documento elaborado por una comisión del CDC que contenía una propuesta de política sobre ciencia y tecnología para el país (MEC, 1990). Esta propuesta trataba sobre la situación de Uruguay en la materia, así como de los objetivos que debían plantearse a nivel de la Universidad y del país (Beri et al., 1988). Entre otros aspectos, se mencionaba como prioridad fomentar la conformación "de un organismo coordinador del quehacer científico y tecnológico nacional" (Davyt, 2012, p. 103).

El Programa de Contratación de Científicos Provenientes del Exterior constituyó uno de los pilares del fortalecimiento de las capacidades científicas del país. Este programa tuvo sus orígenes en los ya mencionados planes de repatriación implementados en la apertura democrática. De la misma forma que el PEDECIBA, entre 1985 y 1990 la Udelar celebró un acuerdo con la Comunidad Económica Europea para financiar la contratación de investigadores de todas las áreas conocimiento (no únicamente de las ciencias básicas como en el caso del PEDECIBA) que regresaban al país. En 1990, las contrataciones fueron financiadas completamente por la Udelar con base en la "Ordenanza sobre contratación de docentes provenientes del exterior" confeccionada para tales fines. En el marco de la creación de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Udelar, a partir de 1992 las contrataciones quedaron a su cargo a través de la gestión del Programa de Contratación de Científicos Provenientes del Exterior y pasaron a formar parte de sus políticas de apoyo a la investigación (Bianco et al. 1996; Bielli et al. 2008).

El objetivo del programa era contratar científicos o técnicos de reconocida trayectoria para tareas de investigación y dar facilidades para su incorporación a la Udelar. Las contrataciones se realizaban a solicitud de los servicios universitarios, tomando como referencia la trayectoria académica de los postulantes y su plan de trabajo. En caso de que los recursos financieros no alcanzaran para apoyar la totalidad de solicitudes aprobadas se priorizaba a los postulantes uruguayos. Las contrataciones se efectuaban por un año con posibilidades de renovación a dos, plazo a partir del cual se exhortaba al servicio a abrir un concurso con financiación propia para la provisión de un cargo efectivo en el mismo grado que el que tenía la persona contratada (Bianco et al., 1996; Bielli et al., 2008).

El conjunto de científicos retornados en este segundo período que inició en 1990, además de incluir a aquellos que habían emigrado por motivos políticos durante la dictadura, también

estaba compuesto por otros que salieron del país con posterioridad a 1986 con el propósito de realizar estudios de posgrados o buscar oportunidades laborales en ámbitos científicos en el exterior. En tal sentido, este instrumento de la política universitaria tenía como cometido revertir o al menos atenuar el proceso denominado "fuga de cerebros" (Bianco et al., 1996).

A partir de 1998, la CSIC disminuyó la cantidad de contrataciones a cuatro o cinco por año, por tres motivos. Uno de ellos fue que parte de la asignación de presupuesto a este programa se empezó a destinar al RDT. El segundo motivo estuvo asociado a que del total de contratados entre 1992 y 1995, únicamente 41,8% tenían un cargo estable en la Udelar una vez culminado el contrato efectuado en el marco del programa. El otro motivo radicaba en que el perfil de los usuarios del programa había cambiado. Ya no se trataba de investigadores de reconocida trayectoria —como lo estipulaba la ordenanza del programa— sino mayormente de jóvenes doctorados con intención de regresar al país. Más allá de la existencia de programas de posgrado del PEDECIBA y del establecimiento de otros en Facultad de Ingeniería y en Facultad de Ciencias Sociales a mediados de la década de 1990, en varias especialidades no existían ofertas de posgrado en el país y, por lo tanto, la realización de maestrías y doctorados en el exterior continuó (Bielli et al., 2008).

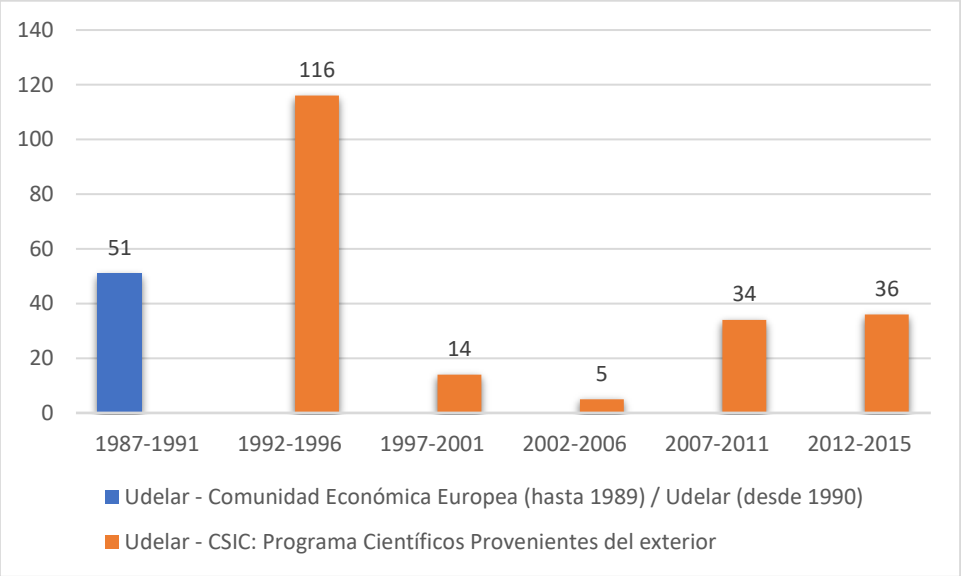
De esta forma, el perfil de los beneficiarios del programa se había modificado desde que la CSIC comenzó a gestionarlo. El instrumento pasó de atender la problemática del regreso de investigadores emigrados por motivos políticos a dar respuesta al problema de la reinserción de quienes se habían ido del país para realizar formaciones de posgrado (Bielli et al., 2008).

Entre los años 1987 y 2015, el Programa de Contratación de Científicos Provenientes del Exterior de la Udelar y su antecesor[55] financiaron un total de 256 solicitudes (Bielli et al., 2008; Robaina, 2017). Si bien el programa no tiene limitaciones en cuanto a la nacionalidad de los postulantes, la enorme mayoría de las personas contratadas en el período mencionado han sido uruguayas. En tal sentido puede considerarse que el programa es el único en el país que financia el retorno de académicos uruguayos (Robaina y Sutz, 2014). A continuación,

[55] Como se mencionó, a partir de 1990 la Udelar financió las contrataciones con recursos propios. Con anterioridad lo había hecho en acuerdo con la Comunidad Económica Europea.

se muestra la distribución de contrataciones según períodos (gráfico 5.1). Cabe mencionar que en el año 1987 se contrató a 34 científicos.

Gráfico 5.1. Cantidad de científicos provenientes del exterior que llegaron al país a través de instrumentos de la Udelar, 1987-2015



Fuente: 1987-1991, Bielli et al. (2008). 1992-2015, Robaina (2017).

Otro programa de la Udelar gestionado por CSIC de apoyo al regreso de investigadores fue el de Becas de Retorno, cuyo objetivo era contribuir a la reinserción de docentes que con posterioridad a la realización de estudios en el exterior retornaban a Uruguay y aún tenían un cargo universitario. El programa financiaba la adecuación del salario a un cargo superior al que tenía el beneficiario anteriormente a su estadía en el exterior, con el pago de la diferencia entre ambos y un fondo de gastos para actividades de investigación (Bielli et al., 2008).

El programa existió entre 1993 y 1997, período en el que se financió un total de 74 becas. El cierre del programa en 1998 respondió a los mismos motivos financieros que redujeron la asignación al Programa de Contratación de Científicos Provenientes del Exterior (Bielli et al., 2008).

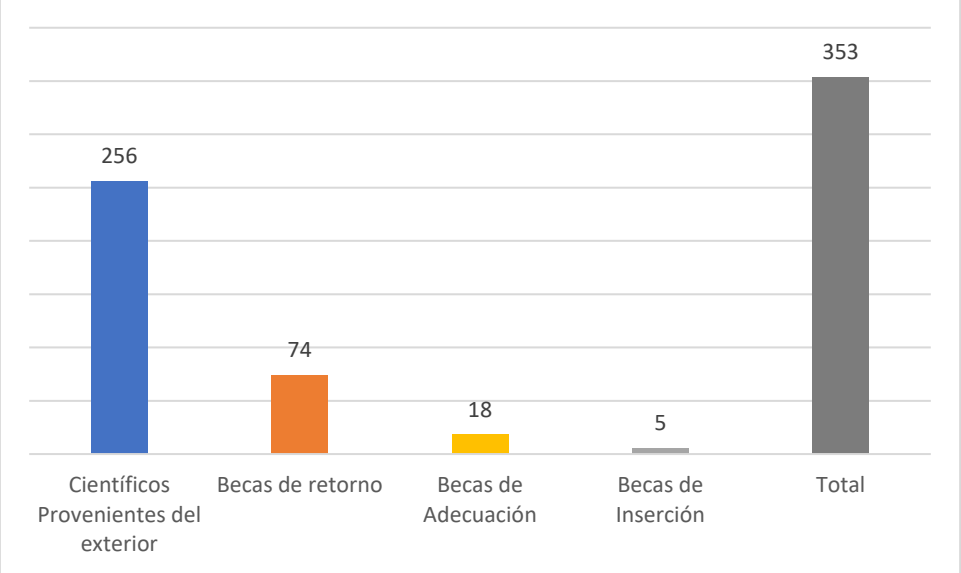
En el año 2001, la CSIC instrumentó por única vez los programas denominados Becas de Adecuación y Becas de Inserción, con algunas similitudes con los anteriores. Las partidas financieras destinadas a estos programas eran únicas, motivo que impidió su mantenimiento

en el tiempo. Las becas de adecuación ofrecían el acceso a un grado docente superior y el aumento de la dedicación horaria a investigadores que hubieran finalizado posgrados ya fuera en el país o en el exterior. Las becas de inserción podían ser utilizadas por personas que no tuvieran cargo en la Udelar y que hubieran finalizado sus posgrados nacionales o extranjeros.

Los apoyos otorgados con ambos programas tuvieron una satisfacción de la demanda muy baja. De las 72 solicitudes presentadas a becas de adecuación, se apoyaron 18. De las 21 postulaciones a becas de inserción, se financiaron 5.

A continuación, se resume la cantidad de apoyos de retorno de científicos, así como de atenuación de la emigración, a través de instrumentos de la Udelar.

Gráfico 5.2. Cantidad de apoyos de retorno y de atenuación de la emigración de científicos con instrumentos de la Udelar, 1987-2015



Fuente: Elaboración propia con base en Bianco et al. (1996), Bielli et al. (2008), Robaina (2017).

5.3.3. El PEDECIBA como parte de la política de reconstrucción y construcción de capacidades de producción de conocimiento con continuidad en siguientes etapas

El surgimiento del PEDECIBA es tributario de la iniciativa de investigadores que habían permanecido en el país y otros que habían emigrado, motivada por la reconstrucción de la ciencia básica en el país (Barreiro, 1997). El impulso de los investigadores a la constitución

del PEDECIBA tuvo el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe (ORCYT) (Barreiro y Velho, 1998).

La creación del PEDECIBA se concretó en 1986 a través de un convenio entre el Poder Ejecutivo —representado por el Ministerio de Educación y Cultura— y la Universidad de la República. En materia presupuestal, en una primera instancia tuvo el apoyo del PNUD. Luego, en la Ley de Presupuesto Nacional de 1995, en el segundo mandato del presidente Sanguinetti, el PEDECIBA pasó a ser un programa permanente. Y, en 2008, en la primera presidencia de Vázquez, se renovó y actualizó el convenio original (Udelar y MEC, 1986; Bonapelch y Nión, 2014; PEDECIBA, s.f.).

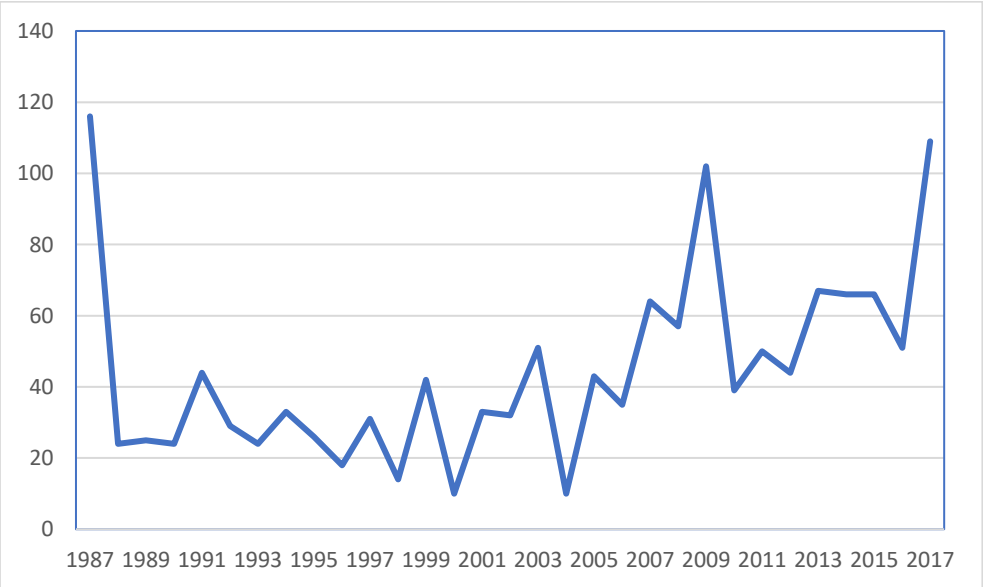
De acuerdo con el convenio relativo a su creación, el objetivo del PEDECIBA es aportar a la conformación en el país de una infraestructura estable en ciencias básicas (en las áreas de biología, física, informática, matemática y química),

> [...] necesaria para su independencia cultural y desarrollo tecnológico y social. Se aspira a que a través de la consolidación de esa infraestructura, se logre aportar una significativa contribución a la solución de los grandes problemas nacionales. Se procurará, también, proyectar el Programa en el ámbito subregional y regional de modo de cumplir objetivos políticos nacionales de integración.
>
> Los objetivos fundamentales del Programa son los siguientes:
>
> 1. Formar recursos humanos de alto nivel a través de la actividad científica complementando este propósito con la realización de estudios de postgrado, dirigidos al otorgamiento de títulos de doctorado y maestría.
> 2. Fortalecer la actividad de los grupos ya existentes, en procura de su ulterior desarrollo y actualización, y fomentar la creación de nuevos grupos.
> 3. Contribuir al mejoramiento de la enseñanza en ciencias básicas vinculando los recursos humanos del Programa a la Universidad y a otros centros que la impartan.
> 4. Fomentar la vinculación interdisciplinaria entre los grupos de trabajo asociados al Programa.
> 5. Promover el retorno al país de investigadores en ciencias básicas radicados en el exterior, procurando crear condiciones adecuadas para que mantengan su nivel de producción científica y a la vez contribuyan al cumplimiento de los otros objetivos aquí mencionados.
> 6. Promover la cooperación regional e internacional. En particular impulsar el desarrollo de áreas de interés común a la subregión. (Udelar y MEC, 1986).

En sus comienzos, el PEDECIBA constituyó un ámbito aglutinador de investigadores y propicio para materializar políticas de retorno. En este sentido, tuvo un papel relevante en el regreso de los primeros contingentes de investigadores desde su creación hasta fines de la década de 1980. Durante la siguiente década, luego de culminado el convenio con la Comisión Económica Europea, el PEDECIBA no implementó políticas de recaptación de investigadores. Sus actividades se concentraron en fortalecer su perfil de programa de fomento de las ciencias básicas mediante la conformación de programas de maestría y doctorado, así como la financiación para el desarrollo de investigaciones, compra de equipamiento, asistencia a eventos académicos fuera del país y recepción de profesores extranjeros. En este marco logró desarrollar espacios estables de formación y de investigación (Bielli et al., 2008).

En general, los investigadores que regresaron en el marco de la creación del PEDECIBA habían emigrado por razones políticas y durante su estadía en el exterior realizaron estudios de posgrado, investigación y docencia en institutos y universidades relevantes. En virtud de que los estudios de maestría y doctorado no existían en Uruguay, estos investigadores retornados contribuyeron al establecimiento de los primeros posgrados en ciencias básicas en el país (Bielli et al., 2008).

Gráfico 5.3. Cantidad de ingresos de investigadores al PEDECIBA por año, 1987-2017



Fuente: Elaboración propia con base en información disponible en página web del PEDECIBA, www.pedeciba.edu.uy

Hacia fines de 1997 el PEDECIBA tenía 331 investigadores, con una tasa de crecimiento media de más del 12% anual desde la conformación de los primeros cuadros de investigadores en sus inicios (PEDECIBA, 1998).

Informes elaborados en 1989 y 1996 en el marco de dos misiones de evaluadores externos sobre las actividades del PEDECIBA expresaron:

> [...] el PEDECIBA ha cumplido de manera ejemplar los objetivos centrales que llevaron a su creación, y que debe ser mantenido, reforzado y ampliado. [...] Lo adecuado de las metas, lo acertado de la organización destinada a alcanzarlas, y la eficacia de la forma en que fue implementada, permitieron logros altamente positivos en prácticamente todos los frentes y conllevaron, por lo tanto, el éxito global del Programa. Catalogamos de espectacular el crecimiento de varias áreas en los primeros años, y creemos firmemente que, en la década completa, el Programa ha ido mucho más allá de lo que era razonable esperar.
> Entre los logros a los que hace referencia, la Misión reconoce:
>
> - la profesionalización de la Ciencia a un nivel previamente inexistente, a través de la formación de una comunidad de científicos independientes y con personalidad propia,
> - la creación y desarrollo de programas serios en Maestría y Doctorado,
> - el establecimiento de condiciones favorables para otras empresas en pro de la Ciencia (creación de la Facultad de Ciencias en la Universidad de la República, utilización del préstamo del BID a través del CONICYT que ha mejorado significativamente el equipamiento de los laboratorios). (PEDECIBA, 1998)

Con respecto a la opinión de sus propios científicos, a casi treinta años de su creación, investigadores entrevistados por Bonapelch y Nión (2014) tienen una valoración positiva sobre el PEDECIBA tanto en lo que atañe a su aporte general al desarrollo de las ciencias básicas en el país como en el plano individual de sus trayectorias.

También se destacan los logros del PEDECIBA en relación con el público en general, dado que en sus comienzos consiguió algo que parecía inalcanzable:

> Puso la actividad científica en los micrófonos, en las cámaras, en la prensa, la acercó a la gente, explicó para qué servía, etc. Así colaboró decisivamente en la legitimación social de la actividad y a la fundamental construcción de consensos en torno a su utilidad y necesidad. (Arocena y Sutz, 1991, p. 71)

Cabe mencionar que, si bien tanto la creación como el posterior desempeño del PEDECIBA fue una obra colectiva, diversas fuentes señalan que Caldeyro Barcia tuvo un papel fundamental:

> El Prof. Caldeyro fue un científico relevante, cuyo inmenso y bien ganado prestigio había trascendido del medio académico. Esta circunstancia favoreció la credibilidad del PEDECIBA en el momento en que comenzaba a desenvolverse, y resultó un factor de éxito sumamente importante. (PEDECIBA, 1998, nota al final n.º 3)

El Informe de la Segunda Misión de Evaluación que recibió el PEDECIBA expresó:

> Los elogios personalizados están generalmente fuera de lugar en informes como este, sin embargo, esta Misión está absolutamente convencida de que está justificado hacer aquí una excepción con el Director del PEDECIBA, Prof. Roberto Caldeyro Barcia. Su gestión escapa a todo elogio: el Prof. Caldeyro Barcia impuso a todo nivel y en todas las etapas su convicción individual de que, sea donde fuese, la única manera de hacer las cosas es hacerlas bien, y reforzó esta exigencia mediante su propio ejemplo personal, tenaz y sin claudicaciones, de la más alta excelencia. No hay etapa favorable ni aspecto positivo, fuese interno, nacional o internacional, que no haya sido marcado por su iniciativa y participación. (PEDECIBA, 1998, nota al final n.º 3)

El coordinador académico del PEDECIBA en el año 2006 expresaba:

> En 1986 Caldeyro fue designado director académico del nuevo Programa de Desarrollo de la Ciencias Básicas. El PEDECIBA fue la primera institución creada y dotada presupuestalmente con el objetivo de impulsar el desarrollo de una infraestructura científica nacional. A veinte años de su creación, podemos decir que el programa tuvo éxitos que superaron las expectativas y que condujeron a la creación de una comunidad científica nacional de excelente nivel y alto reconocimiento internacional. El PEDECIBA es una creación uruguaya absolutamente original, particularmente idónea para los países pequeños, que solo pueden construir sistemas científicos si hacen un uso óptimo y coordinado de los recursos existentes. Sus éxitos se debieron fundamentalmente a dos factores: un diseño institucional afortunado, particularmente adecuado a las características de nuestro país y una orientación inspirada de su primer Director Académico. Gracias a su lúcida interpretación de cuáles debían ser los cometidos y el funcionamiento del PEDECIBA, la comunidad científica tuvo un rol protagónico en su construcción y un total compromiso e identificación con el Programa. Es fácil reconocer en la estructura democrática de la institución y en su

> permanente preocupación por la excelencia académica y el desarrollo nacional, la impronta de la personalidad y la vida de Caldeyro pautada por la autoexigencia, la dedicación incondicional a la ciencia y el apoyo permanente y generoso a los jóvenes investigadores. (Rodolfo Gambini, en Beretta, 2006).

De acuerdo con la opinión de una informante calificada entrevistada en el marco de la presente tesis:

> El PEDECIBA tuvo un apoyo brutal de todo el sistema político. Y en parte eso se debe a la personalidad de Caldeyro Barcia, una personalidad magnética, y en segundo lugar a que había apoyo del PNUD, había apoyo de la UNESCO, que parecía que la erogación nacional no fuera tan grande porque fueron muy inteligentes e hicieron PEDECIBA con sueldos universitarios, [...] o sea que los costos del PEDECIBA eran relativamente bajos, y se usaron fundamentalmente para la cuestión de posgrados, para las becas. Ahí hubo unanimidad que yo creo que tenía que ver con una comprobación de la destrucción. (Entrevista a informante calificada)

Caldeyro Barcia también es señalado como una pieza fundamental en el logro que tuvo el PEDECIBA de construir un consenso —complejo y estratégico— en su interior y desde sus inicios, sobre las definiciones de quiénes pertenecen a la organización y cómo se establecen las jerarquías entre sus investigadores (Sutz, 2013).

El éxito del PEDECIBA perduró más allá de sus inicios. Cuando cumplió 25 años de existencia, en el país había más de 400 doctorados y más de 900 graduados de maestría en ciencias básicas. Con la contribución de otras organizaciones del país, los investigadores en matemáticas se habían multiplicado por tres, los de biología por cinco, los de física y química por diez. La informática contaba con casi cincuenta investigadores (Sutz, 2013).

5.3.4. Financiación con préstamos externos (primera parte): Programa CONICYT-BID

En 1991, en el gobierno de Luis Lacalle Herrera, se aprobó el Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico (conocido como "Programa CONICYT-BID") a ejecutarse por el CONICYT a través de una unidad ejecutora creada para tal fin. La financiación estuvo a cargo del BID (35 millones de dólares) y del Estado uruguayo como contraparte a nivel nacional (15 millones de dólares) (Angelelli et al., 2009; Davyt, 2012; Sutz, 2013). El programa permitió la implementación de las primeras políticas de ciencia y tecnología por el CONICYT.

Los objetivos generales de dicho Programa eran:

> [...] financiar proyectos de investigación y desarrollo y de servicios científico-tecnológicos en instituciones públicas o sin fines de lucro y empresas privadas en las áreas que se determinen, ii) ampliar y modernizar la infraestructura científico-tecnológica; iii) capacitar personal especializado en las disciplinas relacionadas con las áreas prioritarias; y iv) fortalecer y mejorar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Asimismo, contaba con seis componentes: proyectos de investigación; capacitación de recursos humanos; infraestructura[56]; proyectos de I+D en empresas; promoción, difusión y transferencia de tecnología; y fortalecimiento institucional. (Baptista, 2016, pp. 48-49)

En términos generales, según el equipo consultor encargado de su evaluación, el Programa resultó exitoso en el apoyo de la reconstrucción del sistema científico-tecnológico con posterioridad a la dictadura y realizó aportes relevantes en términos de infraestructura; sin embargo, tuvo un magro desempeño en lograr conectar las actividades de investigación financiadas y su aplicación en el sector productivo.

El informe de evaluación del programa señalaba:

> [...] ha sido creada una capacidad en ciencia y tecnología, pero sus vínculos con la sociedad no han sido construidos de forma sistemática. Los beneficios del programa dirigidos al sector productivo han sido limitados, en el sentido de que el subprograma para proyectos financiados en la industria no tuvo una buena respuesta de las empresas. (Sutz, 2013, p. 27)

Asimismo, se indicaba que la reducida cooperación Universidad-industria se debía a características de ambas partes: por un lado, una industria con baja predisposición a financiar I+D dada su especialización en sectores de baja tecnología y, por otro lado, una orientación mayormente académica de la unidad ejecutora, con cierta distancia del contexto industrial y económico del país, posiblemente derivada de su escasa experiencia para establecer vínculos con el sector privado. Por último, la evaluación identificó una ausencia de compromiso político hacia la ciencia y la tecnología, aspecto que generaba incertidumbre sobre la sostenibilidad de la inversión pública en I+D (Angelelli et al., 2009; Baptista, 2016).

[56] Este componente permitió la construcción y adquisición de equipamiento científico para la Facultad de Ciencias, así como la refacción y ampliación del IIBCE (Baptista, 2016).

El destino de los fondos estuvo mayormente enfocado hacia el sector público. Por ejemplo, en 1994, solo un 5% de los montos para investigación fueron solicitados por organizaciones privadas, 77% por la Udelar y 28% por otras organizaciones públicas (Bucheli y Mendive, 1997).

Un fragmento del artículo titulado "Nuestras contradicciones" (1993), publicado en la *Revista CIU* en 1993 expone la opinión de la Comisión de Ciencia y Tecnología de dicha organización en relación con la distribución de los datos mencionados:

> Este artículo nació en el seno de la Comisión de Ciencia y Tecnología de nuestra institución como consecuencia del poco entusiasmo que manifestó el industrial nacional por la línea de crédito para inversiones en ciencia y tecnología (en todas sus manifestaciones desde inversiones en activo fijo hasta inversiones en capacitación del personal) puesta a disposición en el convenio CONICYT-BID. Aprovechamos para recordar al lector todo lo referente a este tema que consideramos de trascendental importancia.
>
> En oportunidad de tomar conocimiento y difundir entre los asociados el programa de financiamiento que ofrecía el CONICYT para los proyectos de investigación y servicios científicos y tecnológicos y en capacitación de recursos humanos se pudo detectar y realmente sentir un gran entusiasmo en el empresariado ya que finalmente parte de los fondos del programa CONICYT-BID se volcaría a la industria en áreas tan prioritarias como la incorporación de tecnología y la capacitación técnica.
>
> Nuestra actitud en los hechos no coincidió con nuestro aparente deseo inicial; los números son claros y hasta podría decirse crueles al momento de juzgar actitudes. De los 224 proyectos de investigación, desarrollo o adaptación de tecnología solamente 10 fueron presentados por la industria. Nos parece inadmisible que solo el 4,5% de todas las inquietudes provenga de lo que debe ser uno de los sectores más progresistas de nuestra sociedad. Como dato todavía más revelador la industria no presentó ningún proyecto sobre capacitación de personal.
>
> La contradicción existió y es esta misma contradicción que motivó este artículo. Qué sucedió? Por qué una línea de crédito promocional no despertó interés en el empresario? En qué fallamos?
>
> No dudamos de las condiciones del empresario industrial uruguayo, sus capacidades están demás demostradas al haber salido adelante contra viento y marea, la mayoría de las veces solo, de todos los desafíos que se le han planteado. Asumimos entonces la responsabilidad y buscamos dando más difusión a todo el programa CONICYT-BID despertar lo que inicialmente no logramos: más interés en este tema.

> No todo está perdido! Próximamente el CONICYT llamará nuevamente a interesados a estas líneas de crédito promocionales para desarrollar la ciencia y la tecnología. Por tal motivo exhortamos a nuestros asociados acercarse al CONICYT a averiguar de qué se trata, solicitar información y analizar la conveniencia de esta línea de crédito que fue creada con la intención de promover la ciencia y la tecnología con fines productivos en el Uruguay.
>
> La Comisión de Ciencia y Tecnología de la CIU tiene interés de conocer las posibles deficiencias del sistema, limitaciones de la línea de crédito o de su administración de modo de hacer los planteos necesarios frente a las autoridades para que esta herramienta cumpla realmente el objetivo para el cual fue creada [...]. ("Nuestras contradicciones", 1993, p. 18)

Los resultados arriba mencionados están contextualizados en la debilidad que tienen en nuestro país las políticas de promoción de la demanda de conocimientos por parte de las empresas, la transferencia de conocimientos hacia el sector productivo y la vinculación entre este y la investigación (Sutz, 1998).

La gestión del Programa CONICYT-BID a cargo del CONICYT le otorgó cierto liderazgo a dicha organización —con el soporte del BID— en la primera etapa de (re)construcción institucional posterior a la dictadura, en el marco de un conjunto de transformaciones debidas en su mayoría a instancias e impulso de los investigadores. En este sentido, puede decirse que en este período el CONICYT tuvo un mayor protagonismo que en sus inicios. No obstante, es posible que su peso en el conjunto de organizaciones de CTI haya sido menor en virtud de la cantidad de creaciones de organizaciones, medidas de política e instrumentos dentro y fuera de la Udelar. Asimismo, como fue mencionado, si bien estos cambios aportaron a la construcción de fortalezas en ciencia y tecnología que no existían, el conjunto de creaciones fue desarrollado de manera relativamente descoordinada más que planificada (Davyt, 2012). El Programa culminó a fines de la década de 1990.

El sector agropecuario también acudió a la financiación de fuentes externas durante el período de análisis de la tesis. El INIA recibió recursos del exterior en sus comienzos a través de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) de 19 millones de dólares y una contraparte nacional de 11 millones de dólares (Sutz, 2013) a ejecutar entre 1989 y 1996.

Más adelante, en 1998, el MGAP celebró un contrato de préstamo con el BID para la implementación de un "Programa de Servicios Agropecuarios" (PSA) con el objetivo de incrementar la eficiencia productiva de los productores agropecuarios a través de la

generación y transferencia de tecnología. El PSA estuvo vigente entre 1999 y 2005, y contó con 50 millones de dólares a ejecutar en dos subprogramas, uno de los cuales tuvo dos componentes a cargo de INIA. El componente de generación y transferencia de tecnología tuvo resultados exitosos, de acuerdo con los objetivos planteados, según la evaluación recibida (Baptista, 2016).

5.4. Freno al fortalecimiento de capacidades de producción de CyT e incorporación de la innovación en la institucionalidad y las políticas de promoción (2000-2004)

5.4.1. Financiación con préstamos externos (segunda parte): Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) I

Un segundo programa financiado mediante un nuevo contrato de préstamo con el BID, denominado Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT I), comenzó recién en 2001 y estuvo completamente activo al año siguiente (Rubianes, 2009). Entre otros aspectos, este programa propuso superar "las dificultades detectadas en el programa anterior en relación a las pocas aplicaciones de utilidad para el sector productivo que se habían generado" (Angelelli et al., 2009, p. 18). El programa se organizó en tres subprogramas: uno de promoción de la innovación y la mejora de la competitividad de las empresas (que recibió los mayores recursos), el segundo de desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, y el tercero, de fortalecimiento del SNI (Angelelli et al., 2009).

El PDT I funcionó en la órbita del MEC como una unidad ejecutora propia y tuvo a la Dirección de Ciencia y Tecnología (DICYT) como organismo ejecutor. En un principio se le asignaron 50 millones de dólares (dos tercios del BID y un tercio de la contraparte nacional) para el quinquenio 2001-2006, pero dicho monto se redujo a 33 millones (20 millones del BID y 13,3 millones de la contraparte) por una reformulación realizada a finales del año 2002. Debido a la crisis económica de ese mismo año, la ejecución del PDT I resultó lenta en sus inicios, hasta 2005, cuando tuvo un cambio de tendencia que dio lugar a una fuerte aceleración en 2006 y 2007, años en los que se comprometieron la mayor parte de los recursos del programa (Angelelli et al., 2009; Sutz, 2013).

La ejecución del PDT I tuvo una débil coordinación con la DINACYT —creada por ese entonces—, dado que en lo formal dependía directamente del MEC y contaba con una Unidad Ejecutora propia. Esto no viabilizó la necesaria articulación entre las instituciones.

Los resultados obtenidos por el PDT I en lo que atañe al fomento de la investigación tecnológica y a la investigación aplicada fueron mejor evaluados que los del CONICYT-BID. Sin embargo, no tuvieron como correlato una mejora importante de la inversión en innovación de las empresas del país y, por lo tanto, los fondos demandados efectivamente por las empresas para la realización de actividades de I+D fueron mucho menores que los disponibles (Nieto, 2015). La evaluación final efectuada al Programa (CENIT-CPA, 2010) expresa que el PDT potenció a sectores y empresas que ya contaban con una dinámica innovativa propia, pero no tuvo la capacidad de ampliar a otros las demandas de instrumentos de promoción. La implementación del PDT dio lugar a un importante aprendizaje institucional relativo a la ejecución de políticas de innovación por primera vez a nivel general en Uruguay: de manera distinta a lo que acontece con frecuencia con las políticas de fomento a la investigación y formación de recursos humanos, la restricción más relevante en las políticas de innovación no radica en la disponibilidad de fondos para la financiación sino en las capacidades de diseño e implementación de instrumentos que sean adecuados a la población objetivo (Baptista, 2016).

5.4.2. Gobierno de Batlle: incorporación de la innovación y el archipiélago de la institucionalidad de la CTI

El inicio del gobierno de Batlle estuvo marcado por la crisis económica, que también afectó el apoyo a la ciencia y la tecnología en el país. Las demoras entre la finalización del Programa CONICYT-BID y el inicio en la implementación del segundo programa (el PDT), junto con recortes en el Fondo Clemente Estable y el Fondo Nacional de Investigadores[57], enmarcados en la recesión iniciada en 1998 y la crisis económica de 2002, redujo la financiación de las actividades de I+D, frenó su proceso de desarrollo —incluso poniendo

[57] El Fondo Nacional de Investigadores tuvo su primera convocatoria en 1999 pero no volvió a hacer llamados hasta 2004. El Fondo Clemente Estable, si bien tuvo llamados en 2001 y 2002, otorgó financiación a una cantidad muy reducida de proyectos, algunos de los cuales no pudieron recibir efectivamente el apoyo por la falta de recursos financieros (Bértola et al., 2005).

en tela de juicio el propio modelo de crecimiento de la I+D— y menguó aún más los emprendimientos innovadores (Nieto, 2002; Rubianes, 2009).

A pesar de las dificultades de financiación, se destacan dos aspectos: la ejecución de un nuevo programa nacional de promoción de estas actividades —que fue tratado previamente— y la creación de nuevas organizaciones e institucionalidad de fomento de la CTI —los cambios en el CONICYT, la creación de la DINACYT—. En este período, si bien se mantuvo una impronta lineal de las políticas —basada en el modelo lineal de la innovación[58]—, a la vez que siguieron desplegándose instrumentos de promoción de la oferta de conocimiento, el enfoque de política se dirigió mayormente a la demanda de tecnología por parte del sector productivo. Este período se caracterizó por la institucionalización de las políticas de innovación, aunque los instrumentos de política implementados no tuvieron un impacto importante en la propensión innovadora de las empresas. En el período empezaron a aplicarse, con ciertas dificultades, los primeros instrumentos verticales y de articulación entre diversos actores. No obstante, las empresas siguieron teniendo una baja utilización de los instrumentos dedicados a la innovación (Baptista, 2016).

Además del desfinanciamiento, la situación de las políticas de CTI en el país en este período estuvo signada por la dispersión y desarticulación institucional (caracterizada como un "archipiélago institucional" por Rubianes [2014 y 2009]), así como por la ausencia de liderazgo estatal para la elaboración de una estrategia de mediano y largo plazo (Zeballos y Bianco, 2021). A pesar de este contexto, la realización por el Parlamento de varias instancias llamadas "Eureka" y el trabajo conjunto de algunos actores políticos y sociales en el proyecto CIENTIS[59] en 2003, así como la presentación de diversos proyectos de ley de los tres principales partidos políticos y recomendaciones realizadas por organismos internacionales de financiación en el marco de las elecciones de 2004, dan cuenta de que la temática ciencia,

[58] Según la concepción subyacente del modelo lineal, el fomento del progreso de la ciencia estimula el avance tecnológico y, consecutivamente, el desarrollo económico y social (Baptista, 2016).

[59] Tuvo como objetivo la elaboración de un programa de desarrollo en el campo de ciencia, tecnología, innovación y sociedad. Abarcó un conjunto de seminarios, elaboración de documentos y consultas en los que participaron alrededor de 300 académicos, políticos y especialistas, y fue auspiciado por la Fundación Friedrich Ebert en el Uruguay (FESUR). Si bien la convocatoria y coordinación estuvo a cargo del Frente Amplio, fue ampliada al resto de los partidos (Davyt, 2012).

tecnología, innovación y desarrollo se había incorporado a la agenda política y de forma explícita en la agenda electoral de los partidos.

5.5. Nuevo impulso de la CTI (2005-2020)

A partir de comienzos del primer gobierno de Vázquez, desde 2005, en el marco del cambio institucional y la planificación estratégica en CTI con un enfoque sistémico de las políticas de CTI similar al emergente en el plano internacional, el Estado asumió un liderazgo más fuerte en el impulso de la política y se formuló por primera vez —de acuerdo con lo tratado anteriormente— un documento de planificación estratégica a nivel nacional en la materia.

En este período, la ejecución de políticas en esta área recibió la mayor cantidad de recursos financieros de la historia del país. También se despliega la mayor variedad y complejidad de instrumentos de políticas —horizontales, verticales y de promoción de la articulación entre actores— que se desarrollan a través de la creación de bienes públicos y de intervenciones de mercado. Las políticas de innovación ocuparon un lugar importante en la política de CTI propuesta por los gobiernos frenteamplistas (Baptista, 2016). No obstante, de acuerdo con lo tratado en el capítulo anterior, el desempeño innovativo de las empresas uruguayas no mostró un cambio importante, a pesar de los múltiples instrumentos implementados con el objetivo de reducir los costos y riesgos de la innovación para promover la inversión privada en actividades de CTI (Bianchi et al., 2021). Esto evidencia que la implementación de políticas explícitas para fomentar la innovación no necesariamente es efectiva si las políticas no son acompañadas por un cambio en la estrategia de desarrollo del país que suponga una transformación en la producción de bienes y servicios que tenga como base una mayor intensidad en la incorporación de CTI. En términos de Herrera (1973), la promoción de la innovación a nivel nacional requiere que las políticas implícitas sean coherentes con las explícitas.

5.5.1. Financiación con préstamos externos (tercera parte): Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) II

En 2005, ante la situación crítica de financiamiento de las actividades de CTI del período anterior, el gobierno uruguayo negoció una prórroga del PDT por dos años para la ejecución de fondos que aún se encontraban disponibles y no se habían usado por falta de contrapartida nacional; adicionalmente, reforzó y convocó al Fondo Clemente Estable, a la vez que le

otorgó al PEDECIBA la partida que tenía originalmente y que se había visto disminuida por la crisis. En paralelo, el gobierno y el BID comenzaron tratativas para establecer un nuevo préstamo en ciencia, tecnología e innovación como continuación del PDT. En 2008 se aprobó el Programa de Desarrollo Tecnológico II (PDT II), con el objetivo principal de incrementar la inversión de I+D en el sector privado. A su vez, se previó que este préstamo apoyara la implementación del PENCTI y secundara los cambios institucionales que condujeron a la conformación del Gabinete Ministerial de la Innovación y de la ANII, así como a la transformación del CONICYT (Angelelli et al., 2009).

La ejecución del PDT II quedó a cargo de la ANII. Sus líneas de financiación continúan las del PDT, introduciendo algunas diferencias: se establecieron nuevas líneas de apoyo a empresas de acuerdo con las distintas necesidades según la etapa del ciclo de vida y de sus estrategias de innovación; se brindó mayor relevancia a los servicios científicos tecnológicos, dado que en el PDT se había identificado una demanda insatisfecha muy alta en ese sentido; no se asignaron apoyos para investigación puesto que estaban previstos en otra operación del BID y en fuentes nacionales; se otorgaron recursos importantes para apuntalar la capacidad de monitoreo y evaluación de la ANII (Angelelli et al., 2009).

A los fondos provenientes del préstamo del BID (34 millones de dólares) se sumaron los del préstamo del Banco Mundial (32,5 millones de dólares) y de la Cooperación Europea (donación de 8 millones de euros y 4,5 de contrapartida nacional), así como el presupuesto propio de la ANII. En el primer gobierno frenteamplista la ANII dispuso de aproximadamente 120 millones de dólares para administrar (Rubianes, 2014). Cabe señalar que la diversificación de fuentes de financiación dio lugar a que, por primera vez desde que se recurre a préstamos internacionales para la financiación de actividades de ciencia y tecnología, sea el país el que especifique los objetivos estratégicos en la materia y que la negociación con los organismos internacionales se realizara de acuerdo con los objetivos nacionales (Nieto, 2015).

El análisis de las fuentes financieras de las actividades de investigación en la primera etapa luego de la apertura democrática ya señalaba la importancia relativa de las fuentes de financiación externas, en especial de los organismos internacionales (Argenti et al., 1988, pp. 82-83). Esta característica de las fuentes de financiación y su dependencia del exterior no cambió durante el período de estudio, sin embargo, a partir del primer gobierno

frenteamplista la mayor diversificación de fuentes, tal como se mencionó, permitió que el país pudiera definir los objetivos estratégicos de las actividades de CTI, así como el diseño de sus instrumentos (Baptista, 2016).

5.5.2. Primer gobierno frenteamplista: cambios en la institucionalidad de CTI

El primer gobierno del Frente Amplio impulsó un rediseño institucional motivado por una jerarquización de la CTI basada en el "Uruguay innovador" de su programa (Ardanche, 2012). Como se adelantó en el capítulo anterior, en la primera legislatura de ese gobierno, la creación de un conjunto de organizaciones de la CICTI del país y la modificación de otras, estructuraron la política de CTI en tres niveles: i) estratégico, a cargo del Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI); ii) deliberativo, situado en el CONICYT; iii) ejecutivo, a cargo de la ANII.

El fundamento de la creación del GMI menciona explícitamente[60]: i) que la política de CTI es fundamental para el desarrollo del país; ii) su carácter transversal, dirigido a atender una diversidad de áreas; iii) la necesidad de articular entre distintos organismos de CTI con una instancia de coordinación al más alto nivel del Poder Ejecutivo. El GMI retomó las áreas consideradas prioritarias en el documento programático del Frente Amplio "Uruguay innovador" de 2004[61].

El GMI tuvo a su cargo la elaboración del PENCTI que, como se abordará más adelante, constituyó el primer programa estratégico de CTI general en el país y el primer documento que incorporó de forma explícita la política de CTI (Baptista, 2016).

La elaboración del PENCTI llevó cinco años. Los informes sectoriales quedaron sintetizados en un único documento que fue enviado al CONICYT y, luego de recibir sus recomendaciones y aportes, fue aprobado por un decreto del Poder Ejecutivo casi al finalizar el primer mandato de Vázquez (Ardanche, 2012; Baptista, 2016; Sutz, 2013).

[60] En el Anexo se detallan los fundamentos y objetivos de la creación del GMI.

[61] Las áreas prioritarias eran: "cadenas agroindustriales; distintas alternativas energéticas; desarrollos de los aportes biotecnológicos y farmacéuticos; tecnologías de la información y la comunicación; uso preservación de los recursos naturales; desarrollo sustentable del complejo turístico" (Sutz, 2013, p. 34).

Durante el primer gobierno del Frente Amplio, si bien hubo un liderazgo del Poder Ejecutivo a través del GMI y un interés en la conformación de un sistema más sinérgico, intención de planificación a largo plazo y un incremento de los recursos destinados a la CTI (Zeballos y Bianco, 2021), los problemas de coordinación comenzaron a hacerse presentes, provocando dificultades que se evidenciaron con posterioridad (Baptista, 2016).

5.5.3. Segundo gobierno frenteamplista: implementación de los cambios en la institucionalidad y sus dificultades

En el segundo gobierno del Frente Amplio, la falta de protagonismo del GMI como de su equipo operativo erosionó la transversalidad que había comenzado a impulsarse en el período anterior. A su vez, el reformulado CONICYT comenzó a funcionar a finales de 2008 con su nueva integración y tuvo cierta relevancia en la última fase de elaboración del PENCTI, pero con posterioridad su rol quedó restringido a la designación de dos de los directores de la ANII y al control externo de sus procedimientos concursables, y no asumió su carácter propositivo en lo político previsto en la reglamentación (Rubianes, 2014). La función programática y estratégica del GMI quedó delegada de hecho en el Directorio de la ANII, lo que provocó un riesgo de "vacío programático" para el diseño y aplicación de instrumentos. Esta situación se vio alimentada por un problema de principal/agente dado por una asimetría de información entre directores con dedicación parcial de tiempo a sus actividades y gestores remunerados y con mayor dedicación horaria a su labor dentro de la ANII (Bianchi et al., 2016).

La implementación del PENCTI, prevista para iniciarse en el segundo gobierno del Frente Amplio, se vio condicionada por la ausencia de articulación clara con instrumentos de política pública concreta, la desarticulación del equipo operativo y la falta de protagonismo del GMI. Las organizaciones involucradas no adecuaron sus planes, informes y evaluaciones a los objetivos del PENCTI, según lo establecido en la reglamentación, con excepción de la ANII. Incluso, el MIEM y el MGAP restablecieron sus definiciones y la implementación de instrumentos propios de fomento de la I+D+i, sin tomar en cuenta lo establecido en el PENCTI (Rubianes, 2014). Al final del quinquenio, el PENCTI había quedado en desuso y la falta de articulación política se hizo evidente, así como la falta de atención a las acumulaciones institucionales previas (Zeballos y Bianco, 2021).

5.5.4. Tercer gobierno frenteamplista: nuevos cambios en la institucionalidad de CTI

En el tercer gobierno frenteamplista, sin una evaluación integral de las políticas de CTI, se cambió nuevamente la institucionalidad y la gobernanza en la materia a favor de una nueva configuración orientada a la promoción de la "competitividad sistémica" (Zeballos y Bianco, 2021). En este período, en el marco de la creación del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad (SNTPC) —entre otros cambios—, se sustituyó el Gabinete Ministerial de la Innovación por el Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad[62].

Las transformaciones en la gobernanza de las políticas de CTI consistieron en el retiro del GMI del diseño y proyección, así como el incremento de la autonomía de la ANII al asumir el diseño de políticas por sí misma. Las críticas de la comunidad académica que despertaron estos cambios derivaron en la creación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología. Esta secretaría surgió primeramente enfocada en la ciencia y la tecnología; modificó sus cometidos al año siguiente e incorporó, entre estos, a la innovación científica y tecnológica. La falta de centralidad y presupuesto en su surgimiento, así como las demoras en la designación de su secretario, concretada a fines de 2017 y no exenta de críticas sobre el mecanismo de la decisión[63], derivaron en que la secretaría tuviera escasas capacidades políticas y administrativas, que —contrariamente a lo previsto en la reglamentación— menguaron su incidencia en las decisiones, así como en el diseño de políticas y en la articulación de iniciativas (Zeballos y Bianco, 2021).

A ello se sumó que la ANII tuvo problemas para mantener la integración de su directorio: en 2018-2019, en el correr de dos meses, presentaron su renuncia dos directores: en primer lugar, el delegado del Poder Ejecutivo en representación del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, y en segundo lugar, el director a propuesta del CONICYT en

[62] En el Anexo se exponen las creaciones y cambios en los ámbitos mencionados.

[63] Se criticó especialmente la influencia que tuvo la ANCIU en la elección del secretario, así como la falta de discusión de contenidos y de articulación con el SNTPC que marcó el proceso de puesta en marcha de los cambios. El cuestionamiento de la participación de la ANCIU se centró en su conformación basada en una cantidad reducida de investigadores de élite y sin representación y, a la vez, en la falta de participación de otros órganos —también con mandato por ley para tales fines— como el CONICYT, así como de otras corporaciones de empresarios, trabajadores o investigadores. También se observó la falta de consideración de estudios y evaluaciones de políticas realizados (Bianchi, 2017).

representación de las universidades[64]. En este marco, quedaron en evidencia las mayores capacidades políticas adquiridas por la ANII no previstas en la reglamentación (Zeballos y Bianco, 2021).

Al finalizar el tercer gobierno frenteamplista no se había alcanzado a destinar el 1% el PBI a la I+D, que había sido un compromiso de todos los partidos políticos durante la campaña electoral del año 2014. En el caso del Frente Amplio, era una deuda histórica cuyo cumplimiento quedó pendiente en su tercer mandato (Zeballos y Bianco, 2021). De todas formas, a pesar de ello, en los tres períodos de gobierno frenteamplista, como se vio en el capítulo 3, aumentó la inversión pública en I+D y mejoraron varios indicadores relativos a capacidades de producción de ciencia y tecnología.

5.6. Caracterización de las reglas de la CICTI y análisis de cuatro casos

Para abordar las reglas de la CICTI se analizaron un total de 16 decretos, 20 leyes y 63 artículos de ley relativos a temas de CTI, aprobados en todo el período de análisis. En el Anexo se exponen todas las reglas consideradas, organizadas según el subperíodo legislativo de promulgación.

La mayoría de estas reglas constituyen leyes y decretos que refieren a la creación de las organizaciones que la componen, así como a la definición de cometidos y objetivos. Ello responde al menos a dos aspectos. Uno de ellos es la variabilidad de la creación y supresión de las organizaciones, razón por la cual una gran cantidad de reglas están dirigidas a tales efectos y a la delimitación de las funciones específicas de las organizaciones creadas y en relación con las ya existentes, en los casos que corresponda. El otro aspecto está asociado a la escasa presencia de planes y políticas sobre CTI que pudieran tener su correlato en reglas con un perfil diferente al mencionado. Igualmente, aunque sean minoritarias, existen reglas de este tipo, alguna de las cuales se tratan a continuación con la presentación de cuatro casos.

[64] Específicamente, hubo una decisión que provocó malestar: a comienzos de 2018 el presidente de la República delegó en la ANII la suscripción de un convenio con el Instituto Tecnológico de Massachusetts y la Universidad de Harvard para el diseño de una propuesta educativa de posgrados, para lo que la ANII no tenía competencias, sin consultar a otros actores nacionales relevantes como la Universidad de la República. Finalmente, la ejecución quedó en manos de la UTEC y el Plan Ceibal (Zeballos y Bianco, 2021).

5.6.1. Elaboración y aprobación del PENCTI

El primer caso está constituido por dos reglas: el decreto 136/005 que estableció como uno de los principales cometidos del GMI la elaboración del PENCTI y el decreto 082/010 relativo a la aprobación de este.

El PENCTI constituyó el primer programa estratégico de CTI general en el país y el primer documento que plasmó de manera explícita la política de CTI que planteó prioridades sectoriales con claridad y cuyo proceso de elaboración se basó en evidencia existente o producida especialmente con este propósito (Baptista, 2016).

El PENCTI ha recibido críticas relativas a su contenido, su proceso de elaboración, a carencias en su contribución en el plano instrumental (Aboal et al., 2015; Davyt, 2012; Nieto, 2015; Rubianes, 2014). Incluso se ha señalado que no puede ser considerado un plan porque no incluye metas cuantitativas, una temporalidad establecida, presupuestos específicos ni monitoreos externos previstos —aspectos que resultan una limitante para la evaluación de la efectividad del plan, así como para detectar la necesidad de efectuarle cambios— (Aboal et al., 2015).

A pesar de las críticas señaladas, es un documento que establece principios rectores, objetivos y prioridades con la suficiente claridad como para que sea viable, al menos, la evaluación de su efectiva aplicación (Baptista, 2016). Por ello, puede decirse que el PENCTI constituye efectivamente un plan estratégico en CTI y en ese sentido es posible afirmar que se puso en práctica lo establecido en las reglas, al menos en lo que atañe a la elaboración de un plan en la materia. Otro asunto, que escapa a los objetivos de la presente tesis, es cómo se implementó el PENCTI y su grado de cumplimiento.

5.6.2. Reglas sobre instrumentos de promoción de la innovación empresarial en diversas legislaturas

A continuación, se exponen algunos instrumentos de fomento a la innovación de las empresas, que corresponden a distintos períodos legislativos. La normativa relativa a estos instrumentos, junto con las que refieren al PENCTI, constituyen casos de reglas de la CICTI que trascienden la creación de organizaciones —que es el propósito de la mayoría de las reglas de la CICTI aprobadas entre 1985 y 2020— y buscan otros cometidos que atañen a la promoción de ciertas conductas de los actores y las organizaciones a las que pertenecen.

Como se muestra en lo que sigue, en este tipo de reglas se hace evidente la necesidad de discutir las diferencias entre lo establecido en las reglas y lo efectivamente realizado en su cumplimiento o utilización. Y, por lo tanto, la influencia que estas tienen en la regularidad de la conducta.

5.6.2.1. Exoneración fiscal a empresas para financiar proyectos de I+D

El segundo caso a mencionar es el artículo 444 de la Ley 15903, de 1987, y el decreto 626/988[65] que lo implementa, que establecen una exoneración fiscal a las empresas para la financiación de proyectos de I+D, en particular en biotecnología. Se establece que los gastos destinados por empresas a la financiación de proyectos de I+D que fueran aprobados por la Unidad Asesora de Promoción Industrial del MIEM o por la DINACYT, en el marco de las áreas prioritarias determinadas por la OPP, pueden "computarse por una vez y media su monto real a los efectos del Impuesto a las Rentas de la Industria y Comercio y del Impuesto a las Rentas Agropecuarias" (Uruguay, 1987, ley 15903, artículo 444).

En los once años posteriores a la aprobación de este artículo, únicamente nueve proyectos de I+D habían utilizado los beneficios previstos (Bértola et al., 2005, con base en Santos et al., 1988). No obstante, aunque se considere que esto representa una baja utilización de la exoneración y que responde en parte a la reducida asignación de recursos de las empresas a la I+D (Bértola et al., 2005), igualmente da cuenta de, al menos, una cierta implementación de la regla, aunque con una baja influencia en la regularidad de la conducta a nivel del conjunto de empresas del país. Es preciso aclarar que esto último constituye más una conjetura a explorar en futuros trabajos que una conclusión de este.

5.6.2.2. Ley de Promoción de Inversiones

El tercer caso es la Ley de Promoción de Inversiones (Uruguay, 1998, ley 16906) aprobada en 1998, en especial sus artículos 7 y 11, así como sus decretos reglamentarios (59/998,

[65] Para simplificar la presentación no se agrega otro conjunto de reglas aprobadas posteriormente que actualizan o especifican ciertos aspectos de lo establecido en el artículo 444 mencionado o en el decreto de reglamentación. Para ejemplificar a qué aspectos refieren, puede mencionarse el artículo 99-T4 del decreto 338/996, que establece que las referencias efectuadas al impuesto a las rentas de la industria y comercio y al impuesto a las rentas agropecuarias, se tomarán como realizadas al impuesto a las rentas de las actividades económicas.

92/998, 455/007 y 2/012) que fomentan la innovación otorgando beneficios fiscales a las empresas apoyadas.

La evaluación de los proyectos de inversión se realiza de acuerdo con indicadores que refieren a diversos objetivos nacionales, entre estos, la realización de actividades de I+D+i. Esta tarea está a cargo de la Comisión de Aplicación que funciona en la órbita del MEF, como asesora del Poder Ejecutivo y en coordinación con ministerios sectoriales. Asimismo, la Comisión solicita asesoramiento a la ANII a propósito de la asignación de beneficios a los proyectos de I+D+i (Baptista, 2016).

Cabe señalar que ha sido muy reducido el número de empresas que han solicitado el beneficio de la Ley de Promoción de Inversiones por concepto de I+D+i. Las que lo han hecho, han sido principalmente empresas grandes. Entre 2008 y 2011, la Ley de Inversiones para proyectos de I+D+i se aplicó únicamente para 57 proyectos, esto es, un promedio de 14 proyectos por año (Baptista, 2016). Aunque estos guarismos sean considerados bajos, de acuerdo con lo tratado en el capítulo anterior, esta ley constituye el principal instrumento de financiación que utilizan las empresas innovativas.

5.6.2.3. Contratación pública para el desarrollo científico-tecnológico

El cuarto caso que interesa destacar es el artículo 43 de la ley 18362, de 2008, que crea el Programa de Contratación Pública para el Desarrollo y el Subprograma de Contratación Pública para el Desarrollo Científico-Tecnológico y la Innovación (DCTI), así como el decreto 191/019 que lo reglamenta.

En la ley mencionada se establece que en el marco del Programa pueden implementarse regímenes y procedimientos de contratación especiales, que resulten acordes con los objetivos de desarrollar proveedores nacionales, en especial, micro, pequeñas y medianas empresas, así como pequeños productores agropecuarios, y de dar estímulo al desarrollo científico-tecnológico y la innovación (Uruguay, 2008, ley 18362, art. 43).

De acuerdo con lo estipulado, en cada ejercicio se realizarán, según los términos del Programa, hasta un 10% del monto total de contrataciones y adquisiciones de bienes, servicios y obras públicas efectuadas en el ejercicio previo. Adicionalmente, se establece que las adquisiciones y contrataciones que realice un organismo específico no pueden ser

mayor al 20% del total realizado por el mismo organismo en cada ejercicio (Uruguay, 2008, ley 18362, art. 43).

El Programa incluye un conjunto de subprogramas, entre estos el ya mencionado Subprograma de Contratación Pública para el DCTI, cuya coordinación queda a cargo de la ANII (Uruguay, 2008, ley 18362, art. 44). Los objetivos del Subprograma son "mejorar la eficiencia del sector público y la calidad de sus servicios, a través de la incorporación de bienes y servicios innovadores, y estimular el desarrollo científico-tecnológico y la innovación a nivel nacional" (Uruguay, 2019, decreto 191, art. 2).

En el marco del Subprograma se define que la compra pública innovadora es aquella cuyo objetivo es la adquisición de una solución que no se encuentre disponible en el "mercado nacional y/o adaptaciones, ajustes o mejoras que impliquen la incorporación de elementos innovadores" (Uruguay, 2019, decreto 191, art. 3). La definición del objeto a contratar se establece de acuerdo con "requisitos funcionales o de desempeño" y, de manera excepcional, en caso de ser necesario se incorporarán a la definición las especificaciones técnicas (Uruguay, 2019, decreto 191, art. 3). Adicionalmente, se establece qué se entiende por "compra pública innovadora precomercial": incluye la contratación de servicios de I+D, la creación de prototipos o las pruebas iniciales de producción; también abarca los procesos de ajuste, adaptaciones y mejoras disponibles en mercados del exterior pero que constituyen una innovación para el mercado nacional. No se incluye aquí la adquisición de soluciones finales en etapa comercial, aspecto que se contempla en la compra pública innovadora integrada: engloba la "compra pública innovadora precomercial" y la contratación de soluciones finales en etapa comercial, en un mismo proceso. Es decir, abarca la contratación de la I+D y "de un volumen comercial de soluciones finales bajo la forma de bienes o servicios" (Uruguay, 2019, decreto 191, art. 3). Además, se especifica que los productos o servicios innovadores refieren a la introducción de productos (bienes o servicios, incluidas las obras) o procesos nuevos o mejorados en el mercado nacional.

Las especificaciones funcionales o de desempeño refieren a los resultados que se esperan de un bien o servicio relativos a la satisfacción de una necesidad. La especificación técnica alude a "la información que caracteriza al bien o servicio imprescindible para la resolución de una necesidad" (Uruguay, 2019, decreto 191, art. 3).

En el marco del Subprograma de DCTI se crea un comité asesor con el cometido de supervisar la implementación de aquel y de recomendar cambios al Poder Ejecutivo en caso de que correspondan. Este comité asesor está integrado por representantes de: Agencia de Compras y Contrataciones del Estado, MIEM, MEF, Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, ANII, Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento (Agesic) (Uruguay, 2019, decreto 191, art. 7).

Las disposiciones de la ley 18362 (Uruguay, 2008) son un instrumento de política de innovación impulsada desde la demanda, conocido como compra pública tecnológica o de innovación (Edquist y Hommen,1998; Edquist et al., 2000; Gregersen, 1992; Mowery y Rosenberg, 1978; Sánchez Carreira et al., 2017, entre otros). La característica principal de este instrumento es el fomento de los procesos de innovación con la compra o contratación del sector público de una solución (bien o servicio) que no se encuentra disponible en el mercado, pero puede desarrollarse en un cierto tiempo. Asimismo, el procedimiento de especificación funcional o de desempeño que se incluye en el Subprograma de DCTI sitúa el instrumento en una variante específica de la compra pública tecnológica o de innovación, delimitada por el concepto de "adquisición funcional" (Edquist y Zabala, 2012). En este tipo de adquisición, el comprador describe funciones que los productos deben cumplir o problemas a ser resueltos, en lugar de productos; esto da lugar a la creatividad y a la innovación. Por el contrario, dado que es bastante improbable describir un producto que no existe (y que puede constituir una innovación), la compra pública basada en la especificación del producto puede resultar un obstáculo para la innovación.

Por último, cabe observar dos aspectos que muestran que las reglas mencionadas involucran una noción amplia de innovación. El primero tiene que ver con la asociación de la innovación con la resolución de una necesidad, expresada en el artículo 3 del decreto 191/019 relativo a la especificación funcional o de desempeño. En tal sentido, la innovación queda referida a la síntesis de cierto tipo de necesidad con cierto tipo de posibilidad técnica (Langrish et al., 1972).

El segundo aspecto está asociado a que la delimitación de la innovación en el ámbito nacional permite el desarrollo de innovaciones que, aunque no sean nuevas "bajo el sol" —es decir, a nivel mundial (Sutz, 2002)— sí pueden serlo en nuestro país. La variación del marco de referencia para valorar la novedad supone cambios en lo que constituye una

innovación, es decir que lo que se considera una innovación es contexto-dependiente (Kelly et al., 1990). En el caso de las reglas que se están tratando, el marco de referencia queda acotado a Uruguay; por lo tanto, el espectro de lo que se considera innovación y el espacio para su desarrollo son amplios. Es decir, aunque no constituyan novedades con respecto al estado del arte a nivel mundial, pueden serlo a nivel nacional.

Sin embargo, aunque estas reglas conforman un instrumento que busca promover innovaciones y además lo hace ampliando deliberadamente el espacio para su desarrollo, no tuvieron oportunidad de influir en la regularidad de la conducta relativa a la producción o al uso de CTI. La cantidad de tiempo transcurrido —once años— entre la aprobación de la ley 18362 y el decreto 191/019, que reglamenta su artículo 44, da cuenta de que la primera estuvo vigente durante varios años, pero sin posibilidades de ser utilizada y por ende tampoco de influir en la regularidad de la conducta. Futuros análisis podrán dar cuenta de lo ocurrido luego de la reglamentación.

5.6.2.4. Otros instrumentos de incentivo a la innovación empresarial

Otros programas de incentivo a la innovación empresarial implementados son: Ingenio, la incubadora de empresas organizada por el LATU y la Universidad ORT; el Programa de Apoyo a la Competitividad y Promoción de Exportaciones de la Pequeña y Mediana Empresa (PACPYMES) del Ministerio de Industria Energía y Minería, así como el Programa de Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas (PACC), en la esfera de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (Sutz, 2013). También cabe mencionar el Fondo Industrial, creado en 2011, en el que las empresas pueden solicitar financiación de proyectos de innovación[66] cuyas temáticas sean acordes con los lineamientos estratégicos del Gabinete Productivo. Este Fondo brinda financiación no reembolsable con dos objetivos: el primero, fortalecer y adquirir capacidades productivas; el segundo, promover la actualización

[66] Las actividades que financia el Fondo son las siguientes: "1) Promoción de buenas prácticas de producción y de desempeño ambiental; 2) Certificación de calidad de productos; 3) Promoción de la innovación (tecnológica u organizacional); 4) Desarrollo de nuevos productos, mejora de productos existentes, incluyendo avances en diseño; 5) Construcción de pequeñas infraestructuras para provisión de servicios especializados; 6) Fortalecimiento de la institucionalidad del sector; y 7) Adquisición de maquinaria y equipo". Los apoyos que otorga el Fondo privilegian los proyectos de carácter asociativo por encima de los individuales (Baptista, 2016, pp. 84-85).

tecnológica. Entre 2011 y 2014 resultaron apoyados 161 proyectos de los 238 presentados (Angelelli et al., 2016).

Por su parte, la ANII implementó diversos instrumentos para fomentar la innovación empresarial. Concretamente, entre 2008 y 2014 puso en práctica 23 instrumentos con diferentes formatos de financiación (crédito, subsidio o combinación de ambos), apoyos horizontales y verticales, así como de promoción de la articulación entre distintos actores. En total, la ANII financió 404 proyectos en el período mencionado, por un total de 28,7 millones de dólares, de los cuales se ejecutaron 21 millones de dólares (Baptista, 2016).

5.6.2.5. Balance sobre los instrumentos de promoción de la innovación empresarial

En una mirada de largo plazo, puede decirse que, desde la apertura democrática, la reconstrucción de las capacidades de producción de ciencia y tecnología y su posterior fortalecimiento en los sucesivos gobiernos —en especial en los frenteamplistas— ha sido más exitosa que su utilización por la producción y la sociedad en general. Un texto del GMI, de junio de 2007, entre los desafíos que la política de CTI debería afrontar, enfatizaba sobre:

> [...] "el escaso dinamismo de la demanda [...] hacia las capacidades nacionales de resolución de problemas". Esto sucede tanto en el sector privado como en el público, aunque por razones distintas. En el sector público se debe a la mala planificación que obliga a enfrentar problemas de forma urgente recurriendo a soluciones generalmente importadas, y a un sistema perverso de toma de decisiones que juega en contra de la oferta local, lo que desestimula el aprendizaje; en el caso del sector privado una de las razones es la extremadamente baja dotación de personal con formación científico-tecnológica. (Sutz, 2013, p. 34)

Las políticas de CTI implementadas en los gobiernos frenteamplistas no lograron revertir de manera significativa la debilidad de la demanda en el sector privado ni en el público, a pesar de haber tomado medidas de políticas en ese sentido y aunque —como se mencionó— el número y diversidad de instrumentos de promoción de la innovación y la competitividad empresarial desde 2005 es el mayor en la historia del país. No obstante, no todos esos instrumentos tuvieron el nivel de demanda que se esperaba. En el caso de la ANII, los recursos efectivamente asignados a proyectos de innovación empresarial fueron bastante menores a los programados. A su vez, la utilización de incentivos fiscales a la innovación fue marginal (Baptista, 2016).

Si se contrasta con otros países el conjunto de instrumentos y programas públicos de fomento a la innovación de empresas de Uruguay, resulta que el esfuerzo del país es similar al de los demás países de la región, pero es muy inferior al que realizan los países desarrollados. El esfuerzo público que realiza Uruguay en lo que respecta a la promoción de la innovación empresarial está un 50% por debajo de lo que se espera de acuerdo con su ingreso per cápita (Angelelli et al., 2016).

La poca utilización de los instrumentos de promoción de la innovación por las empresas y el contexto general de baja propensión a la innovación que presentan motivaron la realización de un estudio impulsado por el sector productivo —concretamente CEGETEC— y el académico —CSIC—, con el apoyo de la Dirección Nacional de Industrias, que buscó diagnosticar las capacidades y necesidades de la industria para innovar. De los resultados del estudio se destaca que:

> i) la demanda tecnológica y de innovación no se expresa espontáneamente en el sector de PYMES industriales; ii) la oferta nacional de conocimientos y capacidades de resolución de problemas tiene baja visibilidad para el sector empresarial; iii) se requiere dedicar recursos a la detección de demandas tecnológicas en las empresas y a la canalización de estas hacia el SNI. (Baptista, 2016, p. 87)

Con base en el diagnóstico de las dificultades para vincular la oferta y la demanda de conocimiento de la industria, se creó el Centro de Extensionismo Industrial (CEI). Si bien, como se mencionó, sus cometidos no son asimilables a los del INIA, puede decirse que el CEI es una organización que ocupó un vacío en el país en lo que atañe a la implementación de políticas orientadas a mejorar la capacidad de absorción tecnológica de las empresas industriales, ámbito de intervención política que el Estado había ocupado, para el caso del sector agropecuario, al menos desde un siglo antes (Baptista, 2016).

5.7. Síntesis y conclusiones

5.7.1. Aspectos más relevantes de las políticas de CTI relativas a la producción y uso de CTI: fortalecimiento, freno e impulso a la producción y carencias en el uso

Durante la dictadura, la producción científica se redujo considerablemente y los recursos para la investigación disminuyeron significativamente. El país asistió a una pérdida

importante de científicos y académicos: menos del 30% de los científicos de 1965 permanecían en el país en 1984. Las capacidades de investigación al finalizar la dictadura eran débiles; la mayoría de los investigadores residentes en el país tenían empleos temporales, salarios poco atractivos y una falta de oferta nacional de formación de posgrado. En diversas áreas del conocimiento, como ciencias exactas y naturales, la cantidad de investigadores activos era muy baja.

En la apertura democrática hubo un protagonismo relevante de las políticas científicas dirigidas principalmente a la reconstrucción de capacidades de producción científico-tecnológica, que habían resultado muy deterioradas durante la dictadura. En los primeros años, las políticas se enfocaron en aspectos fundamentales como la reincorporación de los investigadores a las organizaciones de producción de CyT, tanto de aquellos que habiendo sido destituidos permanecieron en el país como de quienes habían emigrado por motivos políticos. Los programas de retorno de científicos, a nivel nacional y de la Udelar, fueron fundamentales en ese sentido. Las políticas también atendieron otras cuestiones de relevancia mayor como la formación al más alto nivel de los investigadores. El PEDECIBA tuvo un rol protagónico en la repatriación de investigadores de ciencias básicas emigrados y en el establecimiento de posgrados. El surgimiento de estos fue una iniciativa colectiva que contó con el liderazgo de Caldeyro Barcia y apoyo político y financiero nacional e internacional. El PEDECIBA se destaca como un gran logro, en términos de sus objetivos, que perdura hasta nuestros días.

Hacia mediados del período de análisis de la tesis, en la presidencia de Batlle, entre 2000 y 2004, la innovación comenzó a cobrar mayor protagonismo en las políticas y en las organizaciones de CTI —como se adelantó en el capítulo anterior—, con la introducción de novedades en el CONICYT y la creación de la DINACYT, así como con un cambio de énfasis hacia políticas impulsadas por la demanda. Sin embargo, la creación de nuevas organizaciones de promoción de CTI, sumadas a las ya existentes sin una planificación y coordinación dieron lugar a una dispersión de estas organizaciones —caracterizada en la literatura como un "archipiélago institucional"—, que junto con la falta de liderazgo estatal obstaculizaron el desarrollo de una estrategia clara en materia de CTI.

El subperíodo entre 2000 y 2004 se caracterizó asimismo por un freno al fortalecimiento de capacidades de CTI signado por la crisis económica de 2002, que condujo a una reducción

de la financiación de la I+D. A pesar de estas dificultades, la ciencia, la tecnología y la innovación se convirtieron en parte de la agenda política, evidente en iniciativas parlamentarias, proyectos conjuntos y la inclusión del tema en las agendas electorales.

A partir de 2005, en el primer gobierno del Frente Amplio con Vázquez como presidente, con una situación económica más favorable y el reforzamiento de la financiación externa en materia de CTI —acompañado por una diversificación de fuentes que permitió mayor autonomía en la definición de objetivos y diseño de instrumentos—, el gobierno asumió un papel de liderazgo más fuerte. En este marco, se formuló por primera vez en la historia un documento nacional de planificación estratégica para CTI con asignación de recursos financieros significativos.

En el subperíodo 2005-2009 se implementó una amplia gama de instrumentos basados en una visión sistémica y transversal de las políticas, haciendo hincapié en el fortalecimiento de la demanda de tecnología por el sector productivo, identificada como una debilidad importante en el país en materia de CTI. También se introdujeron cambios en las organizaciones de promoción de CTI y en su articulación, con el cometido de atenuar la dispersión que caracterizaba al conjunto de estas organizaciones. Sin embargo, más adelante, en el siguiente gobierno, a partir de 2010, durante la presidencia de Mujica, estas transformaciones evidenciaron problemas fundados en la falta de coordinación y en las funciones que debían cumplir algunas organizaciones. La disminución del papel del GMI y la delegación de funciones programáticas a la ANII, en un contexto de dificultades en la implementación del PENCTI, llevaron a un posible "vacío programático".

Desde 2015, en el segundo gobierno presidido por Vázquez, se llevaron adelante nuevos cambios en el conjunto de las organizaciones de promoción de CTI, enfocados en articular la CTI con la promoción de la "competitividad sistémica", a través de la creación del SNTPC. El GMI fue reemplazado por el GMTPC y la ANII obtuvo de hecho mayor autonomía, aunque ello no estaba previsto en la reglamentación.

Las políticas de CTI de los gobiernos del Frente Amplio partieron de una situación de carencias en la financiación, de una dispersión de las organizaciones de promoción de CTI, así como de la ausencia de un plan estratégico en materia de CTI y de liderazgo estatal para llevarlo adelante, en un contexto de magro desempeño innovativo de las empresas privadas. En todos estos planos se implementaron medidas para revertir las dificultades. Con respecto

a lo primero, los gobiernos aumentaron significativamente la inversión pública en I+D, aunque sin alcanzar el objetivo planteado del 1% del PIB para el gasto en I+D. Los mayores recursos, los cambios en la organización de promoción de CTI y la implementación de instrumentos específicos, si bien lograron avances en materia de promoción de capacidades de producción de CyT, no obtuvieron mejoras significativas en el uso de esas capacidades y en el desempeño innovativo de las empresas.

Para alcanzar una articulación más virtuosa entre la producción y el uso de CTI en el país, se requiere coherencia entre políticas explícitas de promoción de CTI y políticas implícitas del modelo de desarrollo, de forma que este suponga una mayor incorporación de CTI a la producción de bienes y servicios.

5.7.2. Reglas mayormente enfocadas a la creación y reglamentación de organizaciones de promoción de CTI y falta de influencia en la conducta de las reglas dirigidas a la promoción de la innovación

La mayoría de las reglas analizadas conciernen a leyes y decretos sobre creación de organizaciones de la CICTI y la definición de sus objetivos. En menor medida, se aprobaron reglas referidas a planes y políticas. Entre estas últimas, se destaca la elaboración y aprobación del PENCTI, que constituyó el primer programa estratégico general en CTI en Uruguay. Aunque tuvo limitaciones, permitió establecer principios rectores, objetivos y prioridades.

Otras reglas que se destacan entre las referidas a políticas, constituyen instrumentos para promover la innovación empresarial, entre los que se encuentran exoneraciones fiscales para I+D, la Ley de Promoción de Inversiones, la contratación pública para CTI y otros programas de apoyo a la innovación. Sin embargo, las empresas utilizaron estos instrumentos de manera limitada y, en general, no se logró mejorar significativamente el desempeño innovativo ni el uso de conocimiento científico-tecnológico.

Capítulo 6. Componente “creencias relativas a la CICTI”: una aproximación a través de las encuestas de percepción pública

6.1. Introducción

El presente capítulo aborda las creencias de la población uruguaya en torno a la CTI, en tanto componente de la CICTI. Como aproximación a las creencias se utiliza la percepción pública sobre CTI, relevada a través de las principales encuestas sobre la temática representativas de todo el país, implementadas entre 1996 y 2019, dos de las cuales fueron realizadas en el marco de esta tesis.

Inicialmente, se presenta el encuadre de las creencias ciudadanas sobre la CICTI y su estudio a través de las encuestas de percepción. Se reseña brevemente la historia de este tipo de sondeos, sus concepciones y los indicadores utilizados, así como las críticas a su enfoque y a la metodología. También se esbozan algunas características de la percepción pública de CTI en países iberoamericanos.

Posteriormente se analizan los resultados de las encuestas uruguayas con base en cuatro macrodimensiones planteadas por el *Manual de Antigua*, referencia sobre la temática en Iberoamérica. Las macrodimensiones empleadas son: la institucionalidad de la CICTI, los hábitos informativos y culturales de la población, las actitudes y valores en torno a la ciencia y tecnología y el grado de apropiación por la ciudadanía.

En las conclusiones del capítulo se presenta una síntesis de los aspectos más destacados sobre las creencias de la sociedad uruguaya con relación a la CTI, tomando en cuenta su evolución en el tiempo y su diferenciación de acuerdo con distintos perfiles sociodemográficos de la población. En el cierre se retoma la conceptualización de las creencias enmarcadas en la CICTI, tratada en el capítulo 2, para analizar el tipo de creencias que predomina en Uruguay e identificar si son o no habilitantes de la producción y del uso de CTI.

6.2. Las creencias de la población enmarcadas en la CICTI

La centralidad que tiene la innovación en el desempeño de los países y el reconocimiento de que su promoción requiere un contexto social favorable sustentan el estudio de la opinión y actitudes del público con respecto a la ciencia, la tecnología (Besley, 2013) y la innovación (CTI). Más allá del interés que tiene el tema en sí mismo, en la tesis se lo emplea como aproximación al análisis de la componente "creencias de la CICTI", es decir, de las creencias de la población relativas a la producción y uso de CTI.

Opiniones favorables sobre la CTI en términos generales pueden ambientar un escenario propicio para su promoción, producción o uso. En el otro extremo, opiniones negativas, contrarias o asociadas al riesgo pueden constituirse en barreras al fomento, producción o utilización de la CTI. A su vez, aunque se esté ante un marco propicio, puede ocurrir que no se considere pertinente que en el país se haga un esfuerzo importante para producir CTI. O, aunque se entienda importante hacerlo, si no se conoce la existencia de capacidades o de producción de CTI nacionales, difícilmente se considere su potencial aporte a la solución a problemas (productivos o sociales) y como aliadas en los procesos de crecimiento y desarrollo. También la opinión de la población sobre cuáles deben ser las fuentes de financiamiento de la CTI, su carácter público o privado, así como cuál debe ser la magnitud de la inversión, constituyen la base de legitimidad de las políticas públicas de CTI y el ambiente cultural en el que toman sus decisiones la población en general, los actores de las diversas organizaciones de la CICTI, entre ellos los empresarios, trabajadores, investigadores, legisladores, etcétera.

En términos del marco conceptual, esto se traduce en que las características que asume la componente "creencias" influirán[67] en la CICTI, es decir, en la producción y en el uso que se haga en el país de la ciencia, la tecnología y la innovación, y, por ende, en los procesos de desarrollo.

[67] Cabe recordar que también las características de las demás componentes tienen injerencia en la configuración; aquí se hace foco en las creencias porque son el centro de este capítulo.

6.3. Encuestas de percepción pública de CTI

6.3.1. Las encuestas de percepción pública de la ciencia: su historia, concepciones y críticas

Los estudios que abordan el vínculo de la población con los desarrollos científicos y tecnológicos datan del siglo XIX (Irwin, 1995; Von Grote y Dierkes, 2000, en García, 2010). En el siglo XX, en el marco de la progresiva relevancia de la ciencia en la sociedad industrial moderna, la comprensión de tales vínculos pasó a integrar las agendas académicas y políticas de algunos países (Felt, 2000, en García, 2010). En este contexto, a fines de la década de 1940 en Gran Bretaña, la Association of Scientific Workers (ASW) publicó un documento que contenía orientaciones para el análisis de la relación del público con actividades científicas (García, 2010). En él se afirmaba que:

> [...] una población capacitada científicamente es una mejor fuerza de trabajo para la industria, que la ciencia es un aspecto central de la cultura general de la humanidad y que una mayor comprensión de las teorías y métodos científicos es esencial por razones democráticas. (Irwin, 1995, en García, 2010)

Una forma de estudiar la percepción pública sobre CTI es a través del diseño e implementación de encuestas de opinión. La primera encuesta de este tipo fue implementada en Estados Unidos en 1957 por la National Association of Science Writers y la Rockefeller Foudation, Allí se analizó el grado de interés y de información sobre la ciencia, así como la actitud hacia la ciencia y los científicos, de aproximadamente dos mil personas (García, 2010).

El documento de la ASW y la implementación de esta primera encuesta evidenciaron la preocupación de los científicos y actores de las políticas científicas por los vínculos entre la ciencia y la ciudadanía, a la vez que definieron los parámetros de referencia que se utilizarían en las siguientes décadas para su estudio (García, 2010).

Posteriormente, en la década de 1970, la National Science Foundation comenzó a realizar encuestas de manera sistemática —con base en los mismos parámetros—. Esta práctica se extendió luego a Canadá, Gran Bretaña, Alemania y Francia (García, 2010), y más tardíamente, a países iberoamericanos (Polino y García, 2015). En América Latina, fue

Brasil en 1970 el primero en realizar este tipo de encuestas, Colombia el segundo en 1994, y se sumaron varios países más de la región a partir del año 2000 (Daza y Lozano, 2014).

La perspectiva con la que estas primeras encuestas abordaban la interacción del público con la ciencia se sitúa en —lo que posteriormente se denominó— el "modelo de déficit", caracterizado por asociar el "déficit cognitivo" del público con su indiferencia o rechazo hacia la ciencia. Este modelo empezó a ser cuestionado en los inicios de la década de 1990 por nuevas perspectivas denominadas etnográficas (Irwin y Michael, 2003).

El "modelo de déficit" se centraba en medir la "alfabetización científica" (Bauer et al., 2007) con base en el manejo de conceptos científicos, la comprensión de los procesos implicados en la producción de conocimiento científico y el conocimiento del impacto de la ciencia en las personas y la sociedad (Miller, 1992). Esta mirada asume que la percepción es equivalente a la apreciación y al apoyo del público a la ciencia (García, 2010).

Las críticas realizadas por las perspectivas etnográficas a este modelo se situaron, por un lado, en la concepción del público como ignorante que debe ser educado y del científico como el experto que debe derramar su conocimiento sobre la sociedad; y, por otro lado, en la metodología basada en encuestas. Como alternativa abogan por un modelo dialoguista entre la esfera científica y la pública, con intercambios de conocimientos de diverso tipo donde no existe un único estándar de persona sino una multiplicidad de actores en ciertos contextos relevantes; en tal sentido, en lugar de encuestas, los trabajos utilizan la etnografía. Esta perspectiva también ha sido objeto de críticas por tener una concepción idealizada del público y de su relación con el conocimiento, a la vez que mantiene —a pesar de darle otra definición— la dicotomía público-ciencia del "modelo de déficit". En lo metodológico se le cuestionan las carencias que tiene para reflexionar sobre lo macrosocial, dado que el nivel analítico de los estudios de caso se ubica en un plano micro.

Las encuestas de percepción se basan en el relevamiento de tres aspectos —que tienen sus antecedentes en estudios de planificación familiar y población de la década de 1950—: conocimientos, actitudes y prácticas (CAP). De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), una encuesta de tipo CAP se define como:

> [...] un estudio representativo de una población específica para recolectar información sobre lo que esta sabe, cree y hace en relación con un tópico particular. En la mayor parte de las encuestas CAP los datos son recolectados oralmente por un entrevistador usando un cuestionario estandarizado. Los datos pueden ser analizados cuantitativamente o cualitativamente, dependiendo de los objetivos y el diseño del estudio. (Daza y Lozano, 2014, p. 24)

El modelo CAP ha sido objeto de diversas críticas que pueden ser trasladadas a las encuestas de percepción pública de la ciencia. En primer lugar, se asume que si las personas tienen conocimientos e información habrá un cambio en sus prácticas. En segundo lugar, las personas tienen la tendencia a responder con base en lo que entienden que es "correcto" más que en lo que efectivamente piensan, creen y hacen. Dado que las preguntas relativas a las prácticas, en general, se plantean sobre situaciones hipotéticas (del tipo "qué haría usted si"), no necesariamente refieren a afirmaciones sobre prácticas reales (Daza y Lozano, 2014). Entonces, lo que las encuestas relevan es:

> [...] información sobre los comportamientos normativos de las personas o sobre lo que ellas saben que se debe hacer (o lo que creen que el entrevistador quiere escuchar), razón por la cual se debe ser precavido a la hora de hacer el análisis.
>
> En ese sentido, las encuestas nos hablan más de los aspectos públicos y publicitados de la ciencia y la tecnología que de los usos individuales de estas (Daza-Caicedo, 2009; Martín Barbero, 2001); sin embargo, son un insumo útil aunque limitado que nos permite encontrar buenas aproximaciones a los imaginarios sociales de la ciencia y la tecnología pero menos para conocer lo que la gente hace con ellas. (Daza y Lozano, 2014, p. 24)

En tercer lugar, se les critica a las encuestas que no toman en consideración que el vínculo con la ciencia se encuentra mediado por otro tipo de conocimientos, con prácticas cotidianas del público y por diversos contextos específicos, que pueden dar lugar tanto a valoraciones positivas como negativas. El vínculo con la ciencia no está asociado únicamente con poseer conocimientos; también tiene relación con la confianza, la credibilidad, la valoración de las fuentes de las que proviene y con cómo la ciencia y la tecnología se articulan con valores de la vida cotidiana. En tal sentido, las encuestas deberían integrar preguntas que consideren en mayor medida contextos particulares y que refieran en menor medida a situaciones abstractas, como ocurre habitualmente. Asimismo, además de indagar sobre lo que las personas creen y hacen con la ciencia, debería incluirse el estudio de:

> [...] metáforas, símbolos y valores culturales que contribuyen a configurar nuestras representaciones sobre la ciencia y la tecnología y que están más allá de las mismas prácticas y contenidos científicos; por aspectos de la cultura popular que conforman no solo nuestras representaciones de la ciencia y la tecnología, sino los usos alternativos que le damos a sus productos; y, finalmente, por el papel que atribuimos al conocimiento y la relación de este con otros elementos de la cultura. (Daza y Lozano, 2014, p. 24)

Este reconocimiento de la relevancia de lo contextual y lo cultural representa un desafío para las encuestas, cuando no un llamado de atención sobre la necesidad de incorporar variaciones metodológicas que permitan aprehender en mayor medida dimensiones asociadas a estos aspectos. No obstante, a pesar de las críticas mencionadas, la implementación de encuestas tiene un valor en sí misma en los contextos nacionales y por la posibilidad de comparar situaciones entre países (Daza y Lozano, 2014).

6.3.2. Sobre los conceptos de percepción pública de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana

Si bien la denominación refiere a la percepción pública, los estudios asociados a las encuestas también engloban análisis sobre la cultura científica y la participación ciudadana. Asimismo, aunque en la designación de los estudios predomina "la ciencia", también son objeto de análisis la tecnología y la innovación.

La noción de percepción pública "remite al proceso y mecanismos de comunicación social y al impacto de estos sobre la formación de contenidos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre la ciencia y la tecnología" (Albornoz et al., 2003, p. 12).

El concepto de cultura científica está asociado a cuestiones más estructurales de la sociedad. Si bien puede concebirse que refiere a un stock de conocimientos codificados, alude principalmente a:

> [...] prácticas científicas y tecnológicas institucionalizadas; prácticas de "racionalidad" científica y tecnológica aplicadas a distintos ámbitos institucionales o apropiación de la ciencia y la tecnología en tales ámbitos (gobierno, dictado de normativas, educación, comunicación, deporte, producción de bienes y servicios, etc.); distribución de información y conocimiento en la cultura general; dimensión cuantitativa del sistema científico (recursos humanos, inversión, organizaciones, patentes, etc.); mecanismos de sustentabilidad de la institución científico-tecnológica; y orientación de la actividad científico-tecnológica, es

> decir, una sociedad estará más o menos cientizada en la medida en que la cuestión de "hacia dónde se dirige la ciencia y la tecnología" se constituye en un tópico de la cultura general y el debate social Kuznets. (Albornoz et al., 2003, p. 12)

La participación ciudadana está vinculada a una concepción de la ciencia y la tecnología como "medios, mecanismos o instituciones de poder" (Albornoz et al., 2003, p. 12). Esta concepción supone que la democratización de las decisiones es una condición necesaria para la mejoría de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, así como para robustecer la ciudadanía (Polino, 2015).

Si bien los conceptos de percepción pública de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana —así como otros similares— tienen énfasis, orígenes y perspectivas diversos, están íntimamente asociados; por ello, su abordaje conjunto queda englobado en el análisis de la cultura científica de una determinada sociedad (Albornoz et al., 2003). La búsqueda de indicadores para el estudio de dicha asociación tiene como propósito evaluar cuán "científicamente orientada" está una sociedad en un cierto momento histórico (Albornoz et al., 2003).

La relevancia del estudio de la cultura científica ha encontrado variados fundamentos: el interés de la investigación académica por la temática, el desarrollo de una cultura ciudadana más articulada, la obtención de mejoras de la educación pública, la generación de insumos para la (evaluación y diseño de la) política de CTI y el relevamiento de expectativas sociales en relación con el papel de la ciencia y la tecnología (Polino y García, 2015). Esto último es fundamental en el contexto iberoamericano, en particular, en lo que atañe a la "resolución de los graves desbalances, desigualdades y exclusión en términos de salud, empleo, pobreza o seguridad alimentaria" (Polino y García, 2015, p. 78). Agregan estos autores que la cultura científica también se vincula con la concepción de la ciudadanía como agente activo del proceso de conformación, validación y seguimiento de las políticas, y no como depositarios de estas.

En varios países las encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología constituyen insumos de política que informan sobre la mirada de la ciudadanía sobre la ciencia y la tecnología. Esta percepción pública cuenta con:

> [...] componentes simbólicos y cognitivos que se expresan como actitudes, valoraciones y conocimientos (fácticos e institucionales), así como expectativas sociales sobre el desarrollo científico-tecnológico y sus impactos y riesgos económicos, sociales y culturales. (Polino, 2015, p. 17)

En tal sentido, los indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología pueden utilizarse para observar la evolución de la opinión pública sobre ciencia y tecnología (Polino, 2015).

6.3.3. Indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología

Los indicadores de ciencia y tecnología desarrollados en Estados Unidos por la NSF y en Europa por los Eurobarómetros, se convirtieron en referencia internacional para la medición de la percepción pública de la ciencia. Asimismo, los trabajos que dieron lugar a estos indicadores constituyeron una línea de estudios académicos y de gestión política que posteriormente se denominó *"Public Understanding of Science"* (PUS) o comprensión pública de la ciencia (Polino, 2015). Los indicadores PUS se clasifican según tres grandes dimensiones analíticas: conocimiento, interés y actitudes.

En Iberoamérica, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), han coordinado esfuerzos —en especial desde 2005— dirigidos a la estandarización de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana. En este marco, en 2015 se publicó el Manual de Antigua, que contiene una propuesta de metodología común y recomendaciones prácticas para la implementación de encuestas en los países de Iberoamérica por organismos nacionales de ciencia y tecnología (ONCYT) (Polino, 2015).

El *Manual* propone un conjunto de indicadores, variables y ejemplos de índices estructurados en cuatro dimensiones de análisis específicas y una quinta para situar el contexto social y cultural de la población encuestada (Polino, 2015, p. 59):

1. Institucionalidad de la ciencia y la tecnología. "Incluye indicadores de contextualización general, así como de conocimiento y percepción del sistema institucional de ciencia y tecnología de cada país, incluyendo valoraciones sobre el esfuerzo público y privado en I+D".

2. Hábitos informativos y culturales. “Estudia los intereses y las prácticas del público, así como aspectos específicos de la ciencia y la tecnología en el discurso social y en los medios de comunicación.”
3. Actitudes y valores. “Hace un repaso completo por los principales temas que permiten mapear temas de control social, ética de la investigación, riesgos y beneficios del desarrollo científico-tecnológico, incluyendo aspectos relativos a democracia y participación ciudadana en ciencia y tecnología.”
4. Apropiación de la ciencia y la tecnología. “Reúne los indicadores de disposición y uso concreto de la información científico-técnica para distintos aspectos de la vida cotidiana, además de incorporar los indicadores de conocimiento discutidos en la literatura internacional.”
5. Clasificación sociodemográfica y contextual. Incorpora, “entre otros, indicadores relativos al sexo, la edad, la educación, niveles de renta, prácticas religiosas o valores sociales relativos a las personas entrevistadas”.

A su vez, el *Manual* organiza los indicadores en tres niveles. Los del primer nivel son los que presentan la mayor gravitación en alguna de las dimensiones analíticas. Los indicadores de segundo nivel constituyen aquellas variables que se consideran complementarias para analizar con más detalle alguna dimensión específica. Las de tercer nivel son también variables complementarias pero que no están enfocadas principalmente a la percepción pública de la ciencia en general, sino hacia cuestiones o públicos específicos[68].

6.3.4. Características de la percepción pública de CTI en países iberoamericanos

Los estudios sistemáticos realizados en los últimos treinta años del período de análisis de la tesis en los países iberoamericanos permiten elaborar una caracterización general del público en relación con la CTI, así como identificar diversos perfiles. En tal sentido, se destaca que la ciencia goza de prestigio y una elevada autoridad social y cultural. Los públicos de la CyT son variados y diferenciados, con manifiestas distinciones según estratificación social.

[68] Ejemplo de pregunta: ¿Qué profesiones del siguiente listado le parecen más interesantes para los jóvenes? Artista / Juez / Médico / Empresario / Religioso / Científico / Deportista / Profesor / Ingeniero / Periodista.

Asimismo, existe un espectro rico y complejo de actitudes hacia la CyT que conviven con críticas moderadas (Polino y Castelfranchi, 2019).

6.3.4.1. Valoración y conocimiento de la CTI

En términos generales, la percepción sobre la ciencia y las instituciones científicas en Iberoamérica tiene características valorativas favorables (Polino y Castelfranchi, 2019). La ciencia goza de prestigio e inspira confianza. Las instituciones científicas son consideradas de buena calidad y significativas para el desarrollo de los países. Asimismo, la ciudadanía considera que las universidades, los centros públicos de investigación, los científicos —y otros profesionales tecnocientíficos como médicos, ingenieros, etc.— constituyen fuentes de información creíbles, a la vez que relevantes para las políticas públicas (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad [OCTS], 2019; Polino y Castelfranchi, 2019). Las universidades públicas son paradigmáticas en este sentido; de acuerdo con el World Values Survey constituyen las instituciones que motivan los mayores niveles de confianza, superiores a la Iglesia, las ONG o las instituciones de gobierno (OCTS, 2019).

Las investigaciones regionales sobre percepción revelan que

> [...] la credibilidad de la ciencia parece un rasgo estructural o, cuando menos, una propiedad que se ha mantenido relativamente estable a lo largo del tiempo y, en cualquier caso, constituye un indicio de autoridad social que es tanto epistémica como cultural (Castelfranchi, 2019; Polino y Muñoz van den Eynde, 2019; Bauer et al., 2019). (Polino y Castelfranchi, 2019, p. 119)

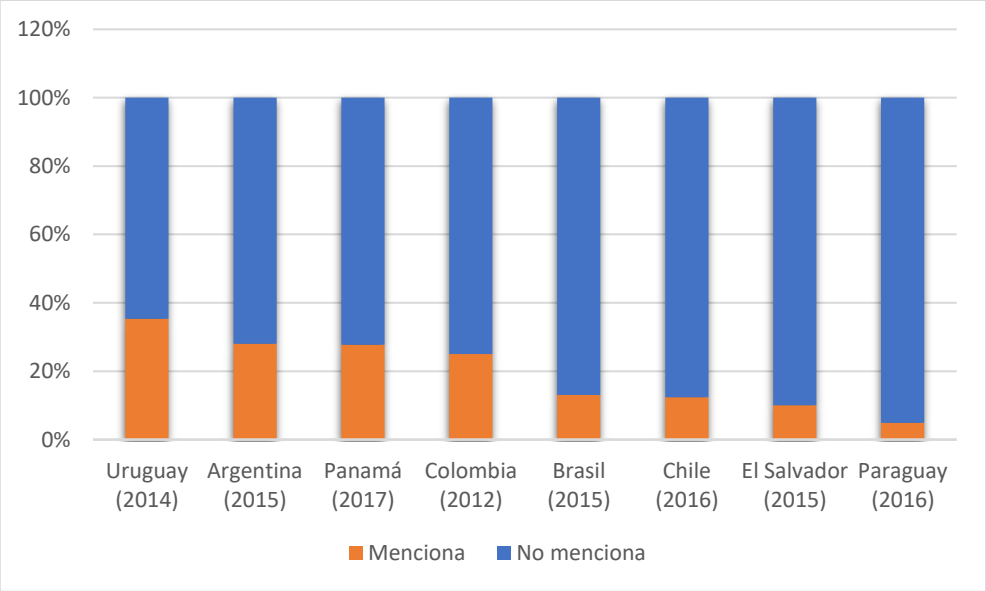
La mayoría de los ciudadanos iberoamericanos opinan que la ciencia podría favorecer un futuro más promisorio si el sistema político y la economía no tendieran cíclicamente a dejarla de lado. En tal sentido, la ciudadanía considera que la financiación que se otorga a las estructuras científico-tecnológicas son insuficientes, y entiende que los gobiernos deberían aumentar la inversión que se les destina. Esto contrasta con la opinión prevaleciente en los países más industrializados de Europa y en Estados Unidos, donde se considera que el financiamiento de la investigación y el desarrollo es razonable (Polino y García Rodríguez, 2015). Es importante destacar que lo señalado para los países iberoamericanos sobre el aumento de la inversión en CyT se ha mantenido a lo largo del tiempo, en contextos

habituales de recursos públicos escasos para distribuir en variados rubros, y también en épocas de crisis económicas y recortes (Polino y Castelfranchi, 2019).

En América Latina, si bien se observan diferencias entre países y entre grupos y segmentos sociales, en general, la valoración y apoyo que recibe el desarrollo de la CyT convive con un bajo nivel de conocimiento acerca de las instituciones científicas y tecnológicas de cada país. También es bajo el nivel de conocimiento de los organismos nacionales de CyT tales como ministerios, consejos, secretarías, etcétera (Polino y Castelfranchi, 2019).

La mayoría de los latinoamericanos no son capaces de nombrar alguna institución científica de su país. Ello constituye una característica de toda la región, aunque existen diferencias entre países: Uruguay presenta los valores más altos, con un tercio de la población que menciona instituciones científicas; en Argentina, Panamá y Colombia logra hacerlo un cuarto de la ciudadanía. En Brasil y Chile no supera el 13%, en El Salvador el 10% y en Paraguay únicamente el 5% reconoce instituciones científicas.

Gráfico 6.1. Mención de instituciones científicas en selección de países de América Latina, años con información disponible entre 2012 y 2016 (%)



Fuente: Elaboración propia con base en Ricyt (2024).

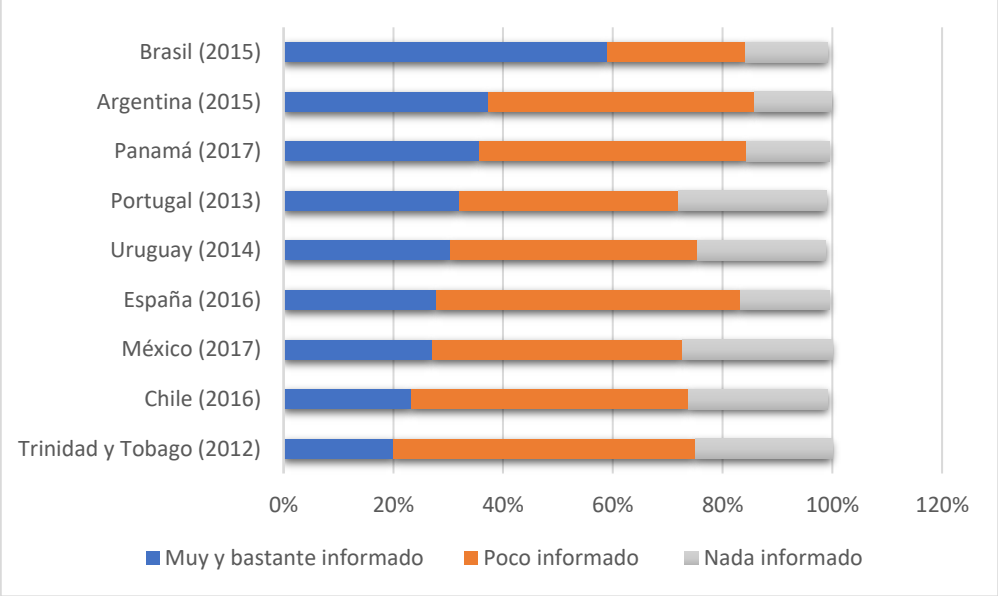
En todos los países, cuanto más elevado es el nivel educativo, la posición social o el capital informativo, mayor es la capacidad para reconocer instituciones de CyT nacionales. A pesar de ello, una proporción relevante de encuestados con estudios superiores culminados no

indica instituciones científicas y tampoco identifica a sus propias universidades dentro de estas. En términos generales, una parte importante de la sociedad no identifica a las universidades como ámbitos de producción de conocimiento (Polino y Castelfranchi, 2019, p. 119).

6.3.4.2. Los diversos públicos de la CyT y los determinantes sociales

Desde una perspectiva global, el público de Iberoamérica se encuentra en mayor medida poco y nada informado en temas relativos a CyT, exceptuando el caso de Brasil, donde casi un 60% se declara muy o bastante informado.

Gráfico 6.2. Grado de información en temas de CyT en general, selección de países de Iberoamérica, años con información disponible entre 2013 y 2017 (%)



Fuente: Elaboración propia con base en Ricyt (2024).

Aunque sea posible analizar en términos agregados la opinión de la ciudadanía por países, Polino y Castelfranchi (2019) identifican distintos tipos de públicos de la ciencia y la tecnología, asociados a diversos perfiles que varían de acuerdo con la estratificación social de la población. Por un lado, se encuentra un "público atento", sensible a temáticas relativas a la CyT. Se trata de personas especialmente motivadas y con mayor propensión a implicarse en el ámbito de las políticas de CyT. Es un público con elevado interés e información sobre temáticas de política en general, también tiene un alto nivel de conocimiento de instituciones

nacionales de investigación, de las fuentes de financiación de la I+D y de la ubicación relativa de sus países con respecto a otros en lo que refiere al desarrollo científico tecnológico.

A pesar de estas características comunes, el "público atento" no es homogéneo, pues incluye personas con diversas actitudes, expectativas o valores con respecto a los efectos de la ciencia y la tecnología o con la orientación de las políticas públicas. Es decir, los motivos que sustentan la atención pueden ser muy variados, incluso en su tenor, por lo tanto, esta categoría reúne público también diverso: entusiastas y científicos aficionados, personas que denuncian las menores oportunidades de las mujeres en sus carreras como investigadoras, otras con inquietud por el impacto del capitalismo sobre la creciente privatización del conocimiento, o críticas con los efectos de la industrialización en los problemas ambientales.

El nivel de escolarización y socioeconómico determinan la probabilidad de ser parte del "público atento": los latinoamericanos que cuentan con estudios superiores y nivel socioeconómico medio o alto aumentan hasta seis veces las probabilidades de pertenecer a este público que quienes tienen estudios básicos y bajo nivel socioeconómico, y tres veces más que quienes poseen educación secundaria y nivel socioeconómico medio.

Las encuestas también identifican un tipo de "público potencial" y otro "retraído". El primer grupo abarca personas interesadas, que se manifiestan suficientemente bien informadas, pero su nivel de consumo informativo es bajo. Constituyen un público que en circunstancias específicas puede tornarse "atento". Por su parte, el "público retraído" está conformado por personas que tienen cierto interés pero que están desinformadas. Una porción importante de este público considera que los temas de ciencia y tecnología son difíciles, los exceden, o no saben cómo acceder a ellos. Aproximadamente dos de cada diez latinoamericanos pertenecen a este perfil de público; a menor nivel educativo, más elevada es la probabilidad de formar parte de este grupo.

Adicionalmente, se identifica un "público no atento" que incluye personas desinteresadas, que se declaran desinformadas y que no muestran interés en el consumo informativo. Este perfil reúne también a dos de cada diez latinoamericanos y cuenta con una integración muy heterogénea. A pesar de ello, quienes tienen niveles bajos o medios, tanto de educación básica como socioeconómico, tienen hasta tres veces mayores probabilidades de ser parte de este grupo. En este sentido, si bien una parte de este público tiene otros intereses culturales,

una buena proporción está constituida por ciudadanos desfavorecidos y propensos a la exclusión social.

6.3.4.3. La participación cultural y las desigualdades sociales

Las encuestas iberoamericanas también relevan indicadores asociados a la participación en actividades de semanas de la ciencia, visitas a museos de arte, de ciencia y tecnología, bibliotecas, zoológicos, reservas, acuarios, parques naturales. La elaboración de un índice con datos de encuestas de Argentina, Brasil, Chile, España y Panamá reveló que promedialmente la mitad de los encuestados no habían concurrido a ningún ámbito como los señalados. Si bien se observan diferencias entre países, en todos los casos la participación cultural muestra grandes diferencias según la estratificación social con grandes asimetrías entre grupos sociales.

Las probabilidades de participación disminuyen en gran medida en centros urbanos pequeños, en el caso de personas mayores y, en especial, entre quienes tienen menor capital escolar y nivel socioeconómico. La probabilidad de visitar ámbitos de CyT es hasta seis veces menor entre personas con bajo nivel socioeconómico y educativo que las que tienen un nivel medio o alto. El índice de participación cultural revela que:

> [...] la distancia entre ricos y pobres sigue siendo extrema, incluso en países como Argentina, Brasil, Colombia, España o México, que tuvieron inversiones de política pública, ampliación de infraestructuras (museos, centros interactivos) o crecimiento de la industria cultural (OEI, 2015; UNESCO, 2016; Polino y Castelfranchi, 2012). (Polino y Castelfranchi, 2019, p. 125)

Se observa un aumento de la apropiación de la ciencia y la tecnología en el caso de ciudadanos que ya cuentan con capital cultural, pero los grupos de baja renta siguen estando mayormente excluidos.

6.3.4.4. Actitudes hacia la ciencia y la tecnología

Según Polino y Castelfranchi (2019), las actitudes hacia la CyT están asociadas a ciertas expectativas (promesas) y reservas (cautela, crítica o temor) relativas a las interacciones de estas con el ambiente y la sociedad. Las actitudes pueden condicionar el interés por los temas científicos, así como el apoyo o la oposición a políticas públicas específicas.

Las encuestas muestran que la gran mayoría de los latinoamericanos opinan que el desarrollo de la CyT tiene beneficios asociados y que estos superan los efectos negativos. En el caso de personas que no tienen estudios de nivel superior, las perspectivas positivas pueden estar vinculadas a creencias relativas a que la CyT son capaces de resolver todos los problemas, entre ellos las desigualdades sociales, el hambre y la pobreza en el mundo.

La percepción sobre la relevancia y el balance positivo en relación con los efectos de la CyT son indicadores de autoridad social y cultural. Como se dijo, en Latinoamérica la ciencia tiene apoyo de la gran mayoría de la población y presenta importantes niveles de confianza. Ello no implica, sin embargo, que exista una aceptación acrítica. Por el contrario, en una parte de la población —en particular entre quienes cuentan con un mayor capital cultural y social— surge la idea de la responsabilidad social de los científicos, o la pertinencia de regular las investigaciones y valorar socialmente las tecnologías. En especial, ello es el reflejo de preocupaciones relativas a derivaciones de la privatización del conocimiento o las implicancias éticas de los efectos de las nuevas tecnologías.

Las actitudes en relación con los beneficios y riesgos de la CyT pueden variar según la temática específica, por ejemplo, cuando se trata de su impacto ambiental, de cultivos genéticamente modificados, la automatización del trabajo, los sistemas de reconocimiento facial, etcétera. Asimismo, la crítica está asociada a la estructura de poder y la conflictividad social, dado que la autoridad social de la ciencia está directamente influida por la movilización de distintos actores en el marco de controversias sociales y científicas, que también ponen en discusión el saber técnico y a los expertos. Constituyen ejemplos la minería a cielo abierto, la agrobiotecnología, la explotación de litio, etcétera.

La valoración de riesgos y beneficios es cada vez más compleja. Niveles más altos de escolaridad o renta pueden estar asociados a actitudes más críticas en relación con el propósito de la ciencia. Es más, cuando las personas tienen un cierto dominio cognitivo u opinión elaborada con respecto al desarrollo de la CyT, es esperable que exista una ambivalencia actitudinal.

La coexistencia de la elevada autoridad social de la ciencia con la crítica moderada,

> [...] ambas necesarias para el desarrollo de la propia actividad tecnocientífica en democracia, son señales importantes tanto desde el punto de vista científico como político, ya que

> contrastan con visiones —no fundamentadas en datos— en las que habría un movimiento "anticiencia" consistente y creciente, caracterizado por la indiferencia, la desconfianza o incluso la hostilidad hacia la ciencia como un todo. (Polino y Castelfranchi, 2019, p. 127)

No existe un público definido que desconfíe del saber científico en su totalidad, de las universidades y de los científicos; sí existen —por una parte— voces de cautela sobre cuestiones particulares de la ciencia y las aplicaciones tecnológicas. Y, por otra parte, existen grupos minoritarios con ciertas creencias o prácticas disonantes con la evidencia científica en un área específica, por ejemplo, en relación con las vacunas, el cambio climático o la teoría de la evolución. A su vez, no existe en general correlación entre estos grupos; por ejemplo, los "terraplanistas" no necesariamente son contrarios a las vacunas.

Por último, se señala que junto con los perfiles mencionados anteriormente existe un "público confiado" que, aunque no tiene acceso a la difusión de la cultura científica y muestra una baja o nula apropiación y participación, sus opiniones son netamente positivas sobre la ciencia y la tecnología.

6.4. Análisis de encuestas de percepción pública de CTI en Uruguay

6.4.1. Encuestas de percepción pública en Uruguay y metodología de trabajo

En Uruguay se realizaron siete encuestas de percepción pública sobre CTI en el período de estudio de la tesis, seis de ellas de carácter nacional representativas de la población y una en Montevideo a población de nivel educativo alto.

Las primeras encuestas implementadas en Uruguay estuvieron a cargo de Rodrigo Arocena; una de ellas se realizó en 1996 y las otras dos (una de alcance nacional y otra efectuada en Montevideo a población de nivel educativo alto) en 2003. La ANII aplicó encuestas de este tipo en 2008, 2011 y 2014. Finalmente, en el marco de la presente tesis se realizaron dos encuestas —en 2017 y 2019— acotadas en la cantidad de preguntas aunque representativas de todo el país.

Para el análisis se retoman estas siete encuestas, cuya implementación coincide con cinco de los períodos legislativos que se utilizan para organizar el trabajo de la tesis y abarcan más de veinte años entre la primera y la última.

Cuadro 6.1. Implementación de encuestas: año, responsable, alcance y extensión del cuestionario

Período	Año	Responsable de implementación de la encuesta	Alcance	Extensión del cuestionario	Fuente utilizada en el presente trabajo
1995-2000	1996	Arocena	Representativa del país	Acotada	Arocena, 1997
2000-2005	2003	Arocena (2003_{Uy})	Representativa del país	Acotada	Arocena, 2003
	2003	Arocena (2003_{Mvd})	Montevideo, población nivel con educativo alto	Extensa	Albornoz et al., 2003
2005-2010	2008	ANII	Representativa del país	Extensa	ANII, I Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de 2008
2010-2015	2011	ANII	Representativa del país	Extensa	ANII, II Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de 2011
	2014	ANII	Representativa del país	Extensa	ANII, III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de 2014
2010-2015	2017	Mederos	Representativa del país	Acotada	Encuesta implementada en el marco de la presente investigación a través de la encuestadora CIFRA en el año 2017
2015-2020	2019	Mederos	Representativa del país	Acotada	Encuesta implementada en el marco de la presente investigación a través de la encuestadora CIFRA en el año 2019

Fuente: Elaboración propia.

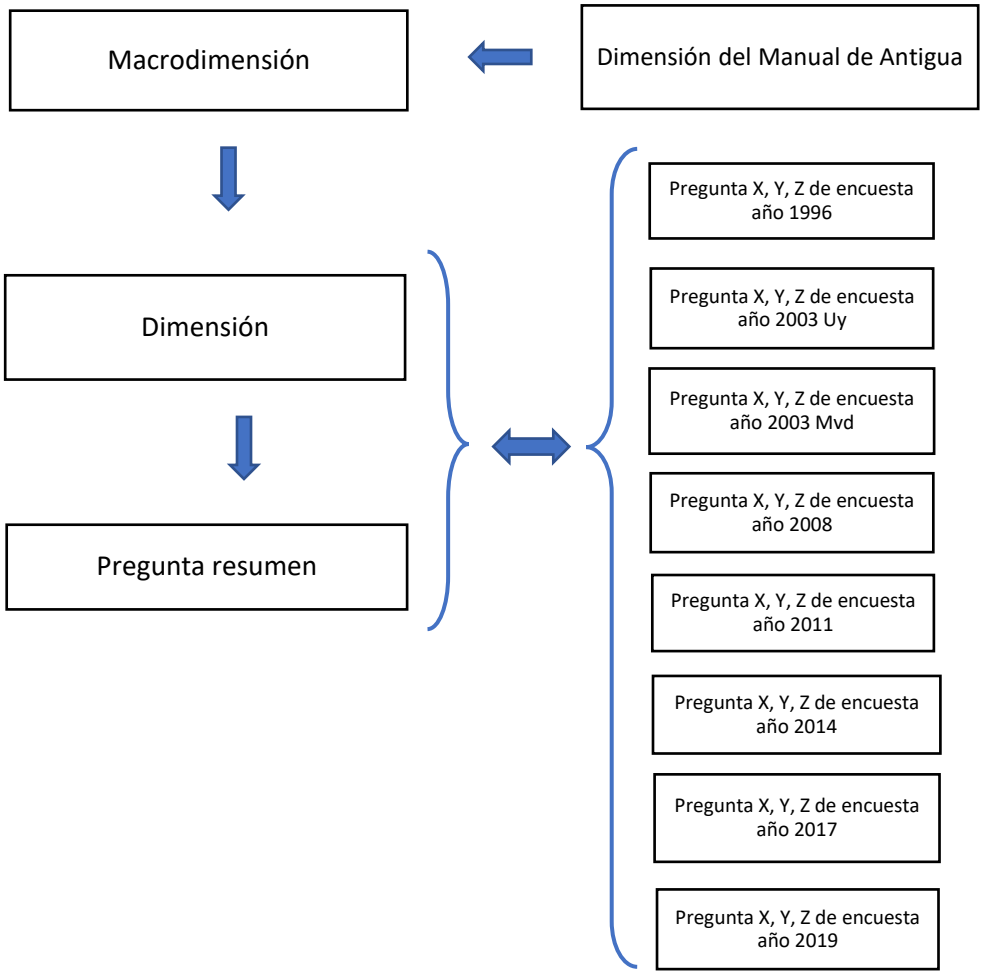
En la medida en que varias de las encuestas (excepto las tres implementadas por la ANII) fueron diseñadas en forma independiente y con objetivos específicos según el caso, la comparabilidad entre ellas no está dada *ex ante.* Por tal motivo, y con el cometido de estudiar las creencias, se elaboraron cuatro macrodimensiones basadas en el *Manual de Antigua*[69] (2015). Estas macrodimensiones agrupan dimensiones que reúnen algunas de las variables relevadas en las diversas encuestas implementadas en Uruguay. Estas dimensiones tratan de mantener un compromiso entre la necesaria amplitud que deben tener para albergar las

[69] Las cuatro macrodimensiones coinciden con las "dimensiones de análisis" propuestas en el *Manual de Antigua* (Polino, 2015).

variaciones en la formulación de las preguntas de las distintas encuestas y la pertinencia en relación con el análisis.

La construcción de las dimensiones implicó el planteo de una pregunta resumen asociada a cada dimensión, así como una selección y agrupamiento de preguntas contenidas en los formularios de las encuestas y la elaboración de una escala de medición adecuada a las de las variables en juego. La confección de las dimensiones se explicita en la próxima sección y se amplía en el Anexo junto con la presentación de las fichas técnicas de las encuestas.

Ilustración 6.1. Esquema de elaboración de dimensiones



Fuente: Elaboración propia.

En lo que atañe a la comparación entre encuestas de la ANII, cuando se trata de las mismas variables[70], las diferencias menores al 6% no se consideran significativas, las comprendidas entre 6 y 12% se toman como moderadas y las superiores al 12% son importantes (ANII, 2012, 2015). En la comparación entre las consultas de 2017 y 2019 se adopta este mismo criterio; en estos casos, al igual que en las encuestas de la ANII, el margen de error es del 3% en cada encuesta. De esta forma, diferencias inferiores al 6% no constituyen estrictamente variaciones.

Las restantes encuestas no son comparables entre sí; por lo tanto, si bien se presentan tablas resumen de porcentajes correspondientes a dimensiones de diversas encuestas, deben ser considerados en sí mismos y no de forma comparativa.

6.4.2. Presentación de dimensiones analíticas

Macrodimensión I. Institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación:

Dimensión 1. Áreas en las que Uruguay se destaca e importancia relativa de la CTI.
Dimensión 2. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI.
Dimensión 3. Pertinencia de producir ciencia en Uruguay y capacidad para hacerlo.
Dimensión 4. Utilidad de los resultados de los científicos uruguayos.
Dimensión 5. Opinión sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay.
Dimensión 6. Capacidad para innovar en Uruguay.
Dimensión 7. Empresariado uruguayo y CTI.
Dimensión 8. Políticas de CTI en Uruguay para solucionar problemas.
Dimensión 9. Magnitud y fuentes de financiación de la CyT.

Macrodimensión II. Hábitos informativos y culturales:

Dimensión 10. Interés e información en relación con ciencia y tecnología.

Macrodimensión III. Actitudes, valores y representaciones:

Dimensión 11. Actitudes ante temas polémicos para la sociedad.
Dimensión 12. Incidencia de la ciencia y la tecnología en diversos ámbitos.

[70] Cuando las variables difieren entre encuestas de distintos años, no son comparables entre sí.

Dimensión 13. Representación de la ciencia, la tecnología, la innovación y los científicos.

Macrodimensión IV. Apropiación de la ciencia y la tecnología:

Dimensión 14. Disposición y uso concreto de información científico-técnica para la vida cotidiana.

6.5. Caracterización de las creencias asociadas a la CICTI de Uruguay

6.5.1. Aproximación general a las creencias según los resultados de las encuestas

6.5.1.1. Macrodimensión I. Institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación

La primera macrodimensión analítica refiere a la percepción del público en relación con la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación, en un sentido amplio. En virtud de la influencia que tiene el contexto sobre esta dimensión, en general, se relevan aspectos asociados al marco general del país, situando en este la temática de CTI. Adicionalmente, se toman indicadores que atañen al conocimiento y percepción del sistema institucional de ciencia y tecnología (Polino, 2015). En la tesis, dentro de estos se indagan primeramente las áreas en las que se destaca Uruguay y la importancia relativa de la CTI[71].

La CTI no es considerada un área en la que Uruguay se destaque en gran medida. En las tres encuestas de la ANII, menos del 50% de la población consideró que Uruguay se destacaba (mucho y bastante) en materia de CTI. Se situaron por encima de ese porcentaje áreas como deporte (en 2008), agricultura y ganadería, turismo y salud (únicamente en 2008).

En la consulta de 2008, el 27% de la población encuestada consideró que Uruguay se destacaba en el área de la "investigación científica", y fue la categoría que reunió el menor porcentaje.

[71] Dimensión 1: Áreas en las que Uruguay se destaca e importancia relativa de la CTI. Dentro del conjunto de encuestas que se analizan, las que preguntaron sobre algún aspecto de esta dimensión fueron las realizadas por la ANII en 2008, 2011 y 2014. Si bien algunas de las categorías de opciones de respuestas que corresponden a CTI se modificaron entre las consultas y ello impide valorar en ciertos casos la variación de las respuestas entre encuestas, de todas formas, es posible ubicar la temática en relación con otras. En aquellos casos en los que las categorías se mantuvieron y es viable la comparación entre las consultas, cabe recordar que si las diferencias son inferiores a 6 puntos porcentuales, no se consideran variaciones entre encuestas (ANII, 2015).

Esa misma categoría junto con "innovación" tuvieron los porcentajes más bajos de la consulta de 2011, un 20%. El área de "desarrollo de tecnologías" congregó un 34% y 38% en ambas consultas. El porcentaje de personas que indicaron que Uruguay se destacaba en el área "ciencia y tecnología" en 2014 estuvo muy próximo al 50%; la categoría que concentró el mayor porcentaje fue "deportes" con 76%. Para el mismo año, "innovación" tuvo un 43%, con un aumento de 23 puntos porcentuales con respecto a la consulta anterior, de 2011[72].

Cuadro 6.2. Percepción pública sobre áreas en las que Uruguay se destaca (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

	2008	2011	2014
	Se destaca mucho y bastante en:		
Deportes	45	69	76
Agricultura y ganadería	65	71	74
Turismo	74	82	71
Salud	56	56	53
Soluciones de vivienda	-	-	50
Ciencia y tecnología	-	-	49
Desarrollo industrial	32	35	46
Educación	54	47	46
Innovación	-	20	43
Cine, arte y cultura	41	33	39
Infraestructura y logística	-	-	35
Seguridad	-	-	20
Desarrollo de tecnologías	34	38	-
Investigación científica	27	20	-
Otro	-	-	1

Fuente: Elaboración propia con base en I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011, 2014).

[72] En la encuesta de 2014 se excluyeron las categorías "desarrollo de tecnologías" e "investigación científica", que sí estaban en las dos anteriores.

De manera similar a lo que se observa en el resto de los países latinoamericanos, la mayoría de la población uruguaya no conoce la institucionalidad de CTI[73]. Se trata de una característica estructural que se mantiene desde 1996 hasta 2019. Este rasgo general contrasta con el alto conocimiento de la institucionalidad que registra la encuesta de Arocena de 2003 implementada en Montevideo a ciudadanos de nivel educativo alto (97%).

Cuadro 6.3. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003-2014

	2003_{Mvd}	2008	2011	2014
Sí	97	29	31	32
No	3	71	66	63
N.s.	-	-	3	3
N.c.	-	-	-	2
Total	100	100	100	100

Nota: Dimensión 2. En el Anexo se detalla el procedimiento para la elaboración del cuadro, con los datos y criterios adoptados en cada caso.
Fuente: Elaboración propia con base en I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011, 2014), encuestas de Arocena (1996 y 2003 en Montevideo y en todo Uruguay) y encuestas implementadas en el marco de la presente tesis en 2017 y 2019.

Quienes respondieron que conocían alguna institución en las encuestas de la ANII, fueron consultados sobre cuáles. La opción que reunió mayor porcentaje de mención fue el LATU. Dado que dicha organización no tiene como principal función la producción de investigación[74], puede considerarse que el porcentaje de quienes efectivamente conocían alguna institución especializada en esta actividad era aún menor que lo declarado en el cuadro anterior. Si se suman las organizaciones en las que efectivamente se realiza investigación y fueron mencionadas, se tiene que menos de un 60% de quienes respondieron

[73] Dimensión 2.

[74] Si bien desde 2017 el LATU conformó "Latitud", una fundación dedicada a la planificación y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) (https://www.latu.org.uy/links-externos/latitud), la principal función del LATU no es la investigación.

afirmativamente conocían alguna[75]. Menos del 18% de la población mencionó a la Udelar o alguno de sus servicios como organización dedicada a realizar investigación científica o desarrollo tecnológico en Uruguay. Entre quienes nombran facultades específicas, la de Ciencias fue la que recibió mayor porcentaje de mención.

En todo el período analizado, más de la mitad de la población del Uruguay consideraba que había que producir ciencia en el país y que era posible hacerlo[76]. Entre 2008 y 2019 los porcentajes correspondientes fueron superiores al 70%.

Cuadro 6.4. Percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 1996-2019

¿Es pertinente producir ciencia en Uruguay y existen capacidades en el país para hacerlo?

	1996	2003_{Uy}	2008	2011	2014	2017	2019
Sí	54,8	51	80	74	82	72,3	70,8
No	34,1	41	10	17	10	15,3	17,2
N.s./N.c.	11,1	8	10	9	8	12,4	12
Total	100	100	100	100	100	100	100

Nota: Dimensión 3. En el Anexo se detalla el procedimiento para la elaboración del cuadro, con los datos y criterios adoptados en cada caso.
Fuente: Elaboración propia con base en I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011 y 2014), encuestas de Arocena (1996 y 2003 en Montevideo y en todo Uruguay) y encuestas implementadas en el marco de la presente tesis en 2017 y 2019.

La ciudadanía opina mayoritariamente que el Estado debe ser la fuente de financiación de la investigación[77]. En la encuesta de 2017, si se toma en cuenta el total de personas que consideraron que era mejor hacer investigación en Uruguay (en lugar de copiar lo que se hacía afuera), algo más de la mitad opinó que debía ser el Estado quien la financiara. En la consulta de 2019 disminuyó levemente el porcentaje correspondiente al Estado y quedó algo por debajo del 50%; de todas formas, el Estado siguió siendo la opción que reunía el porcentaje mayor, bastante por encima de la opción que le seguía ("Todos deben poner dinero").

[75] Cálculos disponibles en el Anexo.
[76] Dimensión 3. Pertinencia de producir ciencia en Uruguay y capacidad para hacerlo.
[77] Dimensión 9: Magnitud y fuentes de financiación de la CyT.

Cuadro 6.5. Percepción pública sobre cuáles deben ser las fuentes de financiación de la investigación que se realiza en Uruguay (porcentaje), 2017 y 2019

¿Quién debe pagar la investigación que se hace en el país?

	2017	2019
El Estado	53,5	47
Las empresas uruguayas	8,7	7
Las empresas internacionales	5,3	5
Todos deben poner dinero	17,8	27
N.s./N.c.	14,6	14
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas implementadas en la presente tesis.

En la encuesta realizada en 2003 por Arocena en Montevideo a población de nivel educativo alto, la enorme mayoría de los consultados consideraron que la financiación de la investigación por el Estado era insuficiente (Anexo, cuadro IV.2.1.8.1).

Si bien CTI no constituye un área que el público sitúe en los primeros lugares entre un conjunto de temas en los que aumentaría el gasto (Anexo, cuadros IV.2.1.8.2, IV.2.1.8.3, IV.2.1.8.4), en el entorno del 80% consideraron que la investigación científica y el desarrollo tecnológico debían ser apoyados por el gobierno, aun cuando los beneficios no fueran inmediatos (encuestas ANII 2008, 2011 y 2014). Los porcentajes correspondientes a las respuestas de cada encuesta se muestran en el cuadro 6.6.

Cuadro 6.6. Percepción pública sobre el apoyo del gobierno a la investigación científica y el desarrollo tecnológico (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

La investigación científica y el desarrollo tecnológico deben ser apoyados por el gobierno, aun cuando los beneficios no sean inmediatos

De acuerdo y muy de acuerdo		
2008	2011	2014
79	87	84

Fuente: Elaboración propia con base en I, II y III encuesta de percepción pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011, 2014).

La mayoría de la ciudadanía opina que lo que se investiga en el país es útil[78]; los porcentajes correspondientes fueron superiores al 70% en las encuestas realizadas entre 2008 y 2017. En la encuesta de 2003 a ciudadanos de educación alta de Montevideo, el porcentaje fue 66%.

Cuadro 6.7. Percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2003-2017

¿Lo que se investiga en Uruguay es útil para el país?

	2003_{Mvd}	2008	2011	2014	2017
Sí	66	78	77	82	72,1
No	-	8	6	5	8
N.s./N.c.	-	14	17	14	19,9
Total	-	100	100	100	100

Nota: Dimensión 4a. En el Anexo se detalla el procedimiento para la elaboración del cuadro, con los datos y criterios adoptados en cada caso.
Fuente: Elaboración propia con base en I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2009, 2012, 2015), encuestas de Arocena (1996 y 2003 en Montevideo y en todo Uruguay) y encuestas implementadas en el marco de la presente tesis en 2017 y 2019.

En lo que refiere a las áreas donde se estimaba que la investigación era útil, los temas de salud recibieron el mayor porcentaje de menciones (encuestas ANII 2008, 2011 y 2014).

Cuadro 6.8. Percepción pública sobre para qué es útil realizar investigación en Uruguay (posición según sumatoria de las tres primeras menciones), 2008-2014

¿Para qué es útil hacer investigación en Uruguay?

	2008	2011	2014
Para mejorar la producción	3	2	3
Para atender temas de salud	1	1	1
Para mejorar la calidad de los productos uruguayos	4	3	4
Para mejorar la educación	-	4	2
Para mejorar la calidad de vida	2	-	-

Nota: Dimensión 4b. En el Anexo se detalla el procedimiento para la elaboración del cuadro, con los datos y criterios adoptados en cada caso.
Fuente: Elaboración propia con base en I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011, 2014), encuestas de Arocena (1996 y 2003 en Montevideo y en todo Uruguay) y encuestas implementadas en el marco de la presente tesis en 2017 y 2019.

[78] Dimensión 4. Utilidad de los resultados de los científicos uruguayos.

Los temas considerados prioritarios en investigación e innovación[79] y que ocuparon los tres primeros puestos de la primera mención fueron salud y medicina (primer puesto en 2017 y 2019), educación y desarrollo social (primer puesto en 2011), industria y agro (primer puesto en 2008).

Cuadro 6.9. Percepción pública sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay (posición según primera mención), 2008-2019

	2008	2011	2017	2019
Salud y medicina	2	3	1	1
Educación y desarrollo social	-	1	2	3
Industria y agro	1	2	3	2

Nota: Dimensión 5. En el anexo se detalla el procedimiento para la elaboración del cuadro, con los datos y criterios adoptados en cada caso.
Fuente: Elaboración propia con base en I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII y encuestas implementadas en el marco de la presente tesis en 2017 y 2019.

La gran mayoría de la población opinó que en Uruguay existían capacidades para innovar[80] (1996 a 2017).

Cuadro 6.10. Percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 1996-2017

¿En Uruguay existen capacidades para innovar? (%)

	1996	2003_{Uy}	2017
Sí	93,7	95	87,1
No	2,4	4	12,9
N.s./N.c.	3,9	0,1	
Total	100	100	100

Nota: Dimensión 6. En el anexo se detalla el procedimiento para la elaboración del cuadro, con los datos y criterios adoptados en cada caso.
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas de Arocena (1996 y 2003 en todo Uruguay) y encuestas implementadas en el marco de la presente tesis en 2017.

[79] Dimensión 5. Opinión sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay.
[80] Dimensión 6. Capacidad para innovar en Uruguay.

En la encuesta de 2003 implementada en Montevideo, el ámbito cultural fue el mayormente señalado como aquel donde la capacidad para innovar era alta o muy alta. En las encuestas de la ANII, las áreas resaltadas fueron agricultura, ganadería, turismo (2008 a 2014), y los ámbitos destacados fueron universidades y centros de investigación (2017). En el Anexo se encuentran los datos y los cálculos realizados.

La mayor parte de la población no conocía empresas innovadoras en nuestro país (encuestas ANII, 2008 a 2014). Más del 50% consideraba que la capacidad de innovación de los empresarios era media o alta (encuestas ANII, 2011 y 2014; información en el Anexo)[81].

En relación con la percepción de la existencia de políticas de CyT que buscaran solucionar problemas cotidianos de la población[82], en la encuesta de 2011 la mayor parte del público consideró que no existían tales políticas (59%). En 2014 fueron muy similares los porcentajes de quienes consideran que no existían (35%) y que sí (40,8%).

Cuadro 6.11. Percepción pública sobre existencia de políticas de CTI en el país que busquen soluciones a problemas cotidianos de la población (porcentaje), 2011 y 2014

¿Cree que actualmente hay en el país políticas de ciencia, tecnología e innovación que busquen soluciones a los problemas cotidianos de la población?

	2011	2014
Sí	39,5	40,8
No	59,0	35,0
N.c.	1,5	-
N.s.	-	24,2
Total	100	100

Nota: En la encuesta de 2011 se no se preguntó por políticas de innovación.
Fuente: Elaboración propia con base en II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2011, 2014).

En los casos de respuestas afirmativas, se solicitó a los encuestados que mencionaran algún ejemplo. En ambas encuestas, "salud/medicina" fueron los ejemplos más mencionados, aunque en 2014 se redujo considerablemente el porcentaje respecto a 2011. En segundo lugar

[81] Dimensión 7. Empresariado uruguayo y CTI.
[82] Dimensión 8. Políticas de CTI en Uruguay para solucionar problemas.

aparecía Plan Ceibal en 2011 y "educación/conocimiento" en 2014 (II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII, 2011, 2014) (Anexo, cuadro IV.2.1.7.1).

6.5.1.2. Macrodimensión II. Hábitos informativos y culturales[83]

La CyT se ha situado en el cuarto lugar de interés entre un conjunto de temas propuestos a los encuestados —por debajo de alimentación y consumo, medicina y salud, y deportes—, a la vez que ha congregado porcentajes relativamente bajos (cuadro 6.12).

Cuadro 6.12. Interés del público en relación con CyT y otros temas (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

Primera mención	2008	2011	2014
Alimentación y consumo	37	28	22
Medicina y salud	24	30	26
Deportes	9	10	13
Ciencia y tecnología	7	9	7
Cine, arte y cultura	7	6	6
Economía y empresas	5	7	7
Medio ambiente y ecología	4	5	8
Política	3	3	7
Temas de famosos	1	1	1
Astrología y esoterismo	1	-	-
Geografía, vida natural	-	2	2
N. s.	1	1	2
Total	100	100	100

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011 y 2014).

[83] En esta sección se muestran varias variables de la dimensión 10, denominada "Interés e información en relación con ciencia y tecnología", que forma parte de la macrodimensión II.

Las actividades y espacios científico-culturales mencionados como frecuentados en mayor medida fueron: Zoológico, Jardín Botánico, reservas naturales, Planetario y actividades del Día del Patrimonio. Las actividades que acumularon menores porcentajes fueron los museos de ciencia, Semana de CyT, ferias de clubes de ciencia (2008 a 2014).

Cuadro 6.13. Asistencia a actividades y ámbitos científico-culturales (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

	2008	2011	2014
Jardín Zoológico, Jardín Botánico, reservas naturales, Planetario	41	30	41
Actividades del Día del Patrimonio	26	40	32
Bibliotecas	23	24	25
Ferias del libro	26	30	23
Museos de ciencia	-	22	20
Semana de CyT	12	12	8
Ferias de clubes de ciencia	10	12	7
Museos	32	-	-
Otros eventos	-	-	2

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011, 2014).

En relación con el nivel de información en CyT, la ciudadanía consideró que se encontraba en mayor medida poco informada en estas temáticas (I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII, cuadros disponibles en el Anexo).

Los dos motivos principales de desinformación estaban asociados a la falta de entendimiento y de interés (cuadro 6.14).

Cuadro 6.14. Motivos de desinformación en relación con CyT (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

	2008	2011	2014
No entiendo	24	19	20
No despierta mi interés	19	33	32
No sé cómo o dónde acceder a este tipo de información	14	9	11
No tengo tiempo	14	15	17
No pensé sobre esto	10	-	-
No me gusta	7	11	9
No hay una razón específica	6	-	-
No preciso saber esto	6	-	-
No existe información en los medios de comunicación	-	11	-
Otros	-	1	7
N.s.	1	1	3
N.c.	-		1
Total	100	100	100

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011 y 2014).

El medio de información más utilizado era la televisión, seguido por la radio, aunque con un porcentaje bastante menor (2008 y 2011[84]) (cuadro 6.15).

En relación con las fuentes a las que recurrirían para obtener información confiable sobre aspectos asociado al medio ambiente, las primeras menciones de los encuestados se concentraron mayormente en universidades y centros de investigación, asociaciones ecologistas y ambientales y medios de comunicación.

[84] En 2014 no se consultó al respecto.

Cuadro 6.15. Medios de información utilizados (porcentaje), 2008 y 2011

Primera mención	2008	2011
Televisión	66	64
Radio	24	16
Internet	5	14
Diario y revistas	4	4
Otras personas	1	2
Otros	0	0
Total	100	100

Fuente: I y II Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2014).

Cuadro 6.16. Fuentes de información a las que recurriría para recibir información sobre medio ambiente (porcentaje de primera mención), 2008, 2011 y 2014

Primera mención:	2008	2011	2014
Asociaciones ecologistas y ambientales	29	17	13
Universidades y centros de investigación	27	28	31
Medios de comunicación	15	24	19
Gobierno	14	8	7
Amigos o familia	3	3	4
Partidos políticos	2	0	1
Asociaciones de consumidores	2	2	1
Sindicatos	1	1	0
Iglesia	1	1	1
Empresas	1	1	1
Internet	-	9	18
N.s.	5	6	3
N.c.	-	-	1
Total	100	100	100

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011 y 2014).

6.5.1.3. Macrodimensión III. Actitudes, valores y representaciones

En lo que respecta a temáticas asociadas con CyT polémicas para la sociedad[85], la gran mayoría de la población opinó que la gente debía ser escuchada y su opinión tenida en cuenta, a la vez que en gran medida estuvo en desacuerdo con que únicamente el criterio de los técnicos debiera ser considerado. Un alto porcentaje de la ciudadanía expresó que se informaría antes de formarse una opinión (cuadro 6.17).

Sobre los posibles impactos de la CyT, la mayoría expresó que no debería permitirse ninguna acción que pudiera implicar riesgo ambiental importante, aunque un porcentaje significativo, pero algo más bajo, la aceptaría siempre que hubiera un beneficio para la sociedad. En el entorno de un 20% no se preocuparía, siempre que no se viera personalmente afectado (cuadro 6.17).

Cuadro 6.17. Percepción pública sobre hechos asociados con CyT que generan polémica social (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

Grado de acuerdo o desacuerdo sobre hechos asociados con ciencia y tecnología que generan polémica social como, por ejemplo, cambio climático y cuidado del medio ambiente

	Muy de acuerdo y de acuerdo			Muy en desacuerdo y desacuerdo			Otras respuestas			Total
Grado de acuerdo o desacuerdo con:	2008	2011	2014	2008	2011	2014	2008	2011	2014	
La gente debe ser escuchada y su opinión tenida en cuenta	91	93	93	2	2	2	7	5	5	100
Solo el criterio de los técnicos tiene que ser escuchado	20	12	20	60	68	67	20	20	14	100
No debería ser permitida ninguna acción que pudiera implicar riesgo ambiental importante	81	77	80	7	7	7	12	16	13	100
Me informaría en cada caso antes de formarme una opinión[86]	88	81	89	2	5	2	10	14	10	100
No me preocuparía siempre que no me viera personalmente afectado	22	19	19	61	65	69	17	16	12	100
Lo aceptaría siempre que hubiera un beneficio para la sociedad	70	67	75	10	10	10	20	23	15	100

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011 y 2014).

[85] Dimensión 11. Actitudes ante temas polémicos para la sociedad.

[86] En la encuesta de 2008 se expresó: "Me informaría en cada caso antes de tomar una decisión".

En varias encuestas se consultó sobre la incidencia de la CyT en diversos aspectos[87]. En todo el período analizado, la población opinó en mayor medida que los beneficios de la CyT eran mayores que los perjuicios que podía provocar (cuadros 6.18 y 6.19).

Acerca de esta temática, en la encuesta de 1996 se consultó sobre la incidencia de la investigación científica en ciertos aspectos asociados a lo económico, laboral, calidad de vida, medio ambiente, exportación y dependencia del extranjero. En virtud de que el porcentaje correspondiente a los aspectos que podían considerarse ventajosos[88] superaba en todos los casos a las desventajas[89], a la vez que cada una de las categorías asociadas a los primeros eran mayores que el 50% y los segundos eran todos menores a este porcentaje, puede decirse que los encuestados opinaban que las ventajas eran superiores a los perjuicios que podía provocar la ciencia.

Cuadro 6.18. Percepción pública sobre la incidencia de la investigación científica en diversos aspectos (porcentaje), 1996

La investigación científica:	Sí	No	N.s./N.c.	Total
Ayuda al crecimiento económico	73,6	10,5	15,9	100
Hace perder empleos	33	47,5	19,5	100
Sirve para vivir mejor	67,3	13,7	19	100
Deteriora el ambiente	41,8	32,4	25,8	100
Ayuda a exportar más	57,3	14,9	27,8	100
Nos hace más dependientes del extranjero	43,4	33,1	23,5	100

Nota: Las filas del cuadro que contienen desventajas se indican con color gris.
Fuente: Encuesta de Arocena (1996).

En las encuestas de la ANII también se indagó la opinión de la ciudadanía sobre la injerencia de la CTI en un conjunto de aspectos que pueden resultar positivos o negativos. En los tres años examinados, más de un 50% de los encuestados estuvieron de acuerdo con que "los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que los perjuicios que pueda provocar";

[87] Dimensión 12. Incidencia de la ciencia y la tecnología en diversos ámbitos.
[88] Crecimiento económico, mejora de la calidad de vida, aumento de las exportaciones.
[89] Pérdida de empleos, deterioro del ambiente y mayor dependencia del extranjero. Destacadas con color gris en el cuadro.

en 2011 dicho porcentaje alcanzó el valor más alto de los tres años con un 68,6%. En todos los casos, en el entorno del 80% opinaron que "la investigación científica debe ser apoyada por el gobierno, aun cuando los beneficios no sean inmediatos". Tanto en 2011 como en 2014[90], un elevado porcentaje de la población estuvo de acuerdo con que "el desarrollo económico y social del país depende en buena medida de la innovación".

La mayoría de los efectos positivos asociados a la CTI tuvieron porcentajes de acuerdo superiores al 50%, excepto los vinculados con la mejora del medio ambiente. A su vez, la mayoría de las consecuencias negativas[91] asociadas a la CTI lograron porcentajes de acuerdo menores al 50%, con excepción de la opción que afirmaba que la CyT estaba aumentando las diferencias entre los países ricos y los países pobres (que recogió en el entorno de 70% de acuerdo), y de la categoría según la cual la CyT hacía que se perdieran puestos de trabajo (que reunió 51% tanto en 2008 como en 2011). La afirmación que acumuló el porcentaje más alto de acuerdo fue la referida a la salud, más específicamente a la ayuda de la CyT a curar enfermedades como el SIDA y el cáncer.

Por último, vale destacar que, en general, las variaciones de los porcentajes de cada categoría entre los años de las encuestas no fueron significativas, lo cual muestra una relativa estabilidad en las opiniones relevadas.

Cuadro 6.19. Percepción pública sobre la incidencia de la investigación científica en diversos aspectos (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

Acuerdo con las siguientes afirmaciones relativas a la CTI	Acuerdo			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo			Desacuerdo			N.s./N.c.		
	2008	2011	2014	2008	2011	2014	2008	2011	2014	2008	2011	2014
La ciencia y la tecnología ayudarán a curar enfermedades como el sida, el cáncer, etc.	86,4	85,9	78	5,9	8,1	10,1	6	5,6	9,6	1,7	0,4	2,3
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología hacen que se pierdan puestos de trabajo	51	48,9	51,2	13,5	19,5	17,1	28,4	30,5	28,5	7,1	1,1	3,2

[90] En 2008 no se realizó esta pregunta.

[91] Destacadas con color gris en el cuadro.

La ciencia y la tecnología ayudarán a acabar con la pobreza y el hambre del mundo	24,2	22,6	27,7	20	20,6	20,8	45,7	56	48,1	10,1	0,8	3,4
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando graves problemas para el medio ambiente	46,6	45,8	47,1	17,1	31,4	23,5	26,3	21,7	24	1	1,1	5,3
Las computadoras e Internet en las escuelas permiten mejorar el aprendizaje	66,9	66,9	59,5	12,2	14,7	14,2	15,8	18,2	24,2	5,1	0,2	2
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología generan importantes riesgos para la salud humana	30,3	32,7	30,6	22,8	33,1	22,8	35,3	33,4	38,1	11,6	0,8	8,4
Gracias a la ciencia, la tecnología y la innovación habrá más oportunidades de trabajo para las nuevas generaciones[92]	57,4	79,5	77,4	15,5	12,9	12,2	16,8	6,8	6,8	10,3	0,8	3,5
La ciencia y la tecnología están aumentando las diferencias entre los países ricos y los países pobres	68,5	67,9	72,6	9,1	13,8	8,5	11,9	16,4	12,8	10,5	1,9	6,1
La ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente	42,2	44,8	40	23,4	30,8	25,8	22,6	24	26,4	11,8	0,4	7,7
Las computadoras e Internet en las escuelas desalientan a los alumnos a esforzarse	34,3	40,1	47,2	13,6	16,9	14,6	44,2	42,3	34,7	7,9	0,7	3,5
La investigación científica debe ser apoyada por el Gobierno, aun cuando los beneficios no sean inmediatos[93]	79,2	86,7	83,5	6,7	8,2	6,4	6,3	4,4	4,4	7,8	0,7	5,7
Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que los perjuicios que pueda provocar	62,5	68,6	52,4	13,7	21,2	19,5	10,7	9	16,5	13,1	1,2	11,6

[92] En las encuestas de 2011 y 2014 esta pregunta presentó una variante en su redacción: "Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología generan oportunidades de trabajo para las nuevas generaciones".

[93] En las encuestas de 2011 y 2014 se agrega "y el desarrollo tecnológico" a esta pregunta. La redacción es la siguiente: "La investigación científica y el desarrollo tecnológico deben ser apoyados por el gobierno, aun cuando los beneficios no sean inmediatos".

El desarrollo económico y social del país depende en buena medida de la innovación	-	81	74,9	-	12,6	10,8	-	5,6	7,3	-	0,8	7

Nota: Las filas del cuadro que contienen consecuencias negativas se indican con color gris.
Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011, 2014).

Con respecto a la representación de la CTI[94], la ciencia se relaciona en mayor medida con el progreso, conocimiento-ciencia-educación-estudios, salud y medicina, descubrir-crear-inventiva-creatividad. La tecnología se asocia en mayor medida con computadoras-hardware-internet-informática, progreso-avances-futuro-desarrollo-evolución, equipos-robotización-aparatos-maquinaria. La innovación se vincula mayormente con algo nuevo-cambios-novedad, progreso-avances-futuro-desarrollo-evolución (2008 a 2014; I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII; véase en el Anexo el cuadro correspondiente). Cabe mencionar el bajo porcentaje que reunió la categoría referida al riesgo (2008[95]; I Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII, cuadro disponible en el Anexo).

En relación con la representación que tiene la ciudadanía de los científicos[96], la imagen del científico se asocia a personas muy inteligentes, que tratan de averiguar cosas que no se conocen, que sienten pasión por su trabajo (2008 a 2014). La categoría "Busca resolver problemas de la sociedad" reunió un bajo porcentaje (9%); en este sentido, puede decirse que la población percibe que las actividades de los científicos tienen cierta lejanía con los problemas de la sociedad. Llama la atención el bajo porcentaje de encuestados que identificó a las universidades como ámbitos de trabajo de los científicos (7% en 2008 y 4% en 2011) (I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII; véanse los cuadros correspondientes en el Anexo).

[94] Dimensión 13. Representación de la ciencia, la tecnología, la innovación y los científicos.
[95] Se consultó únicamente en la encuesta de ANII (2009).
[96] Dimensión 13. Representación de la ciencia, la tecnología, la innovación y los científicos.

6.5.1.4. Macrodimensión IV. Apropiación de la ciencia y la tecnología

En lo que atañe a la disposición y uso concreto de información científico-técnica para la vida cotidiana[97], un alto porcentaje de los ciudadanos manifestaron que leen los prospectos de los medicamentos, tienen en consideración la opinión médica ante un tratamiento e intentan mantenerse informados ante una alarma sanitaria. En menor medida, aunque en el entorno del 50%, leen las etiquetas de los alimentos (2008 y 2011). En la encuesta de 2014 se modificaron algunas de las categorías relevadas; ninguna de ellas acumuló porcentajes elevados y variaron entre 30% y 44%.

Cuadro 6.20. Comportamientos de la vida diaria de la población en relación con el manejo de información científico-técnica (porcentaje) 2008, 2011 y 2014 (%)

Con frecuencia, usted:	2008	2011	2014
Lee los prospectos de los medicamentos antes de usar	71	67	41,5
Tiene en cuenta la opinión médica al seguir un tratamiento	79	80	-
Sigue la opinión médica ante una dieta	-	-	39,1
Lee las etiquetas de los alimentos	55	50	37,7
Trata de mantenerse informado ante una alarma sanitaria	73	74	31,1
Lee especificaciones técnicas de electrodomésticos	-	-	30,9
Lee el diccionario cuando se desconoce una palabra o término	-	-	44,4

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay de la ANII (2008, 2011, 2014).

6.5.2. Aproximación a las creencias según atributos sociodemográficos de la población: dimensión relativa a la pertinencia de producir ciencia en Uruguay

Los resultados de las dimensiones tratadas hasta ahora corresponden al total de cada una. Es decir, no han sido analizadas las variaciones de acuerdo con atributos de las personas encuestadas. Este abordaje se justifica porque lo que interesa analizar a efectos de estudiar la componente "creencias" de la población de la CICTI de Uruguay es el promedio de dichas creencias aproximado por la percepción pública de CTI. No obstante, también es posible

[97] Dimensión 14. Disposición y uso concreto de información científico-técnica para la vida cotidiana.

incorporar información que permita obtener un perfil de los encuestados que tienen una propensión favorable a apoyar la producción de ciencia en Uruguay y que puede considerarse como la base ciudadana de legitimidad de las políticas de promoción de producción científica.

6.5.2.1. Encuesta de 1996

En términos generales, como se presentó con anterioridad, en la encuesta de 1996 un 54,8% de la población consideró que en Uruguay se puede y se debe hacer investigación científica con recursos propios; un 24,9% opinó que se puede hacer investigación pero que no conviene hacerlo en virtud de que sus costos son mayores que sus beneficios ("Se puede pero no se debe"); menos del 9,2% opinó que no se puede hacer investigación.

El porcentaje de quienes consideraron que se puede y se debe realizar investigación científica creció significativamente con el nivel educativo; se destaca el porcentaje correspondiente a la población con educación terciaria, que superó por más de veinte puntos al total de esta categoría. A su vez, a medida que aumentó el nivel educativo disminuyó el porcentaje de quienes consideraron que no hay que hacer investigación, ya sea porque no se debe o no se puede (suma de "Se puede pero no se debe" y "No se puede"). El porcentaje de "No sabe" o "No contesta" creció con la reducción del nivel educativo; en ese sentido, sobresale la diferencia porcentual entre quienes tenían secundaria y primaria.

Cuadro 6.21. Percepción pública sobre si se puede y se debe hacer o no investigación en Uruguay, según nivel educativo (porcentaje), 1996

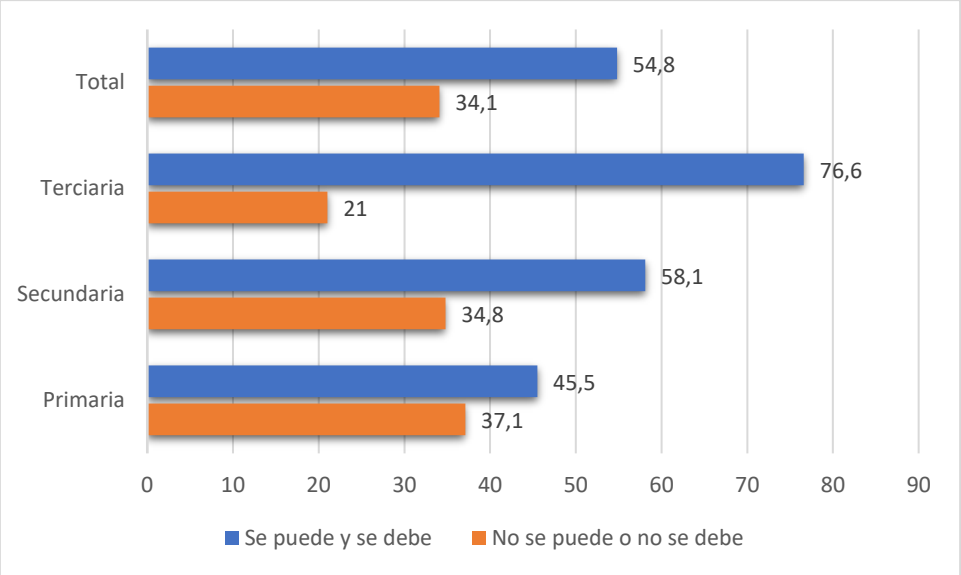
	Primaria	Secundaria	Terciaria	Total
Se puede y se debe	45,5	58,1	76,6	54,8
Se puede pero no se debe	24,6	28	15,1	24,9
No se puede	12,5	6,8	5,9	9,2
N.s./N.c.	17,5	7,2	2,4	11,1
Total	100	100	100	100

Fuente: Encuesta de Arocena (1996).

El gráfico 6.3 muestra, por un lado, el porcentaje total de quienes consideraron que "Se puede y se debe" hacer investigación y de quienes consideraron que "No se puede o no se debe" (suma de "Se puede pero no se debe" y "No se puede"). Asimismo, muestra los

porcentajes de esas categorías de acuerdo con si tenían primaria, secundaria o terciaria. Se omite el porcentaje correspondiente a "No sabe" y "No contesta". El gráfico permite visualizar, además de los porcentajes correspondientes, la diferencia de cada categoría con respecto al total.

Gráfico 6.3. Percepción pública sobre hacer o no investigación en Uruguay, según nivel educativo (porcentaje), 1996



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.21.

En lo que refiere a la ideología, a medida que se recorre el espectro de derecha hacia izquierda aumentó el porcentaje de quienes consideraron que en el país se puede y se debe hacer investigación científica. Se apreció una tendencia contraria en el porcentaje de aquellos que opinaron que no se debe o no se puede.

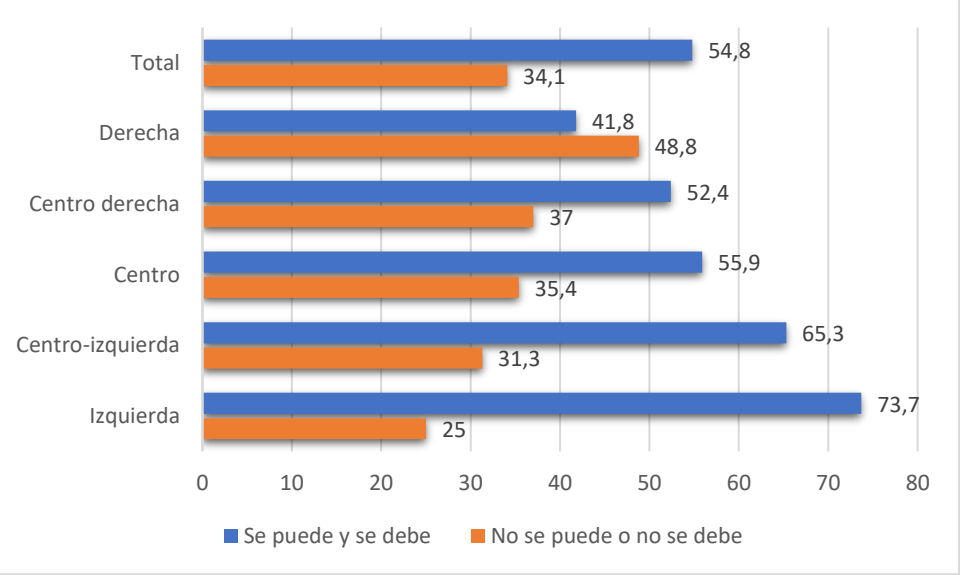
Se destaca el porcentaje de ciudadanos de izquierda que consideraron que en Uruguay se puede y se debe hacer investigación, que superó ampliamente el total correspondiente a esta categoría.

Cuadro 6.22. Percepción pública sobre si se puede y se debe hacer o no investigación en Uruguay, según ideología (porcentaje), 1996

	Izquierda	Centro-izquierda	Centro	Centro-derecha	Derecha	Total
Se puede y se debe	73,7	65,3	55,9	52,4	41,8	54,8
Se puede pero no se debe	21,6	20,9	26,5	28,7	27,8	24,9
No se puede	3,4	10,4	8,9	8,3	21	9,2
N.s./N.c.	1,3	3,4	8,7	10.6	9,3	11,1
Total	100	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta de Arocena (1996).

Gráfico 6.4. Percepción pública sobre hacer o no investigación en Uruguay, según ideología (porcentaje), 1996



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.22.

El porcentaje de quienes consideraron que se puede y se debe hacer investigación en Uruguay aumentó con el nivel socioeconómico; dicho porcentaje fue mayor que el total de "Se puede y se debe" entre quienes tenían nivel alto y medio alto, similar al total entre la población de nivel medio y menor en los ciudadanos de nivel medio bajo y bajo.

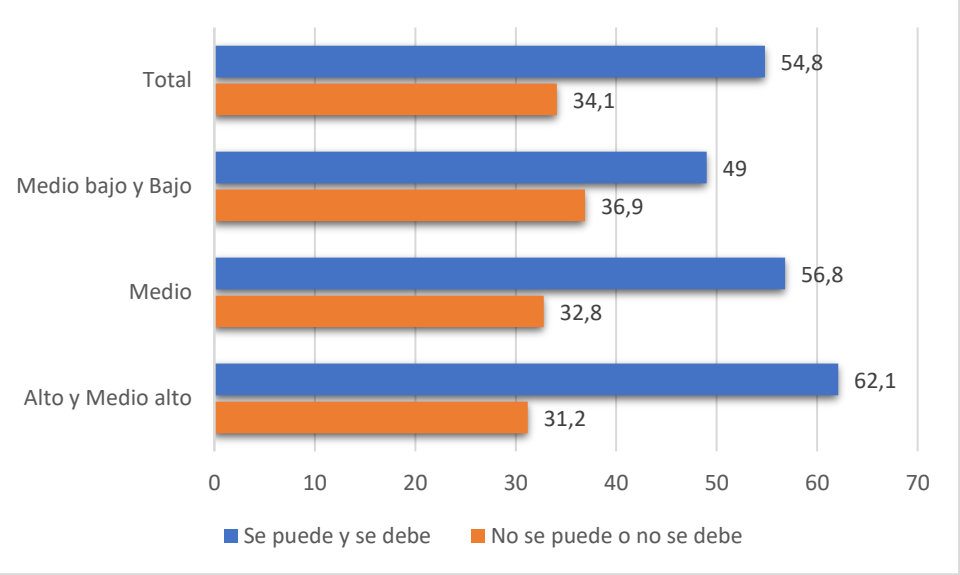
Asimismo, si bien con menor acentuación, el porcentaje de quienes consideraron que no se debe o no se puede creció a medida que disminuía el nivel socioeconómico.

Cuadro 6.23. Percepción pública sobre si se puede y se debe hacer o no investigación en Uruguay, según nivel socioeconómico (porcentaje), 1996

	Alto y medio alto	Medio	Medio bajo y bajo	Total
Se puede y se debe	62,1	56,8	49	54,8
Se puede pero no se debe	24	24,7	25,5	24,9
No se puede	7,2	8,1	11,4	9,2
N.s./N.c.	6,7	10,4	14,1	11,1
Total	100	100	100	100

Fuente: Encuesta de Arocena (1996).

Gráfico 6.5. Percepción pública sobre hacer o no investigación en Uruguay, según nivel socioeconómico (porcentaje), 1996



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.23.

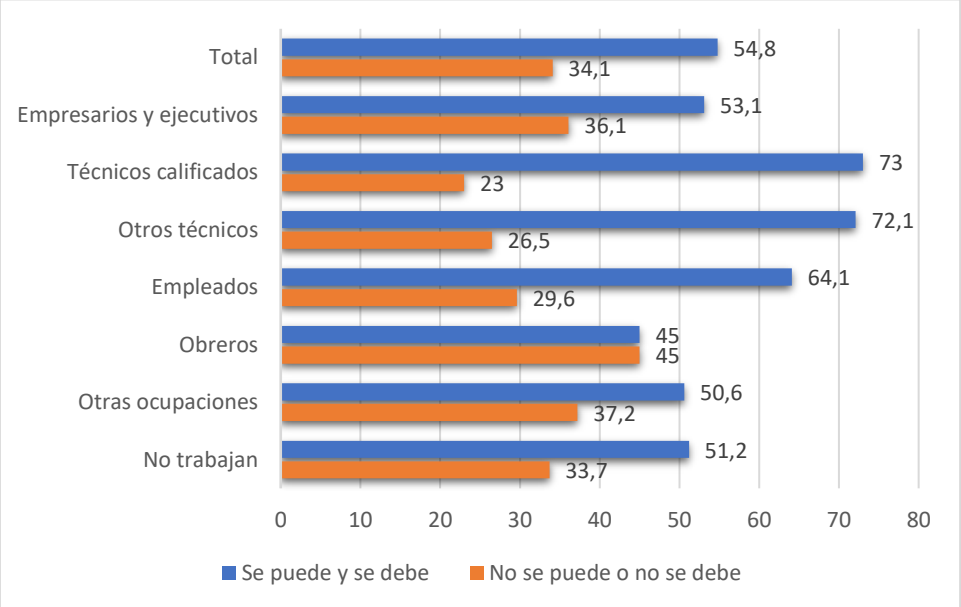
En todas las ocupaciones relevadas, la mayoría consideró que en el país se puede y se debe hacer investigación. Esta mayoría fue bastante más pronunciada entre los técnicos (calificados y otros) que el porcentaje correspondiente al total de "Se puede y se debe", fue similar a dicho porcentaje entre empresarios y ejecutivos, y menor entre los obreros y quienes que no trabajaban.

Cuadro 6.24. Percepción pública sobre si se puede y se debe hacer o no investigación en Uruguay, según ocupación (porcentaje), 1996

	Empresa-rios y ejecutivos	Técnicos califica-dos	Otros técnicos	Emplea-dos	Obreros	Otras ocupa-ciones	No trabajan	Todos
Se puede y se debe	53,1	73	72,1	64,1	45	50,6	51,2	54,8
Se puede pero no se debe	28,2	15,6	17,1	21,5	31,5	26,7	25,4	24,9
No se puede	7,9	7,4	9,4	8,1	13,5	10,5	8,3	9,2
No dice	10,7	4	1,3	6,2	10	12,2	15,1	11,1
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta de Arocena (1996).

Gráfico 6.6. Percepción pública sobre hacer o no investigación en Uruguay, según ocupación (porcentaje), 1996



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.24.

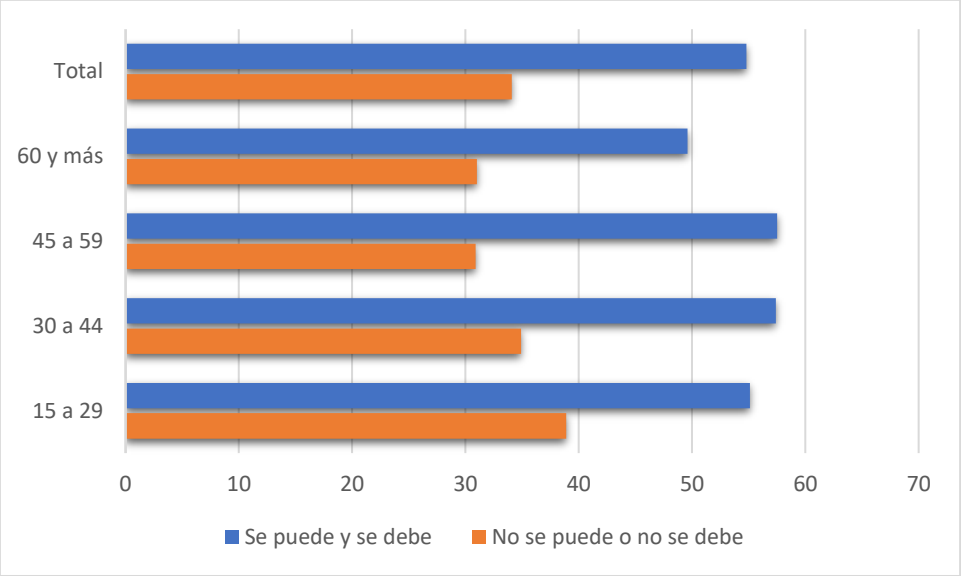
En relación con la edad, quienes tienen 60 años o más presentan un porcentaje menor que el total correspondiente a la categoría “Se puede y se debe”. Los restantes tramos de edad tienen porcentajes levemente superiores a dicho total.

Cuadro 6.25. Percepción pública sobre si se puede y se debe hacer o no investigación en Uruguay, según edad (porcentaje), 1996

	15 a 29	30 a 44	45 a 59	60 y más	Todos
Se puede y se debe	55,1	57,4	57,5	49,6	54,8
Se puede pero no se debe	30,4	25,4	21,5	21,6	24,9
No se puede	8,5	9,5	9,4	9,4	9,2
N.s./N.c.	6	7,7	11,7	19,4	11,1
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta de Arocena (1996).

Gráfico 6.7. Percepción pública sobre hacer o no investigación en Uruguay, según edad (porcentaje), 1996



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.25.

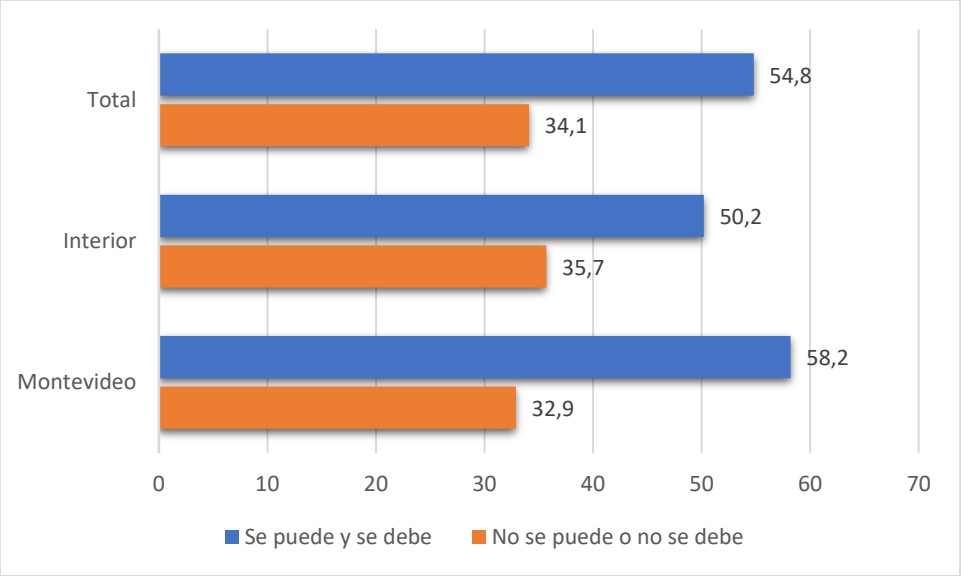
En lo que atañe al lugar de residencia, los montevideanos consideran en mayor medida que los habitantes del interior que en Uruguay se puede y se debe hacer investigación.

Cuadro 6.26. Percepción pública sobre si se puede y se debe hacer o no investigación en Uruguay, según residencia en Montevideo o interior (porcentaje), 1996

	Montevideo	Interior	Todos
Se puede y se debe	58,2	50,2	54,8
Se puede pero no se debe	24,6	25,3	24,9
No se puede	8,3	10,4	9,2
N.s./N.c.	8,9	14,1	11,1
Total	100	100	100

Fuente: Encuesta de Arocena (1996).

Gráfico 6.8. Percepción pública sobre hacer o no investigación en Uruguay, según lugar de residencia en Montevideo o interior (porcentaje), 1996



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.26.

Si se toman en cuenta todos los atributos, puede decirse que la mayor propensión a estar de acuerdo con que se puede y se debe hacer investigación en Uruguay está asociada a personas de izquierda, con educación terciaria, menores de 60 años, nivel socioeconómico alto, residentes en Montevideo y técnicos de ocupación.

6.5.2.2. Encuesta de 2019

En las encuestas de 2017 y 2019, como ya se expuso en este capítulo, más del 70% de los consultados consideraron que en Uruguay hay que hacer investigación científica, a la vez que un 15,3% y 17,2%, respectivamente, opinan que es mejor copiar lo que se hace en otros países.

En los siguientes cuadros se muestran los resultados obtenidos en la encuesta de 2019[98] en esta dimensión, de acuerdo con diversos atributos: nivel educativo, edad, lugar de residencia (Montevideo o Interior), nivel socioeconómico, ocupación e ideología, voto en la primera vuelta de las elecciones nacionales de 2019, así como la intención de voto en la segunda vuelta.

Algunos de los cuadros que se presentan en esta sección admiten dos tipos de lectura: una, según las filas de color gris, que muestra la variación de los porcentajes de acuerdo con el total de las categorías: "Mejor copiar lo que se hace en otros países", "Hay que hacer investigación, debe pagar el Estado", Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas", "Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales", "Hay que hacer, todos deben poner dinero" y "N.s./N.c.". Otra lectura posible es de acuerdo con las columnas (siguiendo las celdas sin pintar) que corresponden a los porcentajes según los totales de los atributos que presenta cada cuadro (por ejemplo, nivel educativo en el cuadro 6.27). Los gráficos que se exponen en esta sección muestran el porcentaje total de cada atributo de acuerdo con dos categorías: "Mejor copiar lo que se hace en otros países" y "Hay que hacer", que suma todas las categorías que recogen que hay que hacer investigación, según diversas fuentes de financiación (el Estado, las empresas uruguayas, las empresas internacionales, todos deben poner dinero). Estos gráficos permiten visualizar la diferencia de cada categoría según los atributos y en relación con el total correspondiente a cada categoría.

De manera análoga a lo observado en la encuesta de 1996, el porcentaje de quienes entendían que en el país hay que hacer investigación en la consulta de 2019 muestra un incremento significativo a medida que crece el nivel educativo. Asimismo, el porcentaje de quienes

[98] En virtud de la similitud de los resultados de ambas encuestas y con el propósito de simplificar la presentación, en este capítulo se muestran los resultados correspondientes a la consulta implementada en 2019, y en el Anexo, los de 2017.

pensaban que es mejor copiar lo que se hace en otros países más avanzados se redujo a medida que aumentaba el nivel educativo, de la misma forma que el porcentaje de aquellos que en la encuesta de 1996 opinaron que en el país no hay que hacer investigación. También se reiteró la misma tendencia que en la encuesta de 1996 entre quienes "No saben" o "No contestan", es decir, disminuyó a medida que aumentaba el nivel educativo, y se destacó la diferencia entre primaria y secundaria.

Cuadro 6.27. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según nivel educativo (porcentaje), 2019

	Primaria	Secundaria incompleta	Secundaria completa y terciaria incompleta	Terciaria completa	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	39,1	36,2	17,8	6,9	100
	24,9	19,7	10,9	9,0	17,2
Hay que hacer, debe pagar el Estado	24,9	31,5	30,0	13,6	100
	35,5	38,6	41,2	39,8	38,7
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	29,1	38,2	27,3	5,5	100
	5,9	6,6	5,3	2,3	5,5
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	20,5	35,9	35,9	7,7	100
	2,9	4,4	4,9	2,3	3,9
Hay que hacer, todos deben poner dinero	12,6	27,4	37,0	23,0	100
	10,6	19,7	29,9	39,8	22,8
N.s./N.c.	45,5	28,9	18,2	7,4	100
	20,1	11	7,7	6,8	12
Total	27,1	31,6	28,1	13,2	100
	100	100	100	100	100

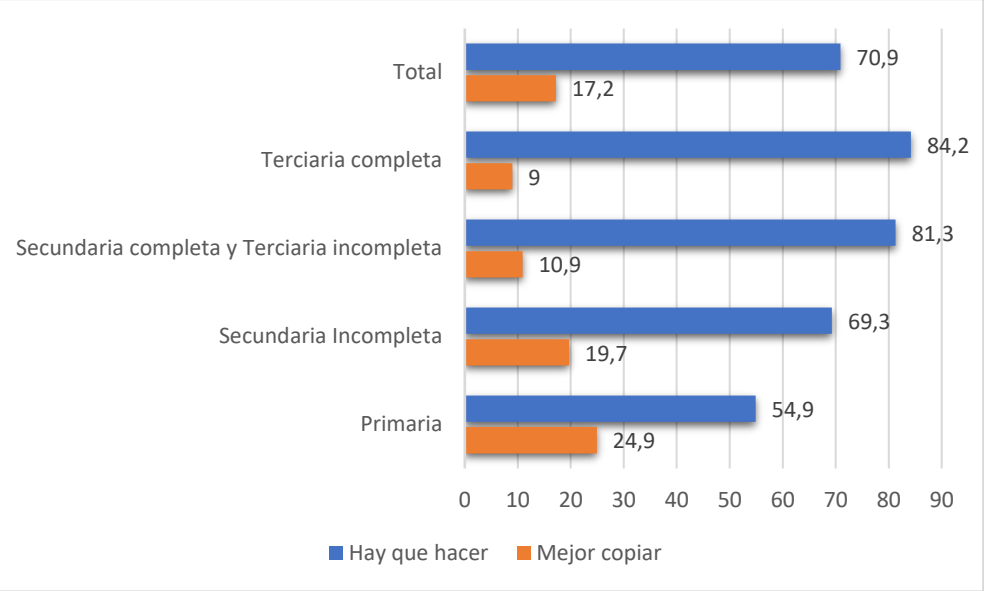
Fuente: Encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

Si se suman todos los que opinaron que hay que hacer[99], el porcentaje correspondiente a terciaria es 13 puntos más alto que el total de esta categoría. Esta variación es algo menor a la observada en 1996, en 20 puntos.

Δ Hay que hacer (terciaria completa; todos) =
[∑ Hay que hacer (terciaria completa)] – Hay que hacer (todos)

$Variación_{2019}$ = (39,8 + 2,3 + 2,3 + 39,8) – (38,7 + 5,5 + 3,9 + 22,8) = 84,2 – 70,9 = 13,3

Gráfico 6.9. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según nivel educativo (porcentaje), 2019



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.27.

[99] Suma: "Hay que hacer, debe pagar el Estado" + "Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas" + "Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales" + "Hay que hacer, todos deben poner dinero".

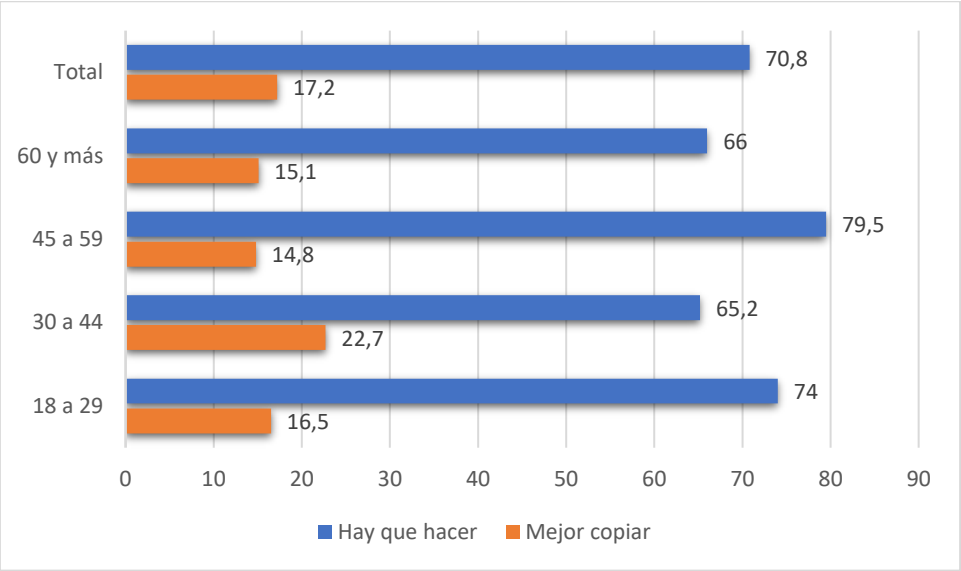
Cuadro 6.28. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según edad (porcentaje), 2019

	18 a 29	30 a 44	45 a 59	60 y más	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	20,0	34,3	20,6	25,1	100
	16,5	22,7	14,8	15,1	17,3
Hay que hacer, debe pagar el Estado	24,6	24,6	24,3	26,6	100
	45,3	36,4	38,9	35,6	38,6
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	17,9	21,4	33,9	26,8	100
	4,7	4,5	7,8	5,1	5,5
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	33,3	28,2	25,6	12,8	100
	6,1	4,2	4,1	1,7	3,9
Hay que hacer, todos deben poner dinero	16,5	23,0	30,4	30,0	100
	17,9	20,1	28,7	23,6	22,7
N.s./N.c.	16,5	26,4	11,6	45,5	100
	9,4	12,1	5,7	18,8	12,0
Total	20,9	26,1	24,1	28,9	100
	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

Con respecto a la edad, si bien no se observan grandes diferencias por franjas etarias, el porcentaje de quienes opinaron que “Hay que hacer” que tenían entre 30-44 años y 60 y más años fue inferior al total, mientras que el porcentaje correspondiente a quienes tenían entre 18-29 y 45-59 fue superior al total.

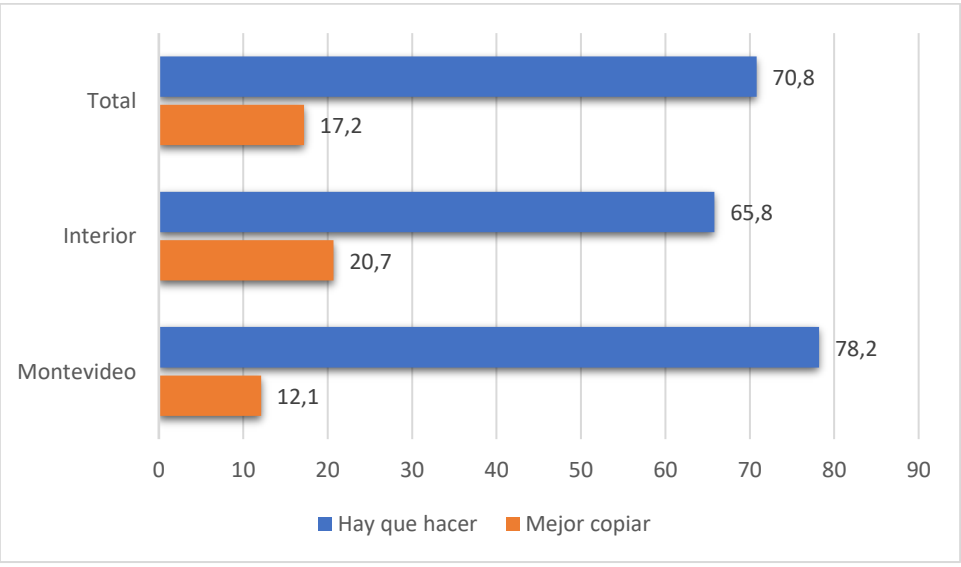
Gráfico 6.10. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según edad (porcentaje), 2019



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.28.

Si se toma en cuenta el lugar de residencia, los montevideanos consideraron en mayor medida que los habitantes del interior que en el país hay que hacer investigación. Esta tendencia es similar a la observada en la encuesta de 1996.

Gráfico 6.11. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según residencia en Montevideo o interior del país (porcentaje), 2019



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.29.

Cuadro 6.29. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según residencia en Montevideo o interior del país (porcentaje), 2019

	Montevideo	Interior	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	28,7	71,3	100
	12,1	20,7	17,2
Hay que hacer, debe pagar el Estado	43,1	56,9	100
	40,8	37,1	38,6
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	50,0	50,0	100
	6,8	4,7	5,5
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	35,0	65,0	100
	3,4	4,3	4,0
Hay que hacer, todos deben poner dinero	48,7	51,3	100
	27,2	19,7	22,7
N.s./N.c.	33,1	66,9	100
	9,7	13,5	12,0
Total	40,8	59,2	100
	100	100	100

Fuente: encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

De manera similar a lo observado en la encuesta de 1996, en la de 2019 el porcentaje de quienes consideraron que hay que hacer investigación en el país aumentó con el nivel socioeconómico. Entre quienes tenían nivel medio y alto dicho porcentaje fue mayor que el correspondiente al total y menor entre los ciudadanos de nivel bajo.

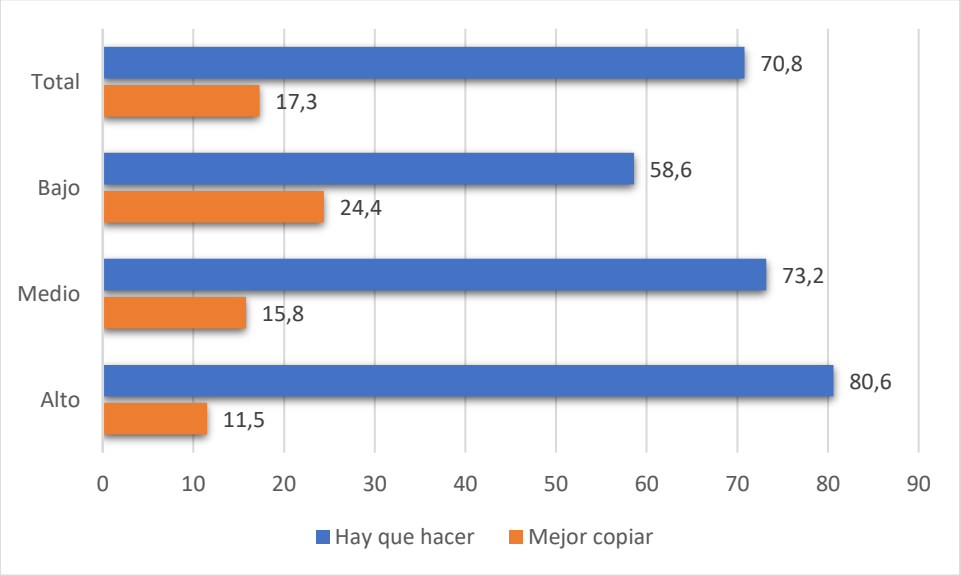
A su vez, el porcentaje de quienes opinaron que es mejor copiar lo que se hace en otros países creció a medida que disminuía el nivel socioeconómico.

Cuadro 6.30. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según nivel socioeconómico (porcentaje), 2019

	Alto	Medio	Bajo	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	11,5	15,8	24,4	17,3
Hay que hacer, debe pagar el Estado	42,4	37,9	37,2	38,6
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	3,7	5,9	6,0	5,5
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	1,0	4,9	4,1	3,9
Hay que hacer, todos deben poner dinero	33,5	24,5	11,3	22,7
N.s./N.c.	7,9	11,0	16,9	11,9
Total	100	100	100	100

Fuente: Encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

Gráfico 6.12. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según nivel socioeconómico (porcentaje), 2019



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.30.

Los trabajadores del sector público y del privado, así como quienes no trabajan, consideran en mayor medida que hay que hacer investigación en Uruguay. El porcentaje es mayor entre

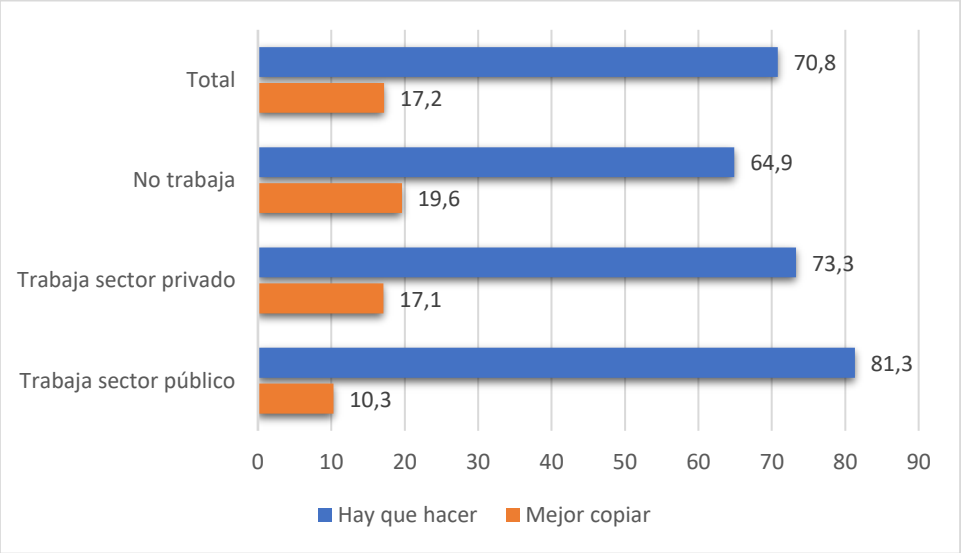
quienes trabajan en el sector público y algo menor en el caso de quienes lo hacen en el sector privado, aunque en los dos casos supera el porcentaje del total; entre quienes no trabajan, el porcentaje de los que opinan que hay que hacer investigación es menor que el del total. La tendencia contraria se observa en relación con la categoría según la cual es mejor copiar lo que se hace en otros países.

Cuadro 6.31. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según situación laboral y sector de ocupación (porcentaje), 2019

	Trabaja, sector público	Trabaja, sector privado	No trabaja	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	6,9	46,9	46,3	100
	10,3	17,1	19,6	17,3
Hay que hacer, debe pagar el Estado	13,8	48,3	37,9	100
	46,2	39,5	35,7	38,7
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	7,3	45,5	47,3	100
	3,4	5,2	6,3	5,4
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	12,8	61,5	25,6	100
	4,3	5,0	2,4	3,9
Hay que hacer, todos deben poner dinero	13,9	49,1	37,0	100
	27,4	23,6	20,5	22,8
N.s. / N.c.	8,3	38,3	53,3	100
	8,5	9,6	15,5	11,9
Total	11,6	47,4	41,0	100
	100	100	100	100

Fuente: Encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

Gráfico 6.13. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según situación laboral y sector de ocupación (porcentaje), 2019



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.31.

Con respecto a la ideología, en la encuesta de 2019 se aprecia una tendencia similar a la de 1996: el porcentaje correspondiente a quienes consideraron que hay que hacer investigación en Uruguay aumentó a medida que se transitó el espectro de derecha a izquierda.

Asimismo, también en la encuesta de 2019, si se consideran los porcentajes de quienes opinaron que "es mejor copiar lo que se hace en otros países", se observa una tendencia análoga a la de aquellos que en la consulta de 1996 consideraban que en Uruguay "no se debe o no se puede hacer investigación": disminuyeron al recorrer el espectro de derecha a izquierda.

Quienes se identificaron de derecha consideraron en menor medida que el total que "hay que hacer investigación en el país"; quienes se identificaron de centro y —en particular— de izquierda, mostraron un porcentaje mayor al total.

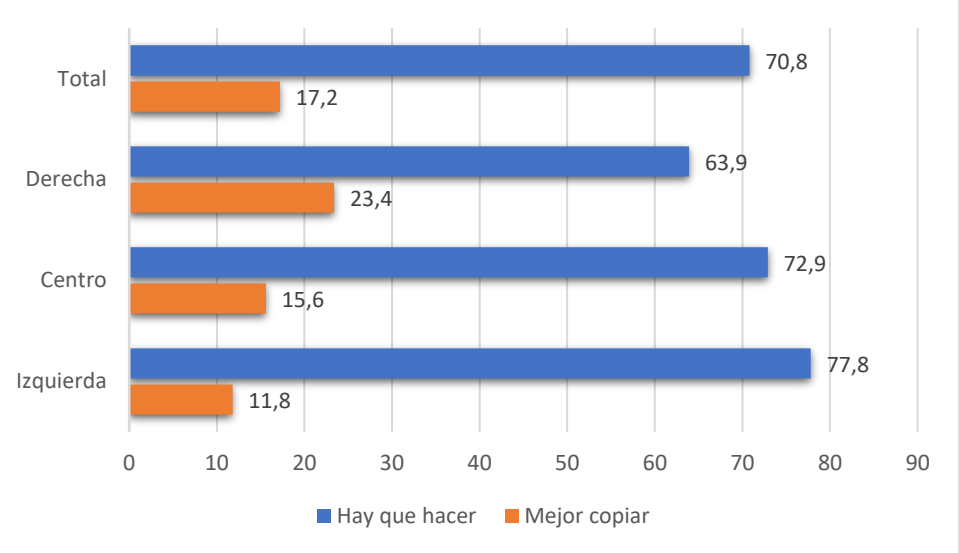
En lo relativo a las fuentes de financiación entre quienes consideraron que "hay que hacer investigación", es de subrayar que en todo el espectro ideológico el Estado acumula el mayor porcentaje de respuestas.

Cuadro 6.32. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según ideología (porcentaje), 2019

	Izquierda	Centro	Derecha	N.s./N.c.	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	24,1	23,6	44,8	7,5	100
	11,8	15,6	23,4	21,7	17,2
Hay que hacer, debe pagar el Estado	37,1	22,8	33,8	6,4	100
	40,7	34,0	39,6	41,7	38,7
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	37,5	28,6	30,4	3,6	100
	5,9	6,1	5,1	3,3	5,5
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	33,3	25,6	38,5	2,6	100
	3,7	3,8	4,5	1,7	3,9
Hay que hacer, todos deben poner dinero	42,6	33,0	21,3	3,0	100
	27,5	29,0	14,7	11,7	22,7
N.s./N.c.	30,6	24,8	34,7	9,9	100
	10,4	11,5	12,6	20,0	12,0
Total	35,2	25,9	32,9	5,9	100
	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

Gráfico 6.14. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según ideología (porcentaje), 2019



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.32.

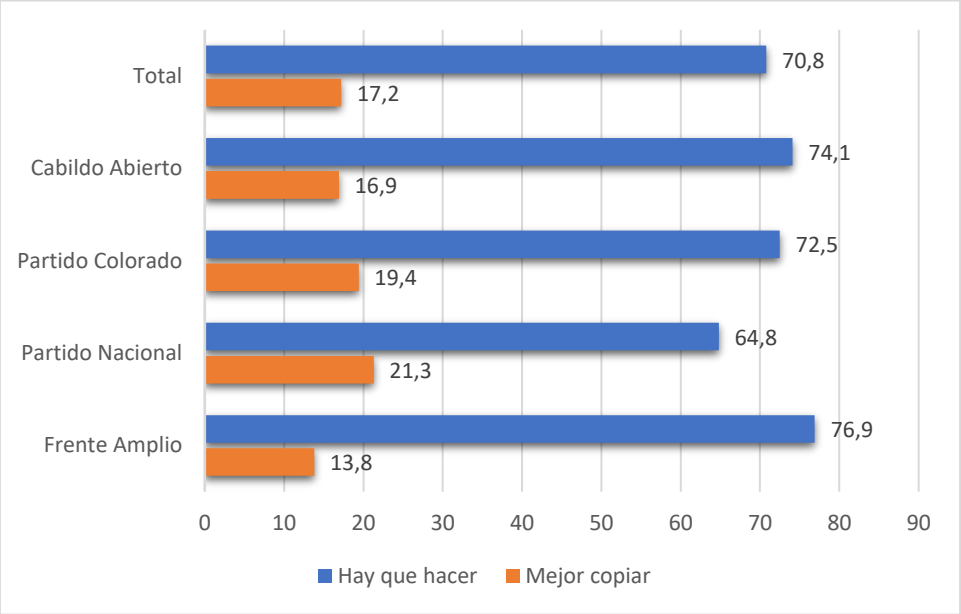
Si se considera el partido que votaron los encuestados en la primera vuelta de las elecciones nacionales de 2019, el Partido Nacional y el Partido Colorado concentran mayores porcentajes que el total de quienes consideraron que "es mejor copiar lo que se hace en países más avanzados"; el Frente Amplio y Cabildo Abierto muestran porcentajes menores que el correspondiente al total de la misma categoría. A su vez, los votantes del Frente Amplio, Cabildo Abierto y Partido Colorado consideraron en mayor medida que el total que "hay que hacer investigación en el país"; los del Partido Nacional muestran un porcentaje algo menor que el que el total.

Cuadro 6.33. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según voto en la primera instancia de las elecciones nacionales (porcentaje), 2019

	Frente Amplio	Partido Nacional	Partido Colorado	Cabildo Abierto	Otro y en blanco	No dice	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	13,8	21,3	19,4	16,9	20,0	18,0	17,5
Hay que hacer, debe pagar el Estado	44,4	34,0	32,7	41,6	32,0	36,0	38,4
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	6,0	5,1	6,1	3,9	8,0	2,2	5,5
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	2,6	5,5	4,1	6,5	3,0	4,5	4,0
Hay que hacer, todos deben poner dinero	23,9	20,2	29,6	22,1	22,0	19,1	22,8
N.s./N.c.	9,4	13,8	8,2	9,1	15,0	20,2	11,9
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

Gráfico 6.15. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según voto en la primera instancia de las elecciones nacionales (porcentaje), 2019



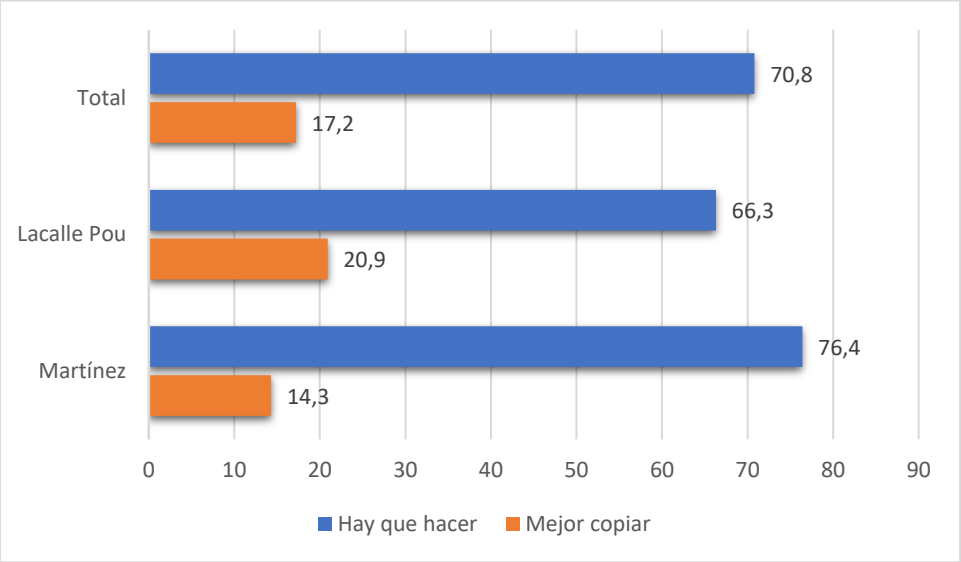
Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.33.

Cuadro 6.34. Percepción pública sobre hacer investigación científica en Uruguay (y su fuente de financiación) o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según intención de voto a candidato presidencial en la segunda instancia de las elecciones nacionales (porcentaje), 2019

	Martínez	Lacalle Pou	En blanco	Anulado	N.s./N.c.	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	14,3	20,9	29,6	24,0	12,1	17,4
Hay que hacer, debe pagar el Estado	43,1	35,7	29,6	32,0	33,6	38,4
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	5,9	5,5	7,4	12,0	2,8	5,6
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	3,0	5,0	3,7	0,0	4,7	4,0
Hay que hacer, todos deben poner dinero	24,4	20,1	25,9	20,0	25,2	22,6
N.s./N.c.	9,4	12,7	3,7	12,0	21,5	12,0
Total	100	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta implementada en 2019 en la presente tesis.

Gráfico 6.16. Percepción pública sobre hacer investigación en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados, según intención de voto a candidato presidencial en la segunda instancia de las elecciones nacionales (porcentaje), 2019



Fuente: Elaborado con base en cuadro 6.34.

Entre quienes declararon que votarían a Martínez en la segunda vuelta de las elecciones nacionales de 2019 fue menor el porcentaje que opinó que "es mejor copiar lo que se hace en otros países más avanzados" que entre quienes expresaron que votarían a Lacalle Pou. A la inversa, entre los primeros fue mayor el porcentaje de los que creían que "hay que hacer investigación en Uruguay" que los segundos.

Considerando todos los atributos correspondientes a la encuesta de 2019, la mayor propensión a estar de acuerdo con la idea de que en Uruguay hay que hacer investigación está asociada a un perfil de ciudadanos de izquierda, votantes del Frente Amplio, que manifestaron intención de votar al candidato Daniel Martínez en la segunda vuelta de las elecciones nacionales, con educación terciaria, menores de 60 años, excepto entre 30 y 44 años, de nivel socioeconómico alto, residentes en Montevideo y trabajadores del sector público.

6.6. Síntesis y conclusiones

6.6.1. Características generales de las creencias de la CICTI y perfil según atributos sociodemográficos e ideológicos

De acuerdo a lo tratado en este capítulo en relación con las creencias generales de la población uruguaya, la ciencia, tecnología e innovación no se consideran áreas en las que el país se destaque. Asimismo, la mayoría de la población no conoce la institucionalidad de CTI. Sin embargo, estos aspectos conviven con la opinión favorable del público relativa a que la CTI debe ser fomentada. En este sentido, más del 70% considera que se debe producir ciencia en el país y que el Estado debe financiar la investigación científica y el desarrollo tecnológico. La mayoría consideran que estos deben ser apoyados por el gobierno, aunque sus beneficios no sean inmediatos. El público opina que la investigación que se realiza en el país es útil, especialmente en áreas como salud, educación, desarrollo social, industria y agro.

La CTI tiene un interés medio-bajo entre la población en comparación con otros temas. La ciudadanía se considera poco informada en materia de CTI. Los principales motivos de desinformación son la falta de entendimiento y de interés.

La mayoría expresa que la CTI aporta más beneficios que perjuicios, y se asocia con progreso y conocimiento. La imagen del científico se vincula a la inteligencia y pasión por su trabajo, con poco énfasis en la resolución de problemas sociales.

En temas polémicos sobre CTI, la mayoría de la población considera que la gente debe ser escuchada, así como su opinión tenida en cuenta, y no solo la de los expertos.

En la vida cotidiana, la ciudadanía muestra buena disposición para el uso de información científico-técnica, en mayor medida sobre temas de salud y en menor medida sobre alimentos.

La síntesis presentada hasta aquí refiere a las creencias de la población en general sobre CTI. Si se analiza la percepción sobre producir ciencia en Uruguay según diversos atributos sociodemográficos e ideológicos del público relevados en los extremos del período analizado en las encuestas (1996 y 2019), se obtiene que el perfil de ciudadanos con mayor propensión a estar de acuerdo con la idea de que en Uruguay hay que hacer investigación es muy similar

en ambas consultas. Se trata de personas de izquierda, con educación terciaria, nivel socioeconómico alto, residentes en Montevideo, técnicos de ocupación y trabajadores del sector público. La encuesta implementada en 2019 permite incorporar al perfil —además del espectro ideológico— la opción partidaria: votantes del Frente Amplio y que expresaron su intención de adherir al candidato Martínez en la segunda instancia de las elecciones nacionales del año mencionado.

Puede considerarse entonces que el perfil descrito constituye la base de legitimidad de las políticas de producción científica en Uruguay. No obstante, la base ciudadana de apoyo a estas políticas en Uruguay es bastante más amplia (total: 70,8%) y recoge el apoyo de una buena parte del espectro ideológico, ya que el porcentaje de encuestados que consideraron que "hay que hacer investigación" en el país y manifestaron su intención de votar al candidato Lacalle Pou es alto (66,3%), aunque menor que el total y que quienes expresaron intención de apoyar a Martínez. A la vez, el porcentaje de quienes consideraron que es "mejor copiar" es bajo, pero es mayor entre quienes manifestaron su intención de votar al candidato Lacalle Pou (20,9%) que entre quienes expresaron que votarían a Martínez (14,3%) y que el total. Es decir, tanto entre quienes tenían intención de votar a Martínez como a Lacalle Pou en 2019, existe un alto porcentaje de ciudadanos con propensión a estar de acuerdo con que en el país "hay que hacer investigación" y, por lo tanto, puede considerarse que constituyen una base de legitimidad de políticas de promoción de la producción científica.

6.6.2. Creencias habilitantes o no habilitantes de producción y uso de CTI o de su promoción

Siguiendo lo expuesto, se retoma la conceptualización de las creencias de la población acerca de la promoción, producción y utilización de CTI, tal como se abordó en el capítulo 2, con el cometido de establecer un diálogo con los resultados obtenidos en el presente capítulo.

De acuerdo con la conceptualización del capítulo 2, las creencias de la población pueden ser favorables o desfavorables a la producción, uso y promoción (de producción o uso) de CTI. Según predomine un tipo u otro en la opinión pública, se constituirán en habilitantes o no de dichos procesos.

La ciudadanía uruguaya muestra una diversidad de opiniones que varían de acuerdo con ciertos atributos y, en tal sentido, se observa —de manera análoga que en el resto de Latinoamérica— que no hay un único perfil del público relativo a la CTI. Igualmente, es posible caracterizar las creencias de la ciudadanía en términos generales y situarlas según los tipos considerados en el capítulo 2 (ilustración 2.1).

Los resultados del análisis muestran que la población considera pertinente que el país realice producción de CyT propia y que reciba el apoyo del gobierno, incluso aunque sus beneficios no sean inmediatos. Es decir, la producción de CyT tiene una base de legitimidad, tanto en lo que refiere a las representaciones del público como en su disposición a que el Estado le brinde un soporte financiero. Ello —si bien muestra ciertas variaciones— se confirma en todo el espectro ideológico y entre votantes de todos los partidos y ambienta un marco propicio para la promoción de producción de CTI. Esto, sumado a que el público considera que la investigación que se realiza en el país es útil y asocia la CTI con beneficios y progreso, constituye un marco de "creencias favorables a la producción y promoción (de producción) de CTI". Dado que el análisis no evidencia "creencias no favorables a la producción y promoción de CTI", se conforma un contexto de "creencias habilitantes de producción y promoción (de la producción) de CTI" que caracteriza la CICTI de Uruguay.

En cuanto a la utilización de CTI, se observan algunas creencias que pueden constituir barreras ambientando un marco de "creencias no favorables al uso y promoción (del uso) de CTI". Por ejemplo, el hecho de que la CTI no sea un tema prioritario de interés para la población y por lo tanto no forme parte de la agenda pública de manera genérica, el desconocimiento sobre la institucionalidad de CTI, la distancia percibida entre las políticas de CTI y los problemas cotidianos, y la imagen del científico enfocada en su trabajo más que en su contribución a resolver necesidades sociales. En conjunto, estos aspectos constituyen un marco de "creencias no habilitantes de utilización de CTI".

Sin embargo, aunque la CTI no esté presente de manera genérica en la agenda pública, su incorporación puede estar asociada a la emergencia de polémicas vinculadas a temáticas específicas, por ejemplo, sobre medio ambiente o salud pública. A su vez, la ciudadanía muestra cierta disposición favorable y uso concreto de información científico-técnica en su vida cotidiana. El carácter potencial de incorporación en la agenda y este interés latente pueden ser un indicio de que si —de alguna manera— es posible acercar la producción de

CTI a problemas considerados relevantes, entonces habrá un público proclive a su utilización, es decir, con "creencias favorables al uso de CTI". En este sentido, puede concebirse que existen "creencias habilitantes de uso de CTI" aunque de manera latente[100] y que, por lo tanto, si no se manifiestan, predominan las "creencias no habilitantes de uso de CTI".

[100] La expresión de demandas concretas a la ciencia nacional durante la pandemia por covid-19, así como la incorporación de la temática de la producción y uso de CTI en la agenda pública (Sutz, 2022; Sierra y Bortagaray, 2023), constituyen ejemplos de transformación de lo latente a lo manifiesto.

Capítulo 7. Conclusiones

El tema central de la tesis surge de la identificación de una dificultad de adecuación entre el plano teórico y el empírico en el análisis de las dinámicas de CTI. Esta dificultad se origina por la ausencia de un concepto que permita abordar el amplio espectro de variaciones que pueden presentar estas dinámicas en función del momento histórico, la ubicación geográfica y la escala analítica considerados. El problema de investigación planteado radica en completar la vacante conceptual dada por esa dificultad, mediante la formulación de un concepto capaz de designar y examinar diversos formatos de CTI en distintos contextos temporales, espaciales y de escala, y asociar sus características con el desarrollo del país, región, sector, u otras escalas. Además de la adecuación a diversos contextos, el concepto debe cumplir con la condición de no calificar de manera de *ex ante* los fenómenos a analizar.

Los objetivos principales de la tesis se enfocaron en la elaboración del concepto y su implementación en el caso de Uruguay en el período comprendido entre 1985 y 2020. La síntesis y conclusiones que se presentan a continuación retoman estos objetivos, valorando si el concepto logra satisfacer las condiciones esperadas y si resulta adecuado para el estudio del caso seleccionado.

7.1. La propuesta conceptual CICTI

En relación con el primer objetivo de la tesis, el fundamento —además de la motivación— de la propuesta conceptual parte de la identificación de algunas limitaciones del concepto de SNI en su utilización en ciertos contextos temporales, espaciales y de escala. En la dimensión espacial, las limitaciones surgen debido a que el concepto de SNI se acuñó a partir de la experiencia de procesos de innovación en países desarrollados, caracterizados por permear en buena parte del tejido productivo y social, con interacciones virtuosas, frecuentes y sistemáticas entre diversos actores. Al implementarse en naciones subdesarrolladas, donde los procesos de innovación carecen de la misma sistematicidad, presenta dificultades de adecuación entre el plano teórico y el empírico que en la literatura se sortean calificando los SNI como incipientes, fragmentados, o categorizando las dinámicas de CTI observadas en términos de ausencia de SNI en lugar de hacerlo de acuerdo con sus características específicas.

En la dimensión “temporal”, se observa una utilización anacrónica del concepto de SNI al analizar momentos históricos anteriores a su surgimiento. En estos casos, las referencias empíricas carecen de elementos suficientes para ser abordadas de manera adecuada por dicho concepto. Respecto a la escala, el concepto de SNI pierde capacidad explicativa en estudios acotados a problemas específicos con innovaciones o dinámicas de CTI encapsuladas o puntuales. Este aspecto cobra relevancia en países subdesarrollados por la desigual y en general baja incorporación de CTI a la producción que los caracteriza.

La propuesta del concepto, denominado “CICTI”, busca superar estas restricciones, integrando componentes abstractos que le confieren flexibilidad analítica en diversos contextos espaciales, temporales y de escala, que permiten estudiar las dinámicas de CTI más allá de la existencia o no de un SNI (desde la perspectiva de la tesis, un SNI es un tipo específico de CICTI). El concepto de CICTI se inspira en la noción de sistema institucional de Avner Greif, que se caracteriza justamente por un abordaje flexible y multidimensional, no determinista, donde la presencia e interacción de sus componentes abstractos depende del contexto, al igual que la direccionalidad explicativa entre estructura y agencia.

La CICTI se define como el sistema de reglas, normas y políticas, creencias y organizaciones —concebidas como sus componentes—, relativo a la CTI, que genera una regularidad de la conducta social referida a la producción y uso de CTI en un cierto momento histórico, espacio y escala. Se contempla la posibilidad de que las distintas componentes puedan estar presentes o ausentes, y de que experimenten una diversidad de influencias recíprocas, tanto entre ellas como en relación con la regularidad de la conducta. Las características de las componentes, de la regularidad de la conducta y de sus influjos recíprocos dependen del contexto específico espacial y temporal, así como de la escala analítica empleada.

La regularidad de la conducta —de producción y uso de CTI— asociada a la CICTI genera resultados que contribuyen a especificar el desarrollo del país, región o sector, según la escala analítica pertinente en cada caso. Dicho desarrollo, a su vez, refuerza los rasgos que asume la regularidad de la conducta y la CICTI en su conjunto.

Por tanto, en el plano teórico, en la tesis se ha logrado desarrollar un concepto integral para analizar la producción y uso de CTI considerando sus componentes, su vinculación con el desarrollo y sus marcos de referencia analítico-empíricos. La CICTI permite estudiar la

complejidad de estos procesos en diferentes escalas, contextos espaciales y temporales, sin categorizarlos *ex ante* y caracterizándolos en sí mismos.

7.2. Utilización del concepto propuesto para analizar la CICTI de Uruguay

El abordaje del segundo objetivo de la tesis, centrado en utilizar la propuesta conceptual para estudiar los hechos estilizados de la configuración de CTI y su articulación con el desarrollo en Uruguay en el período 1985- 2020, se presentó de tal forma que permitiera primeramente dar cuenta de las principales características del desarrollo del país, así como de la regularidad de la conducta asociada a la producción y uso de CTI. En ambos casos, se contrastó la situación del país con la de otras naciones y se caracterizaron los polos de CTI a nivel global como forma de enmarcar el sistema mundial de CICTI. Posteriormente, en sucesivos capítulos, se caracterizaron y analizaron las componentes de la CICTI del país, presentando sus principales organizaciones, reglas, normas, políticas y creencias.

La conclusión central de la tesis es que el concepto propuesto, CICTI, resulta adecuado para el estudio del caso seleccionado en virtud de que permite dar cuenta del desempeño del país en materia de producción y uso de CTI —es decir, de la regularidad de la conducta generada por la CICTI—, y es posible asociarlo con características de sus componentes —reglas, organizaciones y creencias— y del desarrollo del país. Para evidenciar los elementos que permiten plantear esta conclusión, a continuación, se expone una síntesis y reflexiones relativas al análisis de la CICTI de Uruguay. Para ello, se identifican las características del modelo de desarrollo del país, el papel que tiene la CTI, los rasgos más relevantes de la regularidad de la conducta asociada a la producción y uso de CTI, los aspectos de las componentes de la CICTI que explican esos rasgos, así como las influencias del modelo de desarrollo y la regularidad de la conducta en las componentes de la CICTI.

7.2.1. Modelo de desarrollo con un papel restringido de la CTI

El crecimiento económico de Uruguay en el largo plazo ha sido moderado, con una tasa de aumento del PBI de 2,7% y del PBI per cápita de 1,1% anual entre 1870 y 2014. Este incremento se ha caracterizado por ser volátil y cíclico, con períodos de expansión seguidos

por crisis económicas importantes, como las de 1982 y 2002, que tuvieron un fuerte impacto negativo en el bienestar de la población.

Si bien el país ha logrado avances en indicadores sociales como la esperanza de vida y la educación, reflejados en un IDH relativamente alto, el componente del ingreso per cápita ha tenido un magro desempeño en comparación con otras regiones del mundo. Además, Uruguay ha presentado altos niveles de desigualdad y pobreza, con períodos de deterioro social significativo durante las crisis económicas. Las políticas redistributivas y sociales implementadas, particularmente desde los gobiernos de izquierda a partir de 2005, contribuyeron a mejorar la calidad de vida de la población y a reducir la desigualdad y la pobreza, pero no lograron revertir por completo los impactos negativos de las crisis en los sectores más vulnerables.

A pesar de haber sido un país próspero en el pasado, Uruguay ha tendido a divergir en términos del ingreso per cápita respecto a los países desarrollados y emergentes, debido a un bajo desempeño de sus capacidades productivas y una competitividad apoyada principalmente en ventajas comparativas de recursos naturales. La estructura exportadora del país ha permanecido concentrada en pocos productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales, con escasa diversificación y complejidad económica.

En cuanto a la productividad, Uruguay ha mantenido una brecha significativa y creciente con respecto a la frontera tecnológica, debido a la heterogeneidad estructural de su economía y la baja contribución de la innovación al crecimiento de la PTF.

Este patrón de desarrollo tiene asociada una estructura productiva con una incorporación heterogénea y generalmente baja de CTI. Si bien existen sectores, subsectores o casos en los que la producción se basa en el conocimiento científico-tecnológico y la innovación, estos no son suficientes para darle otro perfil al desarrollo. Como se mencionó en la tesis, esto no implica que en el modelo basado en la producción primaria no se incorpore CTI a los procesos productivos, por ejemplo, en el sector agropecuario en donde Uruguay tiene una larga tradición, sino que esas dinámicas no permean a otros sectores que permitan el desarrollo exportador del país en otros rubros de forma tal que redunde en mejoras en la productividad, en la balanza de pagos y en una menor vulnerabilidad externa, o que mejoren directamente el bienestar de la población —por ejemplo, con aportes directos de la CTI a la solución de algunos de sus problemas—.

7.2.2. La CICTI de Uruguay

Se aborda a continuación una síntesis de las características de la CICTI; primeramente, de la regularidad de la conducta de producción y uso de CTI; luego, de los aspectos de las componentes de la CICTI que explican las características de la regularidad de la conducta y del modelo de desarrollo; por último, se aborda la influencia de la regularidad de la conducta y las características del modelo de desarrollo sobre las componentes de la CICTI.

7.2.2.1. Características de la regularidad de la conducta de producción y uso de CTI

Uruguay no se encuentra entre los principales polos de desarrollo de CTI a nivel mundial, a la vez que ocupa posiciones rezagadas en comparación con los países de mejor desempeño innovador. Además, la inversión en I+D en relación con el PBI es baja, especialmente en comparación con los países más desarrollados, y se observa una escasa participación del sector privado. Sin embargo, en el país se llevan adelante actividades de CTI. En la tesis se ha realizado una aproximación a tales actividades a través del estudio de la regularidad de la conducta asociada a la producción y uso de CTI.

Durante el período de estudio, y partiendo de una situación de desmantelamiento en materia de CTI heredada de la dictadura, Uruguay logró fortalecer la producción científico-tecnológica y las capacidades de producción de CTI, con un aumento de la cantidad de investigadores, unidades de investigación y artículos publicados. Sin embargo, a pesar de los avances durante el período de análisis, y de que el país presenta un buen desempeño relativo a la producción científico-técnica en comparación con varios países, algunos indicadores —como la cantidad de investigadores por millón de personas— evidencian que las capacidades de producción científico-técnica de Uruguay están alejadas de las de los países más desarrollados.

En cuanto a innovación —o producción de innovación—, el país muestra un magro desempeño durante todo el período de estudio. La proporción de empresas innovativas en Uruguay ha sido baja en promedio y presenta una disminución hacia finales del período de estudio. De igual forma, la inversión en innovación que realizan las empresas también es baja y ha tendido a reducirse. La absorción de tecnología por las empresas uruguayas es escasa. El porcentaje de ocupados en actividades de innovación en relación con el total de ocupados es reducido, en línea con el hecho de que las empresas innovativas emplean una

baja proporción de investigadores (que se desempeñan mayoritariamente en la Udelar). Asimismo, las empresas innovativas se caracterizan por vincularse poco con organizaciones de producción científico-técnica, a la vez que tienen niveles bajos de inversión en I+D (aunque se registra un aumento hacia finales del período). El escaso desempeño innovativo está asociado a una baja utilización tanto de las capacidades como de la producción de ciencia y tecnología del país.

La mejora en la producción científico-tecnológica no ha estado acompañada por una utilización más significativa por parte de la producción de bienes y servicios o de la sociedad en general. La utilización de esa producción científico-tecnológica y la innovación se han mantenido bajas en promedio, tanto al inicio como al final del período de estudio, con algunas excepciones en ciertos subsectores o casos específicos.

Esta brecha entre producción y uso de conocimiento científico-tecnológico constituye una de las características principales de la regularidad de la conducta de la CICTI en Uruguay, y es relevante en el papel restringido que tiene la CTI en el desarrollo del país. Además, esta brecha podría constituir un obstáculo para la expansión de la producción de CTI. Esto se debe a que, si el sector productivo no utiliza CTI ni integra capacidades de CyT en sus procesos, el desarrollo de dichas capacidades y la producción de CyT quedan mayormente supeditados a las organizaciones de producción de CyT donde se sitúan en la actualidad. Dado que estas organizaciones son predominantemente del sector público, su crecimiento se encuentra limitado por restricciones presupuestarias.

7.2.2.2. Aspectos de las componentes de la CICTI que explican las características de la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI en Uruguay

7.2.2.2.1. Aspectos de las reglas y políticas

El desarrollo de la producción de CyT y de las capacidades de CTI ha sido apoyado por políticas científicas implementadas desde la apertura democrática. Primero, estas políticas buscaron la reconstrucción de las capacidades de CTI que habían sido muy afectadas durante la dictadura. Posteriormente, en el resto del período analizado, con algunos altibajos se buscó su fortalecimiento. Las políticas y programas dirigidos al reintegro de investigadores exiliados y la promoción de formación e inserción de nuevos investigadores, con el tiempo dieron como resultado un incremento en la cantidad y nivel de formación de estos.

Posteriormente, si bien durante la recesión de la mitad del período de análisis —y la crisis de 2002— hubo un freno en las políticas de desarrollo de las capacidades debido a las dificultades financieras, a partir del primer gobierno del Frente Amplio en 2005 se observó un nuevo impulso.

Los avances en esta materia se han basado especialmente en la inversión pública en I+D, con un aporte relevante de la Udelar. Sin embargo, si bien la comparación de la situación del país al inicio y al final del período de análisis evidencia las mejoras señaladas, como se mencionó, el contraste con los países desarrollados muestra que la inversión en I+D en relación con el PBI sigue siendo baja y la participación del sector privado escasa.

La baja utilización de la producción científico-tecnológica y de las capacidades de producción de CTI, junto con la escasa propensión a la innovación, que caracterizan la regularidad de la conducta asociada a la CICTI de Uruguay encuentran parte de su explicación en el perfil de las políticas, al menos al inicio del período de estudio. Las políticas implementadas en la apertura democrática tuvieron un menor énfasis en el fomento de la innovación y del uso de las capacidades y de la producción científico-tecnológica que contribuyeron a fortalecer.

A partir de los años 2000, la innovación se incorpora progresivamente en la agenda política, pero con dificultades en la coordinación y continuidad de las políticas, debido a la dispersión de organizaciones de promoción de CTI —caracterizadas en la literatura como un archipiélago institucional— y a la falta de liderazgo estatal.

En el primer gobierno del Frente Amplio, se adoptó una visión más sistémica y transversal de las políticas de CTI, con énfasis en el fortalecimiento de la demanda de tecnología por parte del sector productivo. A pesar de los cambios implementados en las organizaciones de promoción de CTI y en su articulación, no quedaron saldados los problemas de coordinación y dificultades en la implementación de las políticas.

Por su parte, las reglas relativas a CTI aprobadas en el período de análisis se orientaron mayormente a la creación y reglamentación de organizaciones de promoción más que a la implementación de instrumentos de fomento a la innovación y la vinculación de la CyT con el sector productivo. En aquellos casos en los que sí se plantearon estos cometidos, su

implementación no logró cambios sustantivos en la regularidad de la conducta, especialmente en mejorar el desempeño innovativo y el uso de CyT.

En síntesis, la brecha entre una creciente producción científico-técnica y su baja utilización por el sector productivo ha sido difícil de revertir por problemas de coordinación institucional y de implementación efectiva de políticas de estímulo a la demanda y utilización de CTI.

7.2.2.2.2. Aspectos de las organizaciones

De manera evidente, las organizaciones de producción de CTI tienen un papel significativo en el fortalecimiento de las capacidades de CTI y de la producción científico-tecnológica en todo el período. Entre estas, cabe destacar a la Udelar y el PEDECIBA. La Udelar concentra una gran proporción de las unidades de investigación, ocupa un alto porcentaje de los investigadores del país, es la organización que nuclea la mayoría de las publicaciones científicas que se realizan en el país, y la que más aporte realiza a la inversión en I+D. El PEDECIBA ha tenido un rol destacado en la consolidación de la formación de posgrados e investigadores en el área de las ciencias básicas, desde su creación en la apertura democrática y por todo el período de análisis.

Las nuevas creaciones y la diversificación de organizaciones de producción de CTI ocurridas a partir de mediados del período de estudio también aportaron al fortalecimiento de las capacidades y la expansión de la producción científico-tecnológica. A pesar de ello, la Udelar sigue manteniendo el predominio mencionado.

La debilidad de la producción de innovación y de la utilización de la producción científico-tecnológica se explican fundamentalmente por las características que en ese sentido muestran las organizaciones de producción de bienes y servicios, abordadas en la sección 7.2.2.1. El creciente interés en materia de innovación en el ámbito de las políticas, señalado previamente, no se ha traducido en mejoras en la tasa de innovación de las empresas en el país, lo que guarda relación con la baja valoración que tiene la CTI en el ámbito productivo, según se retomará en la siguiente sección.

Las políticas que buscaron revertir esta baja utilización de la producción científico-tecnológica estuvieron asociadas con cambios cualitativos en las organizaciones de promoción de CTI, que incorporaron de manera explícita la preocupación por el

fortalecimiento de la demanda científico-tecnológica y la innovación entre sus cometidos principales. Asimismo, se observa una tendencia a la diversificación y especialización de estas organizaciones, con roles y niveles diferenciados, lo que refleja una mayor complejidad en la gestión de políticas de CTI, que amplían los cometidos que al inicio del período de estudio estaban mayormente dirigidos al fortalecimiento de la producción científico-tecnológica y sus capacidades. No obstante, los roles y niveles diferenciados de las organizaciones -previstos por las reglas y las normativas de la CICTI- no se tradujeron completamente en su conducta y provocaron de hecho una delegación de funciones de unas organizaciones sobre otras que dieron lugar a un vacío programático.

Por su parte, el análisis cuantitativo de las organizaciones de promoción de CTI muestra una dinámica de creación y eliminación frecuente de organizaciones, lo que puede dificultar la continuidad en la implementación de las políticas. Estas organizaciones son relativamente jóvenes, lo que da cuenta de un proceso de renovación constante y plantea interrogantes sobre la efectividad y continuidad de sus actividades a mediano y largo plazo, en especial, en las que buscan revertir la debilidad identificada en cuanto a la demanda y la utilización de la producción científico-tecnológica.

De esta forma, se identifican aspectos de la componente “organizaciones” que influyen en la regularidad de la conducta asociada a la CICTI y en la componente “reglas y políticas”, que refuerzan el influjo de estas últimas sobre la regularidad de la conducta.

7.2.2.2.3. Aspectos de las creencias de la población

El fortalecimiento de la producción científico-tecnológica y de sus capacidades encuentra un contexto favorable en las características de las creencias de la población en general. En este sentido, la mayoría de la ciudadanía considera que se debe producir ciencia en el país y que el Estado debe financiar la investigación científica y el desarrollo tecnológico, incluso aunque sus beneficios no sean inmediatos. Asimismo, el público opina que la investigación que se realiza en el país es útil y percibe que la CTI está mayormente asociada con beneficios y progreso. Estas creencias constituyen una base de legitimidad favorable a la producción y promoción de CTI. Si bien esta tendencia general tiene algunas variaciones con respecto a distintos atributos sociodemográficos de la población, la base ciudadana de apoyo a la producción científica en Uruguay es amplia y reúne a gran parte del espectro político e ideológico. Estas creencias “favorables a la producción y promoción (de la producción) de

CTI" y la ausencia de "creencias no favorables a la producción y promoción (de la producción) de CTI" han dado lugar al predominio de "creencias habilitantes de producción y promoción (de la producción) de CTI" propicias al fortalecimiento de las capacidades de producción de CTI y a la expansión de la producción científico-tecnológica observadas en la regularidad de la conducta de la CICTI, así como a la implementación de políticas de promoción de producción científico-tecnológica.

En cambio, el análisis evidencia algunas creencias de la población que pueden constituir barreras a la utilización de CTI, ambientando un marco de "creencias no favorables al uso y promoción (del uso) de CTI" que influye en la baja utilización de la producción científico-tecnológica y en el magro desempeño innovativo evidenciado en el estudio de la regularidad de la conducta de la CICTI. El hecho de que la CTI no sea un tema prioritario de interés para la población y por lo tanto no forme parte de la agenda pública de manera genérica, el desconocimiento sobre la institucionalidad de CTI, la distancia percibida entre las políticas de CTI y los problemas cotidianos, y la imagen del científico asociada mayormente con su trabajo interno más que a su contribución a resolver problemas de la sociedad, en conjunto, estos aspectos constituyen un marco de "creencias no favorables al uso y promoción (del uso) de CTI".

Sin embargo, aunque la CTI no esté presente de manera genérica en la agenda pública, su incorporación puede estar asociada a la emergencia de polémicas vinculadas a temáticas específicas, en las que la población considera que su opinión debe ser tenida en cuenta y no únicamente la de los técnicos. A su vez, la ciudadanía muestra una disposición favorable y uso concreto de información científico-técnica en su vida cotidiana. El carácter potencial de incorporación de la CTI en la agenda pública y este interés latente de utilización pueden ser un indicio de que si, de alguna forma, es posible acercar la producción de CTI a problemas considerados relevantes, entonces habrá un público propenso a su utilización. Estas "creencias favorables al uso de CTI" tienen un carácter latente y, por lo tanto, si no se manifiestan, actúan las "creencias no favorables al uso de CTI", dando lugar al predominio de las "creencias no habilitantes al uso y promoción (del uso) de CTI" que contextualizan la baja utilización de producción científico-tecnológica y el magro desempeño innovativo que caracterizan la regularidad de la conducta de la CICTI.

En este marco general de las creencias relativas a la producción y la utilización de producción científico-tecnológica, las empresas toman decisiones, incluyendo aquellas relacionadas con la innovación. Considerando que menos de un tercio de las empresas realizan actividades de innovación, que más de la mitad manifiestan no tener interés ni necesidad de innovar, que la inversión en I+D que realizan es relativamente baja y que mantienen una escasa vinculación con organizaciones dedicadas a la investigación, se refuerza lo señalado por Bortagaray (2017) respecto a la baja valoración que tiene la CTI en el ámbito productivo.

7.2.2.2.4. Influencias mutuas entre las componentes de la CICTI, la regularidad de la conducta y las características del modelo de desarrollo

De acuerdo con el análisis de las secciones anteriores, las características de la regularidad de la conducta en Uruguay relativa a la producción y uso de CTI se explican por un conjunto de rasgos de las componentes de la CICTI: las reglas, normas y políticas, las organizaciones y las creencias de la población. Mientras que estas componentes han contribuido a fortalecer la producción científico-tecnológica durante el período analizado, no han tenido una injerencia similar en la utilización de esa producción en el ámbito productivo y en la sociedad en general, ni en el desempeño innovativo, que se mantienen bajos en promedio durante todo el período.

A su vez, la brecha entre "la producción y la utilización de CTI", que caracteriza la regularidad de la conducta, influye en los rasgos del modelo de desarrollo del país. Este modelo se encuentra pautado por una heterogénea y, en promedio, baja incorporación de CTI en la "producción de bienes y servicios". Esto limita el papel de la CTI en la competitividad del país, su canasta de exportaciones, la balanza de pagos y la provisión de bienes y servicios públicos.

Recíprocamente, las características del modelo de desarrollo en Uruguay, con un crecimiento económico moderado y volátil, una estructura productiva poco diversificada basada en recursos naturales y brechas persistentes en productividad e ingreso respecto a los países desarrollados tienen influencia sobre la regularidad de la conducta relativa a la producción y uso de CTI. Este patrón de desarrollo no ha generado una demanda suficiente de conocimiento científico-tecnológico e innovación para el conjunto de la economía, lo que

contribuye a explicar la baja utilización de la "producción científico-tecnológica" en la producción de bienes y servicios.

Por lo tanto, la influencia entre el modelo de desarrollo y la regularidad de la conducta de la CICTI es bidireccional: la magra incorporación de CTI en la estructura productiva, asociada al modelo de desarrollo, contribuye a la baja utilización de la producción científico-tecnológica; y, a su vez, este bajo uso refuerza los rasgos del modelo de desarrollo caracterizado por una escasa diversificación y complejidad económica y un escaso papel de la CTI en la producción de bienes y servicios.

Tanto el modelo de desarrollo como la regularidad de la conducta tienen influencia en las características de las componentes de la CICTI. Por un lado, se evidencia este influjo sobre las reglas, políticas y organizaciones: el intento por revertir la baja demanda y utilización de la producción científico-tecnológica, así como la escasa propensión a la innovación, dio lugar a una mayor atención a estos temas en la agenda política, a la creación de "organizaciones de promoción de CTI" y a la implementación de "reglas y políticas" de fomento a la innovación. El hecho de que estas políticas explícitas no hayan tenido los resultados esperados en la regularidad de la conducta, al no mejorar el desempeño innovativo de las empresas ni la utilización de las capacidades científico-tecnológicas del país, puede estar asociado a que no han sido acompañadas de políticas implícitas acordes que busquen promover un cambio en la estrategia de desarrollo del país, a través de una transformación en el tipo de demanda y utilización que se hace de la CTI.

Por otro lado, es posible identificar influjos en las creencias: el papel restringido de la CTI en el modelo de desarrollo puede contribuir a la percepción de la población de que las políticas de CTI y la actividad de los científicos están lejos de los problemas cotidianos. Y, más en general, este aspecto podría explicar —al menos parcialmente— por qué la CTI no forma parte de las temáticas que suscitan mayor interés de la población.

En síntesis, existen influencias mutuas entre las componentes de la CICTI, la regularidad de la conducta y las características del modelo de desarrollo en Uruguay. Las reglas y políticas, las organizaciones y las creencias de la población moldean la regularidad de la conducta de producción y uso de CTI. A su vez, esta regularidad de la conducta influye en las componentes de la CICTI. Asimismo, el modelo de desarrollo tiene influjo sobre la CICTI —sobre su regularidad de la conducta y sobre las componentes—, y esta contribuye a

reforzar las características del modelo de desarrollo. Se observa una dinámica recíproca de influencias que contribuye a explicar los rasgos observados de la CICTI y del desarrollo en Uruguay en el período analizado.

7.2.2.3. La CICTI de Uruguay en contraste con las de otros países

El abordaje de las dinámicas de CTI y desarrollo a través del concepto CICTI, además de brindar la posibilidad de caracterizar la CICTI de países (y otras escalas analíticas) y sus cambios a través del tiempo, permite también la comparación entre distintos países. Este desafío, si bien desborda el alcance de la tesis y forma parte de líneas futuras de trabajo, se esboza en lo que sigue un ejercicio ilustrativo sobre cómo comparar CICTI de distintos países y de que es posible analizar CICTI con rasgos variados. Una forma evidente de realizar la comparación —con base en la conceptualización— es a través del contraste de las respectivas regularidades de la conducta y componentes, así como del tipo de vínculo de cada CICTI con el modelo de desarrollo del país. Se seleccionaron tres países cuyas CICTI presentan diferencias con las de Uruguay y entre sí: Corea del Sur (Amsden, 1989; Evans, 1995; Hemmert, 2007; Oh y Yi, 2022), Brasil (Cassiolato y Lastres, 2019; Evans, 1995) y Paraguay (Paredes y Maldonado, 2022; Servín, 2016)[101].

La regularidad de la conducta asociada a la CICTI de Corea del Sur emerge como un paradigma de éxito en la transición hacia una economía basada en el conocimiento y el aprendizaje. El país se caracteriza por una inversión muy importante en I+D (4,15% del PIB en 2013), con una participación preponderante del sector privado. Corea pasó de ser un país importador de tecnología a constituirse en líder en diversas industrias de alta tecnología, evidenciando una articulación virtuosa entre la producción y el uso de CTI, particularmente en sus conglomerados empresariales (*chaebols*).

Brasil, por su parte, presenta un escenario más complejo. Con una inversión en I+D moderada (1,24% del PIB en 2013), el país ha desarrollado una infraestructura científico-tecnológica significativa. No obstante, enfrenta obstáculos considerables en transformar esta capacidad en innovación a una escala significativa. El desempeño innovador es heterogéneo,

[101] Cabe aclarar que las referencias utilizadas no se basan en la conceptualización CICTI, pero brindan elementos para caracterizar primariamente sus componentes, regularidad de la conducta y articulación con los procesos de desarrollo.

con focos de buen desempeño en sectores como la aeronáutica y la agricultura, que contrastan con una baja densidad y dinamismo industrial en general.

Uruguay, de acuerdo con el análisis realizado en la tesis, ha logrado fortalecer sus capacidades en CTI durante el período de estudio, partiendo de un contexto de desmantelamiento heredado de la dictadura. La inversión en I+D se ha mantenido baja, con una participación limitada del sector privado. Si bien se ha logrado robustecer la producción científico-tecnológica, persisten desafíos significativos en su utilización por el sector productivo.

Paraguay, presenta una inversión en I+D bastante baja (0,09% del PIB en 2012, según base de datos del Banco Mundial) y enfrenta desafíos importantes en el fortalecimiento de sus capacidades de CTI. Aunque el 66% de las empresas señalan algún tipo de actividad innovadora, estas son en general incrementales y de bajo impacto. El país se sitúa en una posición rezagada a nivel mundial en lo que respecta a innovación.

En el ámbito de las reglas y políticas, Corea del Sur se distingue por la implementación sostenida de políticas de promoción de CTI desde la década de 1960, con un apoyo estatal muy importante a la innovación en el sector privado. Brasil, en cambio, ha tenido discontinuidades en sus políticas de CTI, derivadas de cambios gubernamentales y crisis económicas. Uruguay pasó de un enfoque inicial en la reconstrucción de capacidades luego de la dictadura hacia una atención creciente a la innovación, aunque con dificultades en la coordinación e implementación. Paraguay, con un marco institucional incipiente establecido en 2003, aún carece de una política nacional de innovación efectiva.

Las organizaciones de producción de bienes y servicios de la CICTI de Uruguay se caracterizan por un predominio de las pymes con una baja propensión a innovar, que constituyen un contexto similar al de Paraguay, aunque quizás más desarrollada. Esta situación contrasta con la de Corea del Sur, donde los *chaebols* tienen un papel central en la producción y uso de CTI, complementados por un creciente sector de pymes innovadoras. Brasil, presenta un escenario más heterogéneo, con algunas empresas innovadoras en sectores específicos, pero una baja propensión general a la innovación, y se sitúa así en una posición intermedia entre Uruguay y Corea del Sur.

En cuanto a las organizaciones de producción de CTI, en la CICTI uruguaya se observa un predominio de la Udelar, que concentra gran parte de la producción científica nacional. Este escenario se asemeja al de Paraguay, donde las universidades también tienen un papel central, aunque con una menor producción de científica. En cambio, tanto Brasil como Corea del Sur presentan configuraciones más diversificadas y robustas. Brasil cuenta con un sistema universitario amplio y diverso, complementado por otras organizaciones públicas de investigación de trayectoria, mientras que Corea del Sur se caracteriza por una densa red de universidades y centros de investigación, así como por laboratorios de I+D corporativos muy desarrollados.

Respecto a las organizaciones de promoción de CTI, la CICTI de Uruguay presenta transformaciones significativas en los últimos años, con esfuerzos para crear y fortalecer organizaciones de fomento a la innovación. Sin embargo, al igual que Paraguay, enfrenta desafíos importantes en la coordinación de estas organizaciones y en la articulación de los diversos componentes de su CICTI. Brasil, con una configuración más compleja —con una mayor diversidad de agencias y programas de fomento— pero también fragmentada, comparte estos desafíos de coordinación. Corea del Sur, se caracteriza por una CICTI altamente articulada, con organizaciones públicas y privadas de promoción de CTI que funcionan de manera coordinada, respaldadas por políticas coherentes y de largo plazo.

El caso uruguayo ilustra la complejidad de desarrollar una CICTI más articulada entre producción y uso de CTI. Por un lado, ha logrado avances significativos en el fortalecimiento de sus organizaciones de investigación y en la creación de organizaciones de promoción de CTI pero, por otro lado, enfrenta el desafío de utilizar en mayor medida estas capacidades y de lograr un desempeño más significativo en cuanto a innovación en el sector productivo. Este desafío es compartido, en diferentes grados, por Paraguay y Brasil, mientras que Corea del Sur constituye un modelo de articulación exitosa entre la producción de conocimiento, su promoción y su utilización por el sector empresarial.

Por lo tanto, la comparación de la componente “organizaciones” de las CICTI de estos cuatro países sitúa a Uruguay en una posición intermedia. Si bien ha superado algunas de las limitaciones más acentuadas que enfrenta Paraguay, aún no alcanza la diversificación y articulación de Brasil y está lejos de la integración de la configuración coreana.

Las creencias y valoraciones sociales en torno a la CTI también difieren de manera importante. Corea del Sur muestra una mayor valoración social y empresarial de la CTI como motor de desarrollo. En Brasil, aunque se valora la ciencia, esto no se traduce en un aporte generalizado a los procesos de innovación. En Uruguay y Paraguay, la valoración de la CTI en el ámbito productivo es baja y su priorización en la agenda pública es escasa.

En cuanto a la relación con el desarrollo, en Corea del Sur la CTI es un eje central de su modelo de desarrollo, con un liderazgo tecnológico en diversos sectores. Brasil, a pesar de sus esfuerzos, no ha logrado basar su desarrollo en la CTI. Uruguay y Paraguay mantienen modelos de desarrollo con un papel restringido de la CTI, caracterizados por estructuras productivas poco diversificadas y basadas en recursos naturales.

Esta aproximación comparativa, aunque muy primitiva, revela un espectro de características dispares en las CICTI de cada país. Mientras Corea del Sur ejemplifica una transición exitosa hacia una economía del conocimiento y el aprendizaje —pudiendo afirmarse que en este caso la CICTI constituye un SNI—, Brasil, Uruguay y Paraguay, aunque con diferentes rasgos, tienen desafíos significativos en la articulación de sus capacidades científico-tecnológicas con sus modelos de desarrollo y en la superación de patrones de especialización basados en recursos naturales.

Bibliografía

Referencias bibliográficas

Aboal, D., Angelelli, P., Crespi, C., López, A., Vairo, M., y Pareschi, F. (2015). *Innovación en Uruguay: Diagnóstico y propuestas de política. Uruguay+25.* Montevideo: Fundación Astur.

Aboal, D., Cobas, P., Paolino, C., Rovira, F., Arza, V., López, A., y Vázquez, C. (2014). *Clasificación de las exportaciones uruguayas por contenido tecnológico*. Montevideo: CINVE.

Abramovitz, M. (1956). Resource and output trends in the United States since 1870. *American Economic Review, 46*(2), 5-23.

Acemoglu, D., Johnson, S., y Robinson, J. A. (2001). The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American Economic Review, 91*(5), 1369-1401.

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2009). *Encuesta de percepción pública sobre ciencia, tecnología e innovación Uruguay 2008: Informe de resultados*. Montevideo: ANII. Recuperado de https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/4no3.pdf

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2012). *II Encuesta de Percepción Pública sobre Ciencia, Tecnología e Innovación Uruguay 2011: Principales resultados*. Montevideo: ANII. Recuperado de https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/2no5-1-.pdf

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2015). *III Encuesta de percepción pública sobre ciencia, tecnología e innovación Uruguay 2014: Informe de resultados*. Montevideo: ANII. Recuperado de https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/an-lisis-de-resultados-eppcti-2014.pdf

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2019). *Informe de seguimiento de actividades: Año 2018*. Montevideo: ANII. Recuperado de https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/informe-de-seguimiento-de-actividades-2018.pdf

Aghion, P., y Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, *60*(2), 323-351.

Albornoz, M., Vaccarezza, L., Polino, C., y Fazio, M. (2003). *Resultados de la encuesta de percepción pública de la ciencia realizada en Argentina, Brasil, España y Uruguay: Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*. Buenos Aires: Ricyt.

Albuquerque, E. (1999). National systems of innovation and non-OECD countries: Notes about a rudimentary and tentative "typology". *Brazilian Journal of Political Economy*, *19*(4), 602-620.

Albuquerque, E. (2007). Inadequacy of technology and innovation systems at the periphery. *Cambridge Journal of Economics*, *31*(5), 669-690.

Albuquerque, E., Suzigan, W., Kruss, G., y Lee, K. (2015). *Developing national systems of innovation: University-industry interactions in the global south*. Cheltenham: Edward Elgar.

Allegri, M. (2014). *Un siglo de la investigación agropecuaria*. Montevideo: INIA.

Álvarez, J. (2008). *Instituciones, cambio tecnológico y distribución del ingreso: Una comparación del desempeño económico de Nueva Zelanda y Uruguay (1870 - 1940)* (Tesis de maestría). Universidad de la República, Montevideo.

Álvarez, J. (2017). *Land ownership systems and agrarian income distribution in New Zealand and Uruguay (1870-1914).* Wellington: New Zealand Assciation of Comparative Law.

Álvarez, J. (2018). Technological change and productivity growth in the agrarian systems of New Zealand and Uruguay (1870–2010). En V. Pinilla y H. Willebald (Eds.), *Agricultural development in the world periphery: A global economic history approach* (pp. 467-492). Cham: Palgrave Macmillan.

Álvarez, J. (2020). Desempeño relativo de la productividad física de la ganadería de Nueva Zelanda y Uruguay, 1870-2010. *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural*, *80*, 107-144.

Álvarez, J., Bilancini, E., D'Alessandro, S., y Porcile, G. (2011). Agricultural institutions, industrialization and growth: The case of New Zealand and Uruguay in 1870–1940. *Explorations in Economic History*, *48*(2), 151-168.

Álvarez, J., y Bértola, L. (2013). So similar, so different: New Zealand and Uruguay in the world economy. En C. Lloyd, J. Metzer, y R. Sutch (Eds.), *Settler economies in world history* (pp. 493-520). Leiden: Brill.

Álvarez, J., y Bortagaray, I. (2007). El marco institucional de la innovación agropecuaria en Nueva Zelanda y Uruguay en el largo plazo. En J. Álvarez, L. Bértola, y G. Porcile (Comps.), *Primos ricos y empobrecidos: Crecimiento, distribución del ingreso e instituciones en Australia-Nueva Zelanda vs. Argentina-Uruguay* (pp. 233-272). Montevideo: Fin de Siglo.

Alzugaray, S., Mederos, L., y Sutz, J. (2011). La investigación científica contribuyendo a la inclusión social. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, *6*(17), 11-30.

Alzugaray, S., Mederos, L., y Sutz, J. (2012). Building bridges: Social inclusion problems as research and innovation issues. *Review of Policy Research*, *29*(6), 776-796.

Alzugaray, S., Mederos, L., y Sutz, J. (2013). Investigación e innovación para la inclusión social la trama de la teoría y de la política. *Isegoría*, *48*, 25-50.

Amarante, V., Colafranceschi, M., y Vigorito A. (2011). *Uruguay's income inequality and political regimes during 1981-2010*. Helsinki: UNU-WIDER.

Amsden, A. H. (1989). *Asia's next giant: South Korea and late industrialization*. Oxford: Oxford University Press.

Andersen, E. (1992). Approaching national systems of innovation from the production and linkage structure. En B.-A. Lundvall (Ed.), *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning* (pp. 71-96). London: Pinter.

Angelelli, P., Aggio, C., Milesi, D., y Álvarez, P. (2009). *Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: Avances, desafíos y posibles áreas de cooperación con el BID*. Washington, DC: BID.

Angelelli, P., Crespi, G., Di Fabio C., y Roldán, F. (2016). *Competitividad e innovación: Implicancias para Uruguay*. Washington, DC: BID.

Archambault, É., y Larivière, V. (2009). History of the journal impact factor: Contingencies and consequences. *Scientometrics, 79*(3), 635-649.

Ardanche, M. (2012). *Modelos para armar: Ciencia, tecnología e innovación en clave de transversalidad* (Trabajo final de grado). Universidad de la República, Montevideo.

Argenti, G., Filgueira, C., y Sutz, J. (1988). *Ciencia y tecnología: Un diagnóstico de oportunidades.* Montevideo: CIESU.

Arocena, R. (1996). *Qué piensa la gente de la innovación, la competitividad, la ciencia y el futuro*. Montevideo: CIESU.

Arocena, R. (2003). *Qué piensa la gente de las capacidades uruguayas para la innovación y de la importancia de la investigación nacional: Resumen de resultados de una encuesta nacional* (Inédito).

Arocena, R., Ganón, V., Martínez, P., Pérez, A., Saráchaga, D., y Vera, T. (1989). *¿El futuro, destino o tarea?* Montevideo: FESUR.

Arocena, R., y Sutz, J. (1991). *La política tecnológica y el Uruguay del 2000*. Montevideo: FESUR.

Arocena, R., y Sutz, J. (1998). *La innovación y las políticas en ciencia y tecnología para el Uruguay*. Montevideo: CIESU.

Arocena, R., y Sutz, J. (2000). Looking at national systems of innovation from the South. *Industry and Innovation, 7*(1), 55-75.

Arocena, R., y Sutz, J. (2001). *La universidad latinoamericana del futuro: Tendencias – Escenarios – Alternativas*. México: UDUAL.

Arocena, R., y Sutz, J. (2002). *Sistemas de innovación y países en desarrollo*. Aalborg: Aalborg University.

Arocena, R., y Sutz, J. (2003). *Subdesarrollo e innovación: Navegando contra el viento*. Madrid: Cambridge University Press.

Arocena, R., y Sutz, J. (2004). *Neoperipheral structures and gardening policies*. Trabajo presentado en DRUID Conference, Helsingør, Denmark.

Arocena, R., y Sutz, J. (2006). El estudio de la innovación desde el sur y las perspectivas de un nuevo desarrollo. *CTS+I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, *7*.

Arocena, R., y Sutz, J. (2018). Research development imperatives in Uruguay. *Development Studies Research*, *5*(1), 16-26.

Arrow, K. (1962). The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, *29*(3), 155-173.

Arthur, B. (1988). Competing technologies: An overview. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 590-607). London: Pinter.

Arundel, A., y Hollanders, H. (2006). *How well do innovation indicators measure innovation? The advantages of a service oriented approach*. European Trend Chart on Innovation.

Astorga, P., Bergés, A., y Fitzgerald, V. (2005). The standard of living in Latin America during the twentieth century. *The Economic History Review*, *58*(4), 765-796. http://doi.org/10.1111/j.1468-0289.2005.00321.x

Astorga, P., y FitzGerald, V. (1998). *The standard of living in Latin America during the Twentieth Century*. Oxford: University of Oxford.

Astori, D. (1979). *La evolución tecnológica de la ganadería uruguaya 1930-1977.* Montevideo: CINVE.

Ayres, C. (1962). *The theory of economic progress: A study of the fundamentals of economic development and cultural change*. New York: Schocken Books.

Baptista, B. (2016). *Revisión histórica de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Uruguay*. Montevideo: Universidad de la República.

Baptista, B. (Coord.), Scotto S., y Simón, L. (2018). *Mapeo de instituciones y actividades de investigación en Uruguay: Informe final*. Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura.

Barletta, F., Robert, V., y Yoguel, G. (2019). Introducción. En F. Barletta, V. Robert, y G. Yoguel (Comps.), *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico* (Vol. 2, pp. 1-9). Buenos Aires: Ediciones UNGS.

Barreiro, A. (1997). *La formación de recursos humanos para la investigación en el Uruguay a partir de la experiencia del PEDECIBA*. Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental.

Barreiro, A., y Velho, L. (1998). La experiencia del PEDECIBA como punto de inflexión en las migraciones científicas de la comunidad "básica" uruguaya. En J. Charum y J. Meyer (Eds.), *El nuevo nomadismo científico: La perspectiva latinoamericana* (pp. 321-334). Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública.

Barro, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, *106*(2), 407-443.

Bauer, M., Alum, N., y Miller, S. (2007). What can we learn of 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, (16), 79-95.

Beintema, N., Hareau, G., Bianco, M., y Pardey, P. (2000). *IyD agropecuario en Uruguay: Política, inversiones y perfil institucional*. Washington, DC: Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria.

Ben-David, J. (1974). *El papel de los científicos en la sociedad: Un estudio comparativo*. México: Trillas.

Beretta, A., y García, A. (1998). *Empresarios y gremiales de la industria: Asomándonos a medio siglo de historia de la Liga Industrial a la Unión Industrial Uruguaya (1879-1928).* Montevideo: Cámara de Industrias del Uruguay.

Beretta, C. (2006). *Roberto Caldeyro Barcia: El mandato de una vocación*. Montevideo: PEDECIBA.

Beri, A., Bittencourt, G., y Martínez, E. (1988). Mecanismos institucionales de planificación, coordinación y fomento para el desarrollo científico y tecnológico. En E. Martínez y A. Beri (Comps.), *La integración de la ciencia y la tecnología en la planificación del desarrollo en Uruguay* (pp. 145-162). Montevideo: UNESCO.

Bernal, J. (1967). *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Península.

Bértola, L. (1996). Fases, tendencias y ciclos en las economías de Argentina, Brasil y Uruguay 1870-1990. *Ciclos*, *6*(1), 33-72. Recuperado de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/ciclos/ciclos_v6_n10_03.pdf

Bértola, L. (2005). A 50 años de la curva de Kuznets: Crecimiento económico y distribución del ingreso en Uruguay y otras economías de nuevo asentamiento desde 1870. *Investigaciones de Historia Económica, 1*(3), 135-176.

Bértola, L. (2016). *El PIB per cápita de Uruguay 1870-2015: Una reconstrucción*. Montevideo: Universidad de la República.

Bértola, L. (Coord). (2017). *Políticas de desarrollo productivo en Uruguay*. Lima: Organización Internacional del Trabajo.

Bértola, L. (Coord.). (2024). La historia económica del Uruguay: Una síntesis interpretativa. En L. Bértola (Coord.), *Teleidoscopio: Historia económica de Uruguay* (pp. 31-173). Montevideo: Fundación de Cultura Universitaria.

Bértola, L. (Coord.)., Álvarez, J., Bertoni, R., Casa, M., Jauge, M., Ramos, C., Rey, M., Rius, A., Rodríguez, J., y Sarlo, O. (2018). *50 años de historia de la OPP*. Montevideo: Fin de Siglo.

Bértola, L., y Bertoni, R. (2012). *Educación y aprendizaje su contribución a la definición de escenarios de convergencia y desarrollo*. Montevideo: Universidad de la República.

Bértola, L., y Bertoni, R. (2014). *Sinuosa y convulsa: La economía uruguaya en el último medio siglo*. Montevideo: Fundación Astur; Red Sur.

Bértola, L. (Coord)., Bianchi, C., Darscht, P., Davyt, A., Pittaluga, L., Reig, N., Román, C., Snoeck, M., y Willebald, H. (2005). *Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: Diagnóstico, prospectiva y políticas*. Montevideo: Universidad de la República.

Bértola, L., y Gatti, L. (2021). *New historical estimates of the human development index*. Montevideo: Universidad de la República.

Bértola, L., Hernández, M., y Siniscalchi, S. (2012). *Un índice histórico de desarrollo humano de América Latina y algunos países de otras regiones: Metodología, fuentes y bases de datos*. Montevideo: Universidad de la República.

Bértola, L., Isabella, F., y Saavedra, C. (2014). *El ciclo económico de Uruguay: 1998-2012*. Santiago de Chile: CEPAL.

Bértola, L., y Lanzilotta, B. (2021). *Tendencias y ciclos: La economía uruguaya: 1870-2019*. Trabajo presentado en Jornadas abiertas del RIDGE, Uruguay.

Bértola, L., y Lorenzo, F. (2004). Witches in the South: Kuzntes-like swings in Argentina, Brazil and Uruguay since the 1870s. En J. L. van Zanden y S. Heikenen (Eds.), *The experience of economic growth* (pp. 298-319). Amsterdam: Aksant.

Bértola, L., y Ocampo, J. A. (2013). *El desarrollo económico de América Latina desde la independencia*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bértola, L., y Porcile, G. (2000). Argentina, Brasil, Uruguay y la economía mundial: Una aproximación a diferentes regímenes de convergencia y divergencia. En L. Bértola (Ed.), *Ensayos de historia económica* (pp. 301-356). Montevideo: Trilce.

Bértola, L., Román, C., y Willebald, H. (2024). Las cuentas nacionales históricas, 1870-2023. En L. Bértola (Coord.), *Teleidoscopio: Historia económica de Uruguay* (pp. 299-327). Montevideo: Fundación de Cultura Universitaria.

Bertoni, R., Castelnovo, C., Cuello, A., Fleitas, S., Pera, S., Rodríguez, J., y Rumeau, D. (2011). *¿Qué es el desarrollo? ¿Cómo se produce? ¿Qué se puede hacer para*

promoverlo? Construcción y análisis de problemas del desarrollo. Montevideo: Universidad de la República.

Bertoni, R., y Willebald, H. (2016). Do natural energy endowments matter? New Zealand and Uruguay in a comparative perspective: 1870-1940. *Australian Economic History Review*, *56*(1), 70-99. http://doi.org/10.1111/aehr.12092

Besley, J. (2013). The state of public opinion research on attitudes and understanding of science and technology. *Bulletin of Science, Technology y Society*, *33*(1-2), 12-19.

Bianchi, C. (2017, 8 de julio). Diez años de políticas de investigación e innovación en Uruguay. *La Diaria*.

Bianchi, C., Bortagaray, I., Liurner, F., y Magallán, E. (2021). *Desafíos para el Uruguay del siglo XXI: Políticas de ciencia, tecnología e innovación y desarrollo sostenible*. Montevideo: PNUD.

Bianchi, C., y Guarga, R. (2018). Ciencia, tecnología, innovación y desarrollo: El papel de las universidades en América Latina. En R. Guarga (Coord.), *A cien años de la reforma universitaria de Córdoba: Hacia un nuevo manifiesto de la educación superior latinoamerican*a (pp. 87-114). Caracas: UNESCO-IESALC.

Bianchi, C., Pittaluga, L., y Fuentes, G. (2016). *¿Qué capacidades requieren las nuevas políticas de innovación y cambio estructural en Uruguay?* Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.

Bianco, M. (1999). *Cultivating knowledge: Scientists, research and the construction of agricultural science in Uruguay* (Disertación de Doctorado). Pennsylvania State University, Pennsylvania.

Bianco, M., y Mederos, L. (2019). Cooperación científico-técnica agropecuaria con Alemania y su influencia en Uruguay en el siglo XX y comienzos del XXI. En G. Caetano (Coord.), *Ciencia, tecnología y producción agropecuaria: Historia de la cooperación bilateral entre Alemania y Uruguay (1856-2018).* Montevideo: INIA.

Bianco, M., Peluffo, A., y Rocca, P. (1996). *El apoyo a la repatriación de científicos desde la Universidad de la República Oriental del Uruguay*. Montevideo: Universidad de la República.

Bianco, M., y Sutz, J. (2005). Las formas colectivas de la investigación universitaria. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, *2*(6), 25-44.

Bielli, A., Peluffo, A., y Zamalvide, M. (2008). *Políticas de recaptación de recursos humanos calificados: El caso uruguayo*. Trabajo presentado en las VI Jornadas Latino-Americanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE), Río de Janeiro, Brasil.

Bijker, W. (2005). ¿Cómo y por qué es importante la tecnología? *Redes*, *11*(21), 19-53.

Bonapelch, S., y Nión, S. (2014). *Un hito en la historia de la innovación en Uruguay: El caso PEDECIBA.* Montevideo: Universidad de la República.

Bonfanti, D. (2007). *Entre la especulación científica y los requerimientos productivos: El nacimiento y primer desarrollo del complejo científico agropecuario en Uruguay, 1906-1925*. Trabajo presentado en Simposio 12: Estado y Políticas Públicas para el agro en Latinoamérica (siglos XIX y XX); 1er Congreso Latinoamericano de Historia Económica; 4as Jornadas Uruguayas de Historia Económica, Montevideo, Uruguay.

Bonfanti, D. (2012). Desde la disconformidad eufórica hasta el pesimismo melancólico: Élites, Estado y técnicos extranjeros en los procesos de innovación agrícola en el Uruguay de los centenarios (1910-1930). En A. Beretta (Coord.), *Agricultura y modernización: 1840-1930* (pp. 91-116). Montevideo: Universidad de la República.

Bortagaray, I. (2017). Cultura, innovación, ciencia y tecnología en Uruguay: Trazos de sus vinculaciones. *Revista de Ciencias Sociales*, *30*(41), 87-110.

Bortagaray, I., y Sutz, J. (1996). *Una aproximación primaria al Sistema Nacional de Innovación de Uruguay*. Montevideo: CIESU.

Bouret, D., y Beretta, A. (2004). Élites empresariales, desarrollo vitivinícola y modernización: La Asociación Rural del Uruguay (1870-1914). *Estudios Interdisciplinarios de América Latina y el Caribe*, *15*(2).

Breschi, S., y Malerba, F. (1997). Sectorial innovation systems: Technological regimes, schumpeterians dynamics and spatial boundaries. En C. Edquist (Ed.), *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations* (pp. 130-156). London: Printer.

Brida, J., Lanzilotta, B., y Méndez-Errico, L. (2018). Linearity and causality on the dynamic relationship between income inequality and economic growth: Evidence from a high income Latin American country. *Cuadernos de Economía*, *41*(117), 291-300.

Brovetto, J. (1998). *Memoria del rectorado: Universidad de la República Uruguay 1989-1998*. Montevideo: Universidad de la República.

Bucheli, M., y Mendive, C. (1997). Las políticas de competitividad en Uruguay. En W. Péres (Coord.), *Políticas de competitividad industrial: América Latina y el Caribe en los años noventa* (pp. 262-288). México: Siglo XXI.

Camacho, M. (2020). Diagnóstico de las micro, pequeñas y medianas empresas: Políticas e instituciones de fomento en el Uruguay. En M. Dini y G. Stumpo (Coords.), *Mypymes en América Latina: Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento* (pp. 337-384). Santiago de Chile: CEPAL.

Camou, M., y Maubrigades, S. (2005). La calidad de vida bajo la lupa: 100 años de evolución de los principales indicadores. *Boletín de Historia Económica*, (4), 54-66.

Camou, M., y Maubrigades, S. (2020). *Evolución de salarios por calificación y desigualdad económica en Uruguay: 1918-2009*. Montevideo: Universidad de la República.

Cassiolato, J., y Lastres, H. (1999). *Globalización e innovación localizada: Experiencias de sistemas locales en el Mercosur*. Brasilia: IBICT.

Cassiolato, J., y Lastres, H. (2000). Local systems of innovation in Mercosur countries. *Industry and Innovation*, *7*(1), 33-53.

Cassiolato, J., y Lastres, H. (2003). O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. En H. M. M. Lastres, J. E. Cassiolato, y M. L. Maciel (Orgs.), *Pequena empresa: Cooperação e desenvolvimento local* (pp. 21-33). Rio de Janeiro: Relume Dumará Editora.

Cassiolato, J., y Lastres, H. (2019). *Ciência, tecnologia e inovação e suas políticas no Brasil no século XXI*. Rio de Janeiro: RedeSist.

Cassiolato, J., Lastres, H., y Maciel, M. (2003). *Systems of innovation and development: Evidence from Brazil*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Cassiolato, J., Pessoa de Matos, M., y Lastres, H. (2008). Arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais em atividades culturais e políticas para sua promoção. En J. Cassiolato, M. Pessoa de Matos, y H. Lastres (Orgs.), *Arranjos produtivos locais: Uma alternativa para o desenvolvimiento*: Vol. 1. Criatividades e cultura (pp. 19-52). Río de Janeiro: E-papers.

Castaño, H. (2002). *Entender la economía: Una perspectiva epistemológica y metodológica*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Castellacci, F., y Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, *42*(3), 579-594.

Castro, P., y Willebald, H. (2019). *La mecanización agraria en las economías templadas de nuevo asentamiento europeo: La difusión del tractor en Uruguay y Nueva Zelanda durante el siglo XX*. Trabajo presentado en las XXXIV Jornadas de Economía del Banco Central, Montevideo, Uruguay.

CENIT. CPA. (2010). *Evaluación de impacto de un programa de financiamiento público a actividades de innovación en Uruguay: Programa de Desarrollo Tecnológico*. Montevideo.

Cimoli, M., y Constantino, R. (2021). Technological capabilities, structural change and productivity growth in Latin America. *Innovation and Development*, *11*(1), 35-56.

Cimoli, M., y Dosi, G. (1994). De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación. *Comercio Exterior*, *44*(8), 669-682.

Clark, B. (1997). *Las universidades modernas: Espacios de investigación y docencia.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Clark, W. R. (2005). Agentes y estructuras: Dos visiones de las preferencias, dos visiones de las instituciones. *Polis: Investigación y Análisis Sociopolítico y Psicosocial*, *1*(1), 237-284.

Cohanoff, C., y Mederos, L. (2020). Espacios interactivos de aprendizaje y circuitos innovativos en contextos periféricos: Análisis de la vinculación entre academia y una empresa pública en Uruguay, 2008-2018. *Revista CTS+i*, *15*(44), 221-252.

Cohen, G. (1986). *La teoría de la historia de Karl Marx: Una defensa*. México: Siglo XXI.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (1989). *Reestructuración industrial y cambio tecnológico: Consecuencias para América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2002). *Globalización y desarrollo*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2004). *Desarrollo productivo en economías abiertas.* Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2007). *Progreso técnico y cambio estructural en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010). *La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2012). *Cambio estructural para la igualdad: Una visión integrada del desarrollo*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2015). *Estudio económico de América Latina y el Caribe: Desafíos para impulsar el ciclo de inversión con miras a reactivar el crecimiento.* Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2018). *La ineficiencia de la desigualdad*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Ciencia, tecnología e innovación: Cooperación, integración y desafíos regionales*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Sectorial de Investigación Científica. (1995). *Directorio 1991-1994.* Montevideo: Universidad de la República.

Comisión Sectorial de Investigación Científica. (1999). *Directorio 1994-1998*. Montevideo: Universidad de la República.

Commons, J. (1934). *Institutional economics*. New York: Macmillan.

Comte, A. (2017). *Discurso sobre el espíritu positivo.* Madrid: Alianza.

Coriat, B., y Weinstein O. (2011). *Nuevas teorías de la empresa: Una revisión crítica*. Buenos Aires: Lenguaje Claro Editora.

Correa, F., Leiva, V., y Stumpo, G. (2020). Mipymes y heterogeneidad estructural en América Latina. En M. Dini y G. Stumpo (Coords.), *Mypymes en América Latina:*

Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento (pp. 9-32). Santiago de Chile: CEPAL.

Crespi, G., y Zúñiga, P. (Eds.). (2012). *Innovation and productivity: Evidence from six Latin American countries*. Washington, DC: Inter-American Development Bank.

Dalum, B. (1992). Export specialisation, structural competitiveness and national systems of innovation: National systems of innovation. En B.-Å. Lundvall (Ed.), *Towards a theory of innovation and interactive learning* (pp. 195-218). London: Pinter.

David, P. (1993). Knowledge, property, and the systems dynamics of technological change. En L. H. Summers y S. Shah (Eds.), *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1992* (pp. 215-247). Washington, DC: World Bank.

Davyt, A. (2012). Apuntes para una historia de las instituciones rectoras en ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: 50 años de cambios y permanencias. En *Fondo Bicentenario "José Pedro Barrán": Políticas científicas, tecnológicas y de innovación en el Uruguay contemporáneo 1911-2011*. Montevideo: ANII.

Daza, S., y Lozano, M. (2014). *Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia: Resultados de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

De Angelis, I. (2017). La condición tecnoeconómica periférica y la formación histórica de la estructura productiva argentina. *Revista Uruguaya de Historia Económica*, *7*(12), 9-20.

Delgado-López-Cózar, E., y Repiso-Caballero, R. (2013). El impacto de las revistas de Comunicación: Comparando Google Scholar Metrics, Web of Science y Scopus. *Comunicar*, *21*(41), 45-52.

Delpiazzo, C. (2009). *Marco jurídico del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria* (3ra ed.). Montevideo: INIA.

Diamond, J. (1999). *Guns, germs and steel: The fates of human societies*. New York: Norton and Company.

Dirección General de Jurídica. (1968). *Estatuto del personal docente de 15 de abril de 1968*. Universidad de la República.

Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2002). *Uruguay en la encrucijada*. Montevideo: MEC.

Dosi, G. (1988a). The nature of the innovative process. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 221-238). London: Pinter.

Dosi, G. (1988b). Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, *26*(3), 1120-1171.

Dosi, G. (1991). Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo: Una perspectiva "evolucionista" de la innovación, el comercio y el crecimiento. *Pensamiento Iberoamericano*, (20), 167-191.

Dosi, G., y Orsenigo, L. (1988). Coordination and transformation: An overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 13-37). London: Pinter.

Dubois, A. (2000). Desarrollo. En K. Pérez de Armiño (Dir.), *Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo*. Barcelona: Icaria.

Dubois, A. (2006). La dimensión normativa del desarrollo en la globalización: Una visión crítica de los objetivos del milenio. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, (13), 33-52.

Dutrénit, G., y Sutz, J. (2014). Systémes d'innovation inclusive et systémes d'innovation sociale. *Innovations*, *43*(1), 11-28.

Dutta, S., Lanvin, B., y Wunsch-Vincent, S. (Eds.). (2019). *Global Innovation Index 2019: Creating healthy lives, the future of medical innovation* (12th. ed.). Geneva, Cornell University; INSEAD; WIPO.

Editorial. (1995). *Revista CIU*, 1(14), 33-34.

Edquist, C. (1997). Systems of innovation approaches: Their emergence and characteristics. En C. Edquist (Ed.), *Systems of innovation technologies, institutions and organizations* (pp. 1-35). London: Routledge.

Edquist, C. (2004) Systems of innovation: Perspectives and challenges. En J. Fagerberg, D. Mowery, y R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press.

Edquist, C., y Hommen, L. (1998). *Government technology procurement and innovation theory: Final report to the European Commission.* Recuperado de https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1ytype=pdfydoi=8e2df64313c8321289557bdfe853dc16ec3cc95b

Edquist, C., Hommen, L., y Tsipouri, L. (2000). *Public technology procurement and innovation*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Edquist, C., y Zabala, J. (2012). Public procurement for innovation as mission-oriented innovation policy. *Research Policy*, *41*(10), 1757-1769.

Engerman, S. L., y Sokoloff, K. L. (2000). History lessons: Institutions, factors endowments, and paths of development in the new world. *Journal of Economic Perspectives*, *14*(3), 217-232.

Evans, P. (1995) *Embedded autonomy: States and industrial transformation*. New Jersey: Princeton University Press.

Fajnzylber, F. (1983). *La industrialización trunca de América Latina*. México: Nueva Imagen.

Fajnzylber, F. (1990). *Industrialización en América Latina: De la "caja negra" al "casillero vacío". Comparación de patrones contemporáneos de industrialización*. Santiago de Chile: CEPAL.

Febvre, L. (1953). *Combates por la historia*. Barcelona: Planeta.

Fontans-Álvarez, E., Aguirre-Ligüera, N., y Feo Cediel, Y. (2023). La producción científica de Uruguay a partir de la Web of Science (WOS): 40 años de ciencia con visibilidad internacional. *Información, Cultura y Sociedad*, (48), 179-203. http://doi.org/10.34096/ics.i48.12652

Frank, A. G. (1998). *ReORIENT: Global economy in the Asian age*. Berkeley: University of California Press.

Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation*. London: Pinter.

Freeman, C. (1987) *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.

Freeman, C. (1988). Evolution, technology and institutions: A wider framework for economic analysis. Preface. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 9-12). London: Pinter.

Freeman, C. (1994). The economics of technical change. *Cambridge Journal of Economics*, *18*(5), 463-514.

Freeman, C. (1995). The «National System of Innovation» in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, *19*(1), 5-24.

Freeman, C. (2002). Continental, national and sub-national innovation systems - complementarity and economic growth. *Research Policy*, *31*(2), 191-211.

Freeman, C., y Pérez, C. (1988). Structural crises of adjustment: Business cycles and investment behavior. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 38-66). London: Pinter.

Furtado, C. (1961). *Desarrollo y subdesarrollo*. Buenos Aires: Eudeba.

Furtado, C. (1968). *Teoría y política del desarrollo económico*. México: Siglo XXI.

Furtado, C. (2003). *El capitalismo global*. México: Fondo de Cultura Económica.

Galor, O. (2004). From stagnation to growth: Unified growth theory. En P. Aghion y S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (Vol. 1, Part A, pp. 171-293). Amsterdam: Elsevier.

García, M. (2010). Percepción pública de la ciencia: ¿Qué ciencia? ¿Qué público? Una aproximación al impacto de los enfoques etnográficos en los estudios de percepción

pública de la ciencia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 12*(1), 159-170.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., y Trow, M. (1994). *The new production of knowledge*. London: Sage.

Giddens, A. (1979). *Central problems in social theory: Action, structure, and contradiction in social analysis*. Berkeley: University of California Press.

Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration.* Berkeley: University of California Press.

Gobato, F. (2013a). La interacción social en la comunicación contemporánea. *Revista de Ciencias Sociales, 5*(23), 49-69.

Gobato, F. (2013b). Los giros del helicoide: Los avatares de la construcción dialéctica de un tema y un problema de investigación. En J. Aibar, F. Cortés, L. Martínez, y G. Zaremberg (Eds.), *El helicoide de la investigación: Metodología en tesis de ciencias sociales* (pp. 81-106). México: FLACSO.

Gregersen, B. (1992). The public sector as a pacer in national systems of innovation. En B.-Å. Lundvall (Ed.), *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning* (pp. 133-150). London: Anthem Press.

Greif, A. (2006). *Institutions and the path to modern economics*. New York: Cambridge University Press.

Gu, S., y Lundvall, B.-Å. (2006). Policy learning as a key process in the transformation of the Chinese innovation systems. En B.-A. Lundvall, P. Intarakumnerd, y J. Vang (Eds.), *Asia's innovation systems in transition* (pp. 293-312). Cheltenham: Edward Elgar.

Gustafsson, B. (Ed.). (1991). *Power and economic institutions*. Vermont: Edward Elgar.

Hemmert, M. (2007). The korean innovation system: From industrial catch-up to technological leadership? En J. Mahlich y W. Pascha (Eds.), *Innovation and technology in Korea: Challenges of a newly advanced economy* (pp. 11-32). Heidelberg: Physica.

Hernández, E., Reyes, C., y Usher, X. (2021). *Encuesta de actividades de innovación en la industria manufacturera y servicios seleccionados (2016-2018): Principales resultados*. Montevideo: Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

Herrera, A. (1973). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: Política científica explicita y política científica implícita. *Desarrollo Económico, 13*(49), 113-134.

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., y Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature, 520*, 429-431.

Hirschman, A. (1984). *De la economía a la política y más allá: Ensayos de penetración y superación de fronteras*. México: Fondo de Cultura Económica.

Hodgson, G. (2006). *Economics in the shadows of Darwin and Marx*. Cheltenham: Edward Elgar.

Hodgson, G. (2007). Institutions and individuals: Interaction and evolution. *Organization Studies*, *28*(1), 95-116.

Horta, R., Silveira, L., y Ferreira, L. (2021). Obstáculos a la innovación y la cooperación para innovar: Caso de empresas en la industria manufacturera del Uruguay. *Económicas CUC*, 42(2), 77-98.

Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Uruguay en cifras*. Montevideo.

Instituto Nacional de Estadística. (2020, 31 de marzo). *Índice de Precios del Consumo (IPC): Marzo 2020*. Recuperado de https://www5.ine.gub.uy/documents/Estadísticaseconómicas/PDF/IPC/2020/Boletin%20Técnico%20IPC%20Marzo%202020.pdf

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.(2015). *Reglamento del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA): Convocatoria 2015*. Montevideo.

Irwin, A., y Michael, M. (2003). *Science: Social theory and public knowledge*. Berkshire: Open University Press.

Jiménez-Buedo, M., y Ramos, I. (2009). ¿Más allá de la ciencia académica? Modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, *35*(738), 721-737.

Johnson, B. (1992). Institutional learning. En B.-A. Lundvall (Eds.), *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning* (pp. 23-46). London: Pinter.

Johnson, B. y López, M. (2016). Sistemas de innovación y desarrollo. En: A. Erbes y D. Suárez (Comps.). *Repensando el desarrollo latinoamericano, una discusión desde los sistemas de innovación*. Buenos Aires, Editorial Universidad Nacional General Sarmiento.

Johnson, B., y Lundvall, B-Å. (1994). Sistema nacional de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio Exterior, 44*(8), 695-704.

Jones, L., y Manuelli, R. (1990). A convex model of equilibrium growth: Theory and policy implications. *Journal of Political Economy*, *98*(5), 1008-1038.

Jung, M. (2013). La UDELAR y la creación del CONICYT: Debates y conflictos (1961-1964). *Revista Encuentros Uruguayos*, *6*(1), 32-49.

Kaldor, N. (1957). A model of economic growth. *The Economic Journal*, *57*(268), 591-624.

Kaminsky, G., Reinhart, C., y Végh, C. (2004). When it rains, it pours: Procyclical capital flows and macroeconomic policies. *NBER Macroeconomics Annual*, *19*, 11-53.

Karvonen, M., y Kässi, T. (2014). National innovation systems: Middle income countries perspective. En B.-A. Lundvall (Ed.), *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning* (pp. 296-318). London: Anthem Press.

Katz, J. (2006). Structural change and domestic technological capabilities. *CEPAL Review*, *77*, 55-68.

Kelly, P., Kranzberg, M., Rossini, F., Baker, N., Tarpley, F., y Mitzner, M. (1990). Introducing innovation. En R. Roy y D. Wild (Eds.), *Product design and technical innovation* (pp. 18-28). Philadelphia: Open University Press.

Kendrick, J. (1956). Productivity trends: Capital and labor. *Review of Economies and Statistics*, *38*(2), 248-257.

Kraemer-Mbula, E. (2016). Innovation is not always a good thing: Assessing new product development projects in African firms. *Innovation and Development*, *6*(2), 169-186.

Kuznets, S. (1976). *Crecimiento económico moderno*. Madrid: Aguilar.

Landes, D. (1979). *Progreso tecnológico y revolución industrial*. Madrid: Tecnos.

Langrish, J., Gibbons, M., Evans, W. G., y Jevons, F. R. (1972). *Wealth from knowledge: Studies of innovation in industry*. London: Palgrave Macmillan.

Lee, E.-D., Eum, W., Shin, K., Kim, Y., y Lee, H. J. (2023). Revisiting South Korean industrial development and innovation policies: From implementation capability to design capability. *Asian Journal of Technology Innovation*, *31*(3), 625-656.

Lema, R., Kraemer-Mbula, E., y Rakas, M. (2021). Innovation in developing countries: Examining two decades of research. *Innovation and Development*, *11*(2-3), 189-210. http://doi.org/10.1080/2157930X.2021.1989647

León-Ledesma, M., y Thirlwall, A. P. (2000). Is the natural rate of growth exogenous? *PSL Quarterly Review*, *53*(215), 433-445.

Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, *22*(1), 3-42.

Lundvall, B.-Å. (1985). *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg: Aalborg University Press.

Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation as an interactive process: From user-producer interactions to the national system of innovation. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 349-369). London: Pinter.

Lundvall, B.-Å. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter.

Lundvall, B.-Å. (2009). *Handbook of innovation systems in developing countries*. Cheltenham: Edward Elgar.

Lundvall, B.-Å., y Borrás, S. (1997). *The globalising learning economy: Implications for innovation policy*. Bruselas: Commission of the EU.

Lundvall, B-Å., y Johnson, B. (1994). The learning economy. *Journal of Industry Studies, 1*(2), 23-42.

Lundvall, B.-Å., Joseph, K. J., Chaminade, C., y Vang, J. (2009). *Handbook on innovation systems and developing countries*. Cheltenham: Edward Elgar.

Maddison, A. (2001). *The world economy: A millennial perspective*. Paris: OECD.

Maggiolo, O. (2009). La universidad uruguaya bajo la dictadura. En O. Maggiolo, *Reflexiones sobre la investigación científica: Selección de artículos* (pp. 235-258). Montevideo: Facultad de Ingeniería.

Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy, 31*(2), 247-264.

Malerba, F. (2004). *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues, and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.

Malerba, F., y Mani, S. (2009). *Sectoral systems of innovation and production in developing countries*. Cheltenham: Edward Elgar.

Marx, C. (1973). *El capital* (Vol. 1). México: Fondo de Cultura Económica.

Marx, C. (1980). *Teorías sobre la plusvalía*. México: Fondo de Cultura Económica.

Marx, C. (1982). *Progreso técnico y desarrollo capitalista: Manuscritos 1861-1868.* México: Siglo XXI.

Marx, C. (1984). *Cuaderno tecnológico-histórico*. Puebla: UAP.

Marx, C. (1987). *Miseria de la filosofía: Respuesta a la filosofía de la miseria de Proudhon.* México: Siglo XXI.

Maubrigades, S., Montano, M., y Fernández, M. (2021). *¿I can't get no satisfaction? Un estudio de las necesidades básicas insatisfechas entre las y los trabajadores de Uruguay (1963-2011).* Montevideo: Universidad de la República.

Max-Neef, M., Elizalde, A., y Hopenhayn, M. (2010). *Desarrollo a escala humana: Opciones para el futuro*. Madrid: Biblioteca CF+S.

Mazzucato, M. (Ed.). (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking public vs. private sector myths*. London: Anthem Press

McCloskey, D. (2011). *Bourgeois dignity: Why economics can't explain the modern world*. Chicago: University of Chicago Press.

McCombie, J., y Thirlwall, P. (1994). *Economic growth and the balance-of- payments constraint*. Nueva York: St. Martin's Press.

McGillivray, M., y White, H. (1992). *Measuring development? A statistical critique of the UNDP's Human Development Index*. The Hague: Institute of Social Studies.

McMahon, D. (2011). *Regenerative medicine innovation in emerging economies: A case study comparison of China, Brazil and India* (Disertación de doctorado, University of Toronto, Toronto). Recuperado de https://hdl.handle.net/1807/31864

Mederos, L. (2014). *La fiebre aftosa como problema para la producción ganadera en Uruguay y la demanda de ciencia, tecnología e innovación endógenas 1870 - 2001* (Tesis de maestría). Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Méndez, L., Pellegrino, A., Robaina, S., y Vigorito, A. (2019). *Primer censo de personas uruguayas e inmigrantes con título de doctorado: Informe de resultados*. Montevideo: Universidad de la República.

Merton, R. K. (1977). *La sociología de la ciencia: Investigaciones teóricas y empíricas*. Madrid: Alianza Editorial.

Miller, J. D. (1992). Towards a scientific understanding of the public understanding of science and technology. *Public Understanding of Science*, (1), 23-30.

Ministerio de Educación y Cultura. (1990). *Ciencia y tecnología para el desarrollo del Uruguay: Informe*. Montevideo: MEC.

Mitchell, W. C. (1969). *Types of economic theory from mercantilism to institutionalism* (Vol. II). New York: Augustus M. Kelley.

Moed, H. F. (2005). *Citation analysis in research evaluation*. Dordrecht: Springer.

Moed, H. F., y Halevi, G. (2015). Multidimensional assessment of scholarly research impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *66*(10), 1988-2002.

Mokyr, J. (2008). *Los dones de Atenea: Los orígenes históricos de la economía del conocimiento*. Madrid: Marcial Pons.

Moncayo, E. (2001). *Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial.* Santiago de Chile: CEPAL.

Mongeon, P., y Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis. *Scientometrics*, *106*(1), 213-228.

Mordecki, G. (2017). *Uruguay en democracia: Treinta años de evolución económica (1985-2015).* Montevideo: Universidad de la República.

Mordecki, G., García, S., Leiva, A., Miranda, R., y Rodríguez, S. (2015). *Crisis, recuperación y auge: 15 años de política económica en Uruguay (2000-2014).* Montevideo: Universidad de la República.

Mowery, D., y Rosenberg, N. (1978). The influence of market demand upon innovation: A critical review of some recent empirical studies. *Research Policy, 8*(2), 102-153.

Naciones Unidas. (1987). *Desarrollo y cooperación económica internacional: Medio ambiente. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.* París: ONU.

Nelson, R. (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.

Nelson, R. (1994). The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions. *Industrial and Corporate Change*, *3*(1), 47-63.

Nelson, R. (1995). Recent evolutionary theorizing about economic change. *Journal of Economic Literature*, *33*(1), 48-90.

Nelson, R., Mazzoleni, R., Cantwell, J., Juma, C., von Tunzelmann, N., Metcalfe, S., Henry, C., Lundvall, B.- Å., Goto, A., y Odagiri, H. (2005). *A program of study of the process involved in technological and economic catch-up*. New York: Columbia Earth Institute.

Nelson, R., y Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.

Nieto, A. (2002). Colaborar a crear demanda de conocimiento endógeno en el sector productivo: Una misión y un desafío para el sistema uruguayo de ciencia y tecnología. En Proyecto Agenda Uruguay, *Educación para una sociedad del conocimiento: Aportes hacia una política de Estado* (pp. 215-224). Montevideo: Trilce.

Nieto, A. (2015). *La ciencia no puede ser sin pecado un adorno*. Montevideo.

North, D. (1984). *Estructura y cambio en la historia económica*. Madrid: Alianza.

North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press.

North, D. (1994). Economic performance through time. *The American Economic Review, 84*(3), 359-368.

North, D. (1997). The new institutional economics and third world development. En J. Harriss, J. Hunter, y C. Lewis (Eds.), *The new institutional economics and third world development* (pp. 17-26). London: Routledge.

North, D. (2005). *Understanding the process of economic change.* Princeton: Princeton University Press.

North, D., Wallis, J., y Weingast, B. (2009). *Violence and social orders: A conceptual framework for interpreting recorded human history*. New York: Cambridge University Press.

Nuestras contradicciones. (1993). *Revista CIU*, 1(4), 18-20.Núñez, J., Armas, I., Alcázar, A., y Figueroa, G. (2013). Educación superior, innovación y desarrollo local: Experiencias en Cuba. *Universidad de La Habana*, (276), 137-162.

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. (2019). *Los latinoamericanos tienen un bajo nivel de conocimiento sobre instituciones científicas*. Buenos Aires: OEI. Recuperado de https://observatoriocts.oei.org.ar/2019/06/26/informe-de-coyuntura-nd-04-los-latinoamericanos-tienen-un-bajo-nivel-de-conocimiento-sobre-las-instituciones-cientificas/

Observatorio de Industria, Energía y Tecnología. (s.f.). *Producto Bruto Interno (PBI).* Ministerio de Industria y Energía. Recuperado de https://observatorio.miem.gub.uy/oie/pbi

Observatorio TI. (2021). *Innovación para la competitividad en Uruguay: La industria TIC como motor.* Recuperado de https://observatorioti.cuti.org.uy/wp-content/uploads/2021/05/Innovación-para-la-competitividad-en-Uruguay-la-industria-TIC-como-motor-1.pdf

Ocampo, J. A. (2008). A broad view of macroeconomic stability. En N. Serra, y J. E. Stiglitz (Eds.), *The Washington consensus reconsidered* (pp. 63-94). Oxford: Oxford University Press.

Ocampo, J. A. (2015). Los retos del desarrollo latinoamericano a la luz de la historia. *Cuadernos de Economía*, *34*(66), 479-506.

Ocampo, J. A. (2017). Commodity-led development in Latin America. En G. Carbonnier, H. Campodónico, y S. Tezanos Vázquez (Eds.), *Alternative pathways to sustainable development: Lessons from Latin America* (pp. 51-76). Geneva: Brill.

Ocampo, J. A., y Vos, R. (2008). Policy space and the changing paradigm in conducting macroeconomic policies in developing countries. En Bank for International Settlements (Ed.), *New financing trends in Latin America: A bumpy road towards stability* (pp. 28-45). Basel: Bank for International Settlements.

Odagiri, H., y Goto, A. (1996). *Technology and industrial development in Japan: building capabilities by learning, innovation, and public policy*. Oxford: Oxford University Press.

Oddone, G. (2010). *El declive: Una mirada a la economía de Uruguay en el siglo XX.* Montevideo: Linardi y Risso.

Oddone, G., y Cal, I. (2008). El largo declive de Uruguay durante el siglo XX. *América Latina en la Historia Económica*, *15*(2), 5-65.

Oh, H., y Yi, C. G. (2022). Development of innovation studies in Korea from the perspective of the national innovation system. *Sustainability*, *14*(3), 1752.

Oliva, A., Ken, C., y Pérez, J. (2019). *Desarrollo territorial: Interacción actores-estructura*. México: Universidad de Quintanta Roo.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (1996). *Manual de Oslo*. París: OCDE.

Organization for Economic Cooperation and Development. (2013). *Supporting investment in knowledge capital, growth and innovation*. Paris: OECD.

Organization for Economic Co-operation and Development. (2018). *Main Science and Technology Indicato*rs. Paris: OECD.

Organization for Economic Co-operation and Development. (2024). *Main Science and Technology Indicators*. Paris: OECD.

Paredes, M. G., y Maldonado, L. G. (2022). Sistema nacional de ciencia tecnología e innovación del Paraguay: Caracterización, avances y desarrollo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *6*(2), 1214-1240.

Pellegrino, A. (2001). *¿Drenaje o éxodo? Reflexiones sobre la migración calificada*. Montevideo: Universidad de la República.

Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: Una visión de conjunto. En C. Ominami (Ed.), *La tercera revolución industrial: Impactos internacionales del actual viraje tecnológico* (pp. 43-89). Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.

Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI.

Pinto, A. (1965). Concentración del progreso técnico y de sus frutos en el desarrollo latinoamericano. *El Trimestre Económico*, *32*(125), 3-69.

Polino, C. (Coord.). (2015*). Manual de antigua: Indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología*. Buenos Aires: Ricyt.

Polino, C., y Castelfranchi, Y. (2019). Percepción pública de la ciencia en Iberoamérica. Evidencias y desafíos de la agenda de corto plazo. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, *14*(42), 115-136.

Polino, C., y García Rodríguez, M. (2015). Percepción pública de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica: Evolución de las encuestas y comparaciones internacionales. En Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana, *El Estado de la Ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2015* (pp. 77-93). Buenos Aires: Ricyt.

Pomeranz, K. (2000). *The great divergence: China, Europe and the making of the modern world economy.* Princeton: Princeton University Press.

Prados de la Escosura, L. (2007). *Improving the human development index: A new data set for the western world, 1850-2000* (Mimeo).

Prados de la Escosura, L. (2014). World human development: 1870-2007. *Review of Income and Wealth, 61*(2), 220-247.https://doi.org/10.1111/roiw.12104

Prebisch, R. (1962). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *Boletín Económico de América Latina, 7*(1), 1-24.

Prebisch, R. (1986). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *Desarrollo Económico, 26*(103), 479-502.

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas. (s.f.). *Sobre PEDICIBA.* Montevideo. Recuperado de https://www.pedeciba.edu.uy/es/institucional/

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas. (1998). *Informe final del Proyecto URU/84/002*. Montevideo: Universidad de la República.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (1990). *Desarrollo humano: Informe 1990*. Bogotá: Tercer Mundo.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2011). *Informe sobre desarrollo humano 2011*: *Sostenibilidad y equidad. Un mejor futuro para todos.* New York: PNUD.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). *Informe sobre desarrollo humano: La próxima frontera. El desarrollo humano y el antropoceno*. New York: PNUD.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. (2024). *Indicadores*. Recuperado de https://www.ricyt.org/category/indicadores/

Reig, N., y Snoeck, M. (2015). *Extensionismo industrial e innovación: El rol del Centro de Extensionismo Industrial en Uruguay*. Montevideo: Centro de Extensionismo Industrial.

Rico, A. (2008). *Investigación histórica sobre la dictadura y el terrorismo de Estado en el Uruguay (1973-1985)* (Vol. I.). Montevideo: Universidad de la República.

Robaina, S. (2017). *Experiencia migratoria de investigadores uruguayos: determinantes, características e implicancias* (Tesis de maestría).Universidad de la República, Montevideo. Recuperado de https://hdl.handle.net/20.500.12008/17026

Robaina, S., y Sutz, J. (2014). Una mirada de conjunto a veinte años de fomento de la investigación universitaria. En M. Bianco y J. Sutz (Coords.), *Veinte años de políticas de investigación en la Universidad de la República: Aciertos, dudas y aprendizajes* (pp. 23-48). Montevideo: Universidad de la República.

Rodríguez, A. (1991). La política científico tecnológica: ¿Objeto de preocupación de los políticos? *Revista de Ciencias Sociales*, (5), 65-73.

Rodríguez, A. (2008). *Informe final de la consultoría sobre Innovación e Inclusión Social para un Plan Nacional de Innovación en Turismo en el marco del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Montevideo: ANII.

Rodríguez, D. (2009). Contribuciones de Clemente Estable y su Instituto al desarrollo y apropiación social de la ciencia. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad, 9* (2), 54-72.

Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy, 94*(5), 1002-1037. Recuperado de http://www.jstor.org/stable/1833190.

Romer, P. (1991). El cambio tecnológico endógeno. *El Trimestre Económico*, *58*(3), 441-480.

Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *The Journal of Economic Perspectives*, *8*(1), pp. 3-22. Recuperado de http://www.jstor.org/stable/2138148.

Rosenberg, N. (1993). *Dentro de la caja negra: Tecnología y economía*. Barcelona: Hogar del Libro.

Rubianes, E. (2009). Hacia una política de estado en investigación e innovación. En R. Elissalde (Comp.), *Gozos y sombras del gobierno progresista*. Montevideo: Dedos.

Rubianes, E. (2014). Políticas públicas y reformas institucionales en el sistema de innovación en Uruguay. En G. Rivas, y S. Rovira (Eds.), *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina* (pp. 221-258). Santiago de Chile: CEPAL.

Sábato, J., y Botana, N. (1968). Ciencia y tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, *1*(3), 15-36.

Sachs, J. (2001). *Tropical underdevelopment*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.

Sagasti, F. (2011). A human development approach to innovation systems. En E. Kraemer-Mbula y W. Wamae (Eds.), *Innovation and the development agenda* (pp. 49-73). Paris: OECD.

Salas, G., y Vigorito, A. (2021). *Pobreza y desigualdad en Uruguay: Aprendizajes de cuatro décadas de crisis económicas y recuperaciones.* Montevideo: Universidad de la República. Recuperado de http://fcea.edu.uy/images/dto_economia/Blog/Pobreza_y_desigualdad_en_Uruguay_v2.pdf

Sánchez Carreira, M., Peñate-Valentín, M., y Varela-Vázquez, P. (2017). Las políticas en el proceso de innovación: Fundamentos e instrumentos. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, *16*(2), 229-248.

Sancho, R. (2001). Medición de las actividades de ciencia y tecnología: Estadísticas e indicadores empleados. *Revista Española de Documentación Científica*, *24*(4), 382-404.

Santos, M. (1990). *Por una geografía nueva*. Madrid: Espasa-Calpe.

Schumpeter, J. (1996). *Capitalismo, socialismo y democracia* (Vol. 1). Barcelona: Ediciones Folio.

Schumpeter, J. (1997). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.

Seers, D. (1969). *The meaning of development*. Brighton: Institute of Development Studies.

Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad.* Buenos Aires: Planeta.

Servín, M. (2016). El sistema nacional de innovación en el Paraguay. En D. Gregosz, M. Perticará, y K. Loebel Radefeldt (Eds.), *La fuerza de la innovación y el emprendimiento: ¿Es probable que Latinoamérica se suba al carro de las sociedades del conocimiento?* (pp. 189-208). Santiago de Chile: Konrad Adenauer Stiftung.

Sierra, M., y Bortagaray, I. (2023). La experiencia de Uruguay en el COVID-19: Conocimiento e innovación para la transformación ¿virtuosa y pasajera o semilla con futuro? En I. Alonso, D. Barrera, y D. Taraborrelli (Comps.), *Las políticas públicas desde organismos de ciencia y tecnología* (pp. 289-324). Buenos Aires: Tesseo Press.

Sierra, M., Paz, A., Nieto, A., Díaz, L., Saavedra, C., Silveira, J., López, T., y Giuda, M. (2011). El modelo KIM y su aplicación en Uruguay: Innovación abierta y transferencia de tecnología. Los mercados globales y la lógica de las relaciones colaborativas. INNOTEC, (3), 15-26.

Silverberg, G., Dosi, G., y Orsenigo, L. (1988). Innovation, diversity and diffusion: A self organizing model. *Economic Journal*, *98*(393), 1032-1054.

Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations* (Vol. 4). Recuperado de https://www.marxists.org/espanol/smith_adam/1776/riqueza/index.htm

Snoeck, M., Sutz, J., y Vigorito, A. (1992). *Tecnología y transformación: La industria electrónica uruguaya como punto de apoyo*. Montevideo: Trilce.

Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, *70*(1), 65-94.

Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, *39*(3), 312-320.

Solow, R. (1962). Technical progress, capital formation, and economic growth. *The American Economic Review*, *52*(2), 76-86.

Spence, M. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, *87*(3), 355-374.

Stiglitz, J. (1975). The theory of "screening" education, and the distribution of income. *The American Economic Review*, *65*(3), 283-300.

Streeten, P. (1986). *Lo primero es lo primero: Satisfacer las necesidades humanas básicas en los países en desarrollo*. Madrid: Tecnos.

Sutcliffe, B. (1993). *Desarrollo humano: Una valoración crítica del concepto y del índice.* Bilbao: Universidad del País Vasco.

Sutz, J. (1986). *El auge de la industria electrónica profesional uruguaya: Raíces y perspectivas*. Montevideo: CIESU.

Sutz, J. (1998). *La caracterización del Sistema Nacional de Innovación en el Uruguay: Enfoques constructivos*. Río de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Sutz, J. (2002). *Problemas avanzados de la innovación en América Latina.* Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Sutz, J. (2013). *Ciencia, tecnología e innovación en una perspectiva de desarrollo del Uruguay*. Montevideo: IMPO.

Sutz, J. (2022). Ciencia y urgencia: Mirando al futuro desde lo aprendido en la pandemia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, *17*(50), 225-230.

Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, *32*(2), 334-361.

Thirlwall, A. P. (1979). The Balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. *Banca Nazionale del Lavoro*, *32*(128), 45-53.

Titelman, D., y Pérez-Caldentey, E. (2015). Macroecnomía para el desarrollo en América Latina y el Caribe: Nuevas consideraciones sobre las políticas anticíclicas. En A. Bárcena y A. Prado (Eds.), *Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI* (pp. 155-184). Santiago de Chile: CEPAL.

Titelman, D., Pérez-Caldentey, E., y Minzer, R. (2008). *Una comparación de la dinámica e impactos de los choques de términos de intercambio y financieros en América Latina 1980-2006*. Santiago de Chile: CEPAL.

Travieso, E. (2020). United by grass, separated by coal: Uruguay and New Zealand during the First Globalization. *Journal of Global History*, *15*(2), 269-289.

Triffin, R. (1968). *Our international monetary system: Yesterday, today and tomorrow*. New York: Random House.

Turner, E. H., y González, J. (2018). Razones y límites del éxito del modelo de desarrollo de Japón. *Revista Nicolaitade Estudios Económicos*, *13*(2), 63-87.

Unidad Académica. (2003). *Grupos de investigación en la Universidad de la República*. Montevideo: Universidad de la República.

Universidad de la República. (1970). *Censo de docentes Universitarios, 1968: Informe preliminar general*. Montevideo: Udelar.

Universidad de la República. (1998). *Breve historia de la Universidad de la República.* Montevideo: Udelar.

Universidad de la República. (2002). *Informe II Censo de Docentes de la Universidad de la República.* Montevideo: Udelar.

Universidad de la República. (2007). *Memoria del Rectorado 1998-2006*. Montevideo: Udelar.

Universidad de la República. (2010). *Censo web de funcionarios año 2009*. Montevideo: Udelar.

Universidad de la República. (2016). *Principales características de los funcionarios universitarios en 2015: Censo 2015 de funcionarios universitarios*. Montevideo: Udelar.

Universidad Tecnológica. (2020). *Memoria anual 2019*. Montevideo: UTEC.

Uruguay XXI. (2019). *Informe anual de comercio exterior.* Montevideo. Recuperado de https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/0267d1fb12c53eaa4b94ade9125f4bb34f599bcf.pdf

Uruguay XXI. (2020, 15 de octubre). *Uruguay tiene su primera empresa unicornio*. Recuperado de https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/noticias/articulo/uruguay-tiene-su-primera-empresa-unicornio/

Uruguay XXI. (2021). *Caracterización de las mipymes exportadoras de bienes en Uruguay*. Montevideo.

Valcárcel, M. (2006). *Génesis y evolución del concepto y enfoques sobre el desarrollo*. Lima: PUCP.

Veblen, T. (1898). Why is economics not an evolutionary science? *Quarterly Journal of Economics, 12*(3), 373-397.

Veblen, T. (1899). *The theory of the leisure class.* New York: Macmillan.

von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. New York: Oxford University Press.

Weingast, B. R. (1995). The economic role of political institutions: Market-preserving federalism and economic development. *Journal of Law, Economics, y Organization, 11*(1), 1-31.

Wong, P. K. (2011). *Innovation in East Asia: The challenge to Japan*. Cheltenham: Edward Elgar.

World Bank. (2020). *The human capital index 2020 update: Human capital in the time of COVID-19*. Washington, DC: World Bank.

Zeballos, C., y Bianco, M. (2021). Ciencia, tecnología e innovación en los gobiernos frenteamplistas: Avances, frenos e interrogantes. En G. Bidegain, M. Freigedo, y C. Zurbriggen (Eds.), *Fin de un ciclo: Balance del Estado y las políticas públicas tras 15 años de gobiernos de izquierda en Uruguay* (pp. 453-474). Montevideo: Universidad de la República.

Ziman, J. (2003). *¿Qué es la Ciencia?* Madrid: Cambridge University Press.

Zuluaga, E. (2022, 28 de abril). *Empresas de software en Uruguay*. Gecos. Recuperado de https://gecos.com.uy/post/empresas-de-software-en-uruguay/

Normativa legal nacional y de organizaciones

Uruguay. (1976, 9 de setiembre). Decreto constitucional N° 3/976: Acto Institucional N° 33, reestructura administrativa. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decreto-constitucional/3-1976

Uruguay. (1996). *Constitución 1967 con las modificaciones plebiscitadas el 26 de noviembre de 1989, el 26 de noviembre de 1994 y el 8 de diciembre de 1996*. Recuperado de https://www.opp.gub.uy/es/normativa/constitucion-de-la-republica-reforma-de-1996

Universidad de la República, y Ministerio de Educación y Cultura. (1986). *Convenio para el desarrollo de las ciencias básicas entre el Ministerio de Educación y Cultura y la Universidad de la República* (Documento). Montevideo.

Uruguay. (1958, 29 de octubre). Ley n.º 12.549: Ley Orgánica de la Universidad de la República. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/12549-1958

Uruguay. (1961, 22 de diciembre). Ley n.º 13.032: Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1960. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/13032-1961

Uruguay. (1968, 30 de enero). Ley n.º 13.640: Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones: Ejercicio 1968-1972. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/13640-1967

Uruguay. (1968, 1 de agosto). Ley n.º 13.602: Fijación de prestación pecuniaria móvil: Exportación de lanas. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes-originales/13602-1967

Uruguay. (1970, 9 de enero). Ley n.º 13.835: Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1968. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/13835-1970

Uruguay. (1974, 18 de abril). Decreto Ley n.º 14.178: Ley de promoción industrial. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/14178-1974

Uruguay. (1975, 28 de setiembre). Decreto Ley n.º 14.416: Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1974. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/14416-1975

Uruguay. (1975, 31 de diciembre). Decreto Ley n.º 14.484: Ajuste de partidas destinadas a gastos de inscripción en el registro cívico nacional, periodo 1972 - 1976. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos-ley/14488-1975

Uruguay. (1984, 3 de agosto). Decreto Ley n.° 15.605: Creación del Instituto Nacional de Carnes. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos-ley/15605-1984

Uruguay. (1985, 22 de marzo). Ley n.º 15.737: Ley de Amnistía: Aprobación de la Convención Americana sobre Derechos Humanos llamada Pacto de San José de Costa Rica. Creación de la Comisión Nacional de Repatriación. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15737-1985

Uruguay. (1985, 22 de marzo). Ley n.º 15.738: Convalidación de los actos legislativos dictados por el Consejo de Estado desde el 19 de diciembre de 1973 hasta el 14 de febrero de 1985, excepto las declaraciones de nulidad y las derogaciones que se determinan. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15738-1985

Uruguay. (1985, 2 de diciembre). Ley n.º 15.783: Ley de funcionarios destituidos. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15783-1985

Uruguay. (1985, 23 de diciembre). Ley n.º 15.785: Creación de la Corporación Nacional para el Desarrollo. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15785-1985

Uruguay. (1989, 31 de octubre). Ley n.º 16.065: Creación del instituto nacional de investigación agropecuaria: Política agropecuaria. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16065-1989

Uruguay. (1991, 21 de octubre). Ley n.º 16.201: Declaración de interés nacional: Promoción de las micro pequeñas y medianas empresas. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16201-1991

Uruguay. (1991, 6 de noviembre). Ley n.º 16.226: Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1990. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16226-1991

Uruguay. (1994, 18 de enero). Ley n.º 16.462: Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1992. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16462-1994

Uruguay. (1974, 24 de julio). Decreto 574/74: Ministerios: Redistribución de atribuciones y competencias. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/574-1974

Uruguay. (1984, 28 de agosto). Decreto 343/984: Autorización para funcionar la Universidad Católica del Uruguay Dámaso Antonio Larrañaga. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/343-1984

Uruguay. (1985, 29 de abril). Decreto n.º 135/985: Reglamentación del art. 24 de la Ley 15.737 relativo a los cometidos de la Comisión Nacional de Repatriación y sus facultades. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/135-1985

Uruguay. (1988, 27 de abril). Decreto 798/987: Creación del registro de bienes de capital. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/798-1987

Leyes incorporadas como reglas de la CICTI

Uruguay. (1985, 22 de marzo). Ley n.º 15.737: Ley de Amnistía: Aprobación de la convención americana sobre derechos humanos llamada Pacto de San José de Costa Rica. Creación de la Comisión Nacional de Repatriación. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15737-1985

Uruguay. (1985, 2 de diciembre). Ley n.º 15.783: Ley de funcionarios destituidos. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15783-1985

Uruguay. (1986, 21 de abril). Ley n.º 15.809: Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones: Ejercicio 1985-1990. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15809-1986

Uruguay. (1987, 18 de noviembre). Ley n.º 15.903: rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1986. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15903-1987

Uruguay. (1989, 31 de octubre). Ley n.º 16.065: Creación del instituto nacional de investigación agropecuaria: Política agropecuaria. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16065-1989

Uruguay. (1989, 27 de noviembre). Ley n.º 16.098: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias: Investigación veterinaria. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16098-1989

Uruguay. (1991, 10 de enero). Ley n.º 16.170: Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones: Ejercicio 1990 – 1994. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16170-1990

Uruguay. (1991, 6 de noviembre). Ley N° 16.226: Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1990. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16226-1991

Uruguay. (1994, 18 de enero). Ley n.º 16.462: Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 1992. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16462-1994

Uruguay. (1996, 12 de enero). Ley n.º 16.736: Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones. Ejercicio 1995-1999. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16736-1996

Uruguay. (1998, 7 de octubre). Ley n.º 17.011: Ley de marcas. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17011-1998

Uruguay. (1999, 20 de setiembre). Ley n.º 17.164: Propiedad industrial: Ley de patentes. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17164-1999

Uruguay. (2001, 23 de febrero). Ley n.º 17.296: Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones: Ejercicio 2000-2004. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17296-2001

Uruguay. (2004, 20 de julio). Ley n.º 17.792: Constitución de una fundación con el "Institut Pasteur"(Francia) con fines de investigación. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17792-2004

Uruguay. (2005, 23 de diciembre). Ley n.º 17.930: Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones: Ejercicio 2005 – 2009. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17930-2005

Uruguay. (2006, 31 de octubre). Ley n.º 18.046: Aprobación de rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 2005. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18046-2006

Uruguay. (2007, 7 de setiembre). Ley n.º 18.172: Aprobación de rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 2006. Recuperado de https://impo.com.uy/bases/leyes/18172-2007

Uruguay. (2008, 15 de octubre). Ley n.º 18.362: Aprobación de rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 2007. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18362-2008

Uruguay. (2007, 9 de enero). Ley n.º 18.084: Se establecen los cometidos y competencias de la Agencia Nacional de investigación e innovación. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18084-2006

Uruguay. (2009, 7 de enero). Ley n.º 18.582: Academia Nacional de Ciencias de la República Oriental del Uruguay: Creación. Recuperado de https://impo.com.uy/bases/leyes/18582-2009

Uruguay. (2009, 5 de noviembre). Ley n.º 18.602: creación de la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE). Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18602-2009

Uruguay (2011, 2 de setiembre). Ley N° 18.797: modificación de artículos de la ley 16.736 relativo con la institución "Plan agropecuario". Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18797-2011/4

Uruguay. (2013, 8 de enero). Ley n.º 19.043: Creación de la universidad tecnológica (UTEC). Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19043-2012

Uruguay. (2015, 30 de diciembre). Ley n.º 19.355: Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones: Ejercicio 2015-2019. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19355-2015

Uruguay. (2017, 17 de enero). Ley n.º 19.472: Creación del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19472-2016

Uruguay. (2017, 3 de octubre). Ley n.º 19.535: aprobación de rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal: Ejercicio 2016. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19535-2017

Decretos incorporados como reglas de la CICTI

Uruguay. (1985, 29 de abril). Decreto 135/985: Reglamentación del art. 24 de la Ley 15.737 relativo a los cometidos de la Comisión Nacional de Repatriación y sus facultades. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/135-1985

Uruguay. (1985, 7 de agosto). Decreto 407/985. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/407-1985

Uruguay. (1991, 18 de abril). Decreto 175/991. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/175-1991

Uruguay. (1991, 26 de abril). Decreto 176/991. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/176-1991

Uruguay. (1991, 18 de abril). Decreto 177/991. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/177-1991

Uruguay. (1995, 17 de mayo). Decreto 170/995: Modificación a la Comisión Sectorial del Mercado Común del Sur. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/170-1995

Uruguay. (1997, 16 de junio). Decreto 190/997: Aprobación de la reformulación de estructura organizativa: Inciso 08. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/190-1997

Uruguay. (1997, 22 de diciembre). Decreto 285/997: Creación del sistema uruguayo de acreditación, normalización, certificación, calibración y ensayos - promoción de la calidad de bienes y servicios. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/285-1997

Uruguay. (1998, 18 de marzo). Decreto 63/998: Aprobación de reformulación de estructura organizativa: Ministerio de Educación y Cultura. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/63-1998

Uruguay. (1999, 9 de febrero). Decreto 34/999: Reglamentación de la Ley marcas. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/63-1999

Uruguay. (1999, 15 de octubre). Decreto 315/999: Integración del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1999

Uruguay. (2001, 20 de julio). Decreto 272/2001: Integración de la Comisión Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/272-2001

Uruguay. (2005, 21 de abril). Decreto 136/005: Creación del gabinete ministerial de la innovación, ciencia y tecnología. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/136-2005

Uruguay. (2010, 11 de marzo). Decreto 082/010: Aprobación del plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/82-2010

Uruguay. (2010, 11 de marzo). Decreto 89/010: Creación del sistema uruguayo de normalización acreditación metrología y evaluación de la conformidad (SUNAMEC). Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/89-2010

Uruguay. (2010, 17 de noviembre). Decreto 333/010: Integración del gabinete ministerial de la innovación. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/333-2010

Uruguay. (2012, 12 de abril). Decreto 94/012: Creación de la Agencia Nacional de Desarrollo Económico: Reglamentación. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/94-2012

Uruguay. (2017, 27 de noviembre). Decreto 324/017: Determinación de los cometidos e integración de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/324-2017

Uruguay. (2019, 8 de julio). Decreto 191/019: Reglamentación del Art. 43 de la ley 18.362 relativo a la creación del programa de contratación pública para el desarrollo. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/191-2019

Uruguay. (2019, 13 de agosto). Decreto 223/019: Reglamentación de la ley 19.472 relativa a la creación del sistema nacional de transformación productiva y competitividad. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/223-2019

Uruguay, Cámara de Representantes (1985-2020). *Comisiones*. Parlamento del Uruguay. Recuperado de https://parlamento.gub.uy/camarasycomisiones/representantes/comisiones

Uruguay, Cámara de Senadores (1985-2020). *Comisiones*. Parlamento del Uruguay. Recuperado de https://parlamento.gub.uy/camarasycomisiones/senadores/comisiones

Fuentes de información

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2008). *Encuesta de percepción pública sobre ciencia, tecnología e innovación Uruguay 2008: Informe de resultados*. Montevideo: ANII. Recuperado de https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/4no3.pdf

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2012). *II Encuesta de percepción pública sobre ciencia, tecnología e innovación Uruguay 2011: Principales resultados*. Montevideo: ANII. Recuperado de https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/2no5-1-.pdf

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2015). *III Encuesta de percepción pública sobre ciencia, tecnología e innovación Uruguay 2014: Informe de resultados*. Montevideo: ANII. Recuperado de https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/an-lisis-de-resultados-eppcti-2014.pdf

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2008). *I Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay* (Conjunto de datos, inédito). Montevideo.

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2011). *II Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay* (Conjunto de datos, inédito). Montevideo.

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2014). *III Encuesta de Percepción Pública de CTI en Uruguay* (Conjunto de datos, inédito). Montevideo.

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. Encuestas: 1998-2000, *Industria*; 2001-2003, *Industria*; 2004-2006, *Industria y Servicios*; 2007-2009 *Industria y Servicios*; 2010-2012 *Industria y Servicios*; 2013-2015, *Industria y Servicios*; 2016-2018, *Industria y Servicios*. (Conjunto de datos, inédito). Montevideo.

Agencia Nacional de Investigación e Innovación. (2024). *Prisma: Indicadores ciencia, tecnología e innovación*. Recuperado de https://prisma.uy

Arocena, R. (2003) Qué piensa la gente de las capacidades uruguayas para la innovación y de la importancia de la investigación nacional: Resumen de resultados de una encuesta nacional (Inédito).

Banco Central del Uruguay. (2018). *Estadísticas y estudios*. Recuperado de https://www.bcu.gub.uy/Estadisticas-e-Indicadores/Paginas/Default.aspx

Banco Mundial. (2024). *Datos de libre acceso del Banco Mundial*. Recuperado de https://datos.bancomundial.org

Encuesta implementada en el marco de la presente tesis a través de la encuestadora CIFRA en el año 2017.

Encuesta implementada en el marco de la presente tesis a través de la encuestadora CIFRA en el año 2019.

Maddison Project Database 2020. https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2020?lang=en

Ministerio de Educación y Cultura. (2003). *La innovación en la industria uruguaya (2001-2003): II Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria*. Montevideo: MEC.

Ministerio de Educación y Cultura. (2003). *El proceso de innovación en la industria uruguaya: Resultados de la encuesta de actividades de innovación (1998-2000).* Montevideo: MEC.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s.f.a). *Biblioteca de la UNESCO*. Recuperado de https://www.unesco.org/es/ideas-data?hub=745

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s.f.b). *UIS.Stat.* Recuperado de https://data.uis.unesco.org/Index.aspx

Anexo

I- Anexo de Capítulo 3 - Principales características del desarrollo en Uruguay y de la regularidad de la conducta asociada a la CICTI

Cuadro I.1. Inversión en actividades de ciencia y tecnología por institución* (miles de dólares), 2009-2018

Institución	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
AFE	0	0	0	0	0	4	0	3030	27	4
ALUR	0	0	0	0	0	886	327	151	33	173
ANCAP	1957	363	139	1366	2045	2327	1271	6657	7428	5595
ANEP	1001	9463	3325	379	486	405	656	263	3180	3171
ANII	18578	21627	28505	28497	29740	27270	26397	26627	26189	26955
ANP	224	0	643	601	273	375	277	191	0	3221
ANTEL	0	0	0	385	842	1017	1378	1215	2922	3221
Administración Nacional de Correos	0	0	297	739	1132	651	998	505	549	1179
Agencia Desarrollo Paysandú	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Agencia de Desarrollo de Rivera	0	0	0	0	0	0	0	663	0	0
Agencia de Promoción Económica de Río Negro	0	0	0	0	0	0	0	20	52	0
Armada Nacional	0	0	80	149	117	140	187	154	129	395
BCU	961	1412	1022	1027	1583	1773	1796	1501	1989	1947
BHU	0	0	229	93	313	0	0	0	510	25
BROU	0	2540	2962	2926	3543	2985	2217	4650	3277	29113
BSE	0	42	801	17	19	3	3	9	53	0
CONECTA S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
CUDIM	0	1603	507	472	0	941	1678	1279	1592	0
Centro Nacional de Quemados	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Centro de Altos Estudios	0	0	6298	0	5938	0	0	0	0	0

Nacionales - UTU										
Comisión Honoraria Patronato del Psicópata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comisión Honoraria de la Salud Cardiovascular	199	212	312	575	2048	724	541	511	662	619
Comisión Honoraria del Lucha Contra el Cáncer	96	67	143	58	7	0	16	156	64	99
Comisión Honoraria para la Lucha Antituberculosa y Enfermedades Prevalentes	771	59	105	112	138	115	103	122	186	176
Consejo de Educación Técnico Profesional - UTU	0	0	0	81	0	0	0	0	0	0
DINAPYME - MIEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
DINATEL - MIEM	975	1448	0	101	194	392	0	0	67	0
Dirección General de Desarrollo Rural - MGAP	5623	1425	287	1837	0	7934	11779	5933	9043	8042
Dirección General de Secretaría de Defensa - MDN	143	122	0	0	0	0	0	0	60	0
Dirección General de Servicios Ganaderos - MGAP	0	18	0	0	0	16	991	0	0	0
Dirección General de la	0	0	0	10	4	4	0	1658	7	0

Granja - MGAP										
Dirección Gral. de Servicios Agrícolas - MGAP	0	0	88	74	2372	2335	2155	1857	1855	0
Dirección Nacional de Aguas - MVOTMA	0	0	0	0	0	0	0	0	702	0
Dirección Nacional de Empleo - MTSS	0	0	0	141	0	34	0	0	0	0
Dirección Nacional de Energía - MIEM	1923	462	1378	2381	815	1296	779	535	0	0
Dirección Nacional de Industrias - MIEM	0	0	129	318	396	484	466	514	564	1
Dirección Nacional de Minería y Geología - MIEM	0	0	0	0	0	3430	2488	104	0	0
Dirección Nacional de Recursos Acuáticos – MTOP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	427
Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables - MGAP	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
Dirección Nacional de Topografía - MTOP	0	0	66	171	0	0	0	1028	1306	1
Dirección Nacional de Transporte - MTOP	0	0	0	0	0	0	0	0	10200	10

Dirección Nacional de Vialidad - MTOP	0	45	3824	71	106	527	851	0	0	0
Dirección Nacional de Vivienda - MVOTMA	0	6	267	92	359	152	0	0	0	0
Dirección Nacional de la Propiedad Industrial - MIEM	0	762	676	908	910	972	927	23	0	0
Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología - MEC	2888	2419	0	0	0	0	0	240	284	339
Ejército Nacional	0	0	113	95	206	141	0	96	246	115
Fuerza Aérea Uruguaya	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0
IIBCE	1595	2144	4884	4444	720	749	0	439	675	0
INAC	988	157	975	880	1462	1837	1882	1610	1145	2554
INACAL	90	42	36	0	0	0	0	0	0	0
INASE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2350
INAVI	215	343	321	408	431	457	582	552	467	480
INE	0	8264	22949	9991	9614	9607	8389	7978	10008	0
INIA	26117	34960	39194	37767	47314	45339	40849	39193	45187	47944
INUMET	0	0	0	0	0	0	0	0	629	0
Institut Pasteur de Montevideo	1976	5971	5828	5237	0	0	0	6919	7306	9467
Instituto Antártico Uruguayo	0	0	0	0	0	0	179	1378	1395	31
Instituto Nacional de Colonización	0	0	233	133	179	189	208	206	0	0
Instituto Plan Agropecuario - MGAP	102	109	118	86	56	144	411	484	56	0
Intendencia de Canelones	304	0	162	274	0	161	193	1315	943	186

Intendencia de Durazno	0	0	89	0	0	0	0	0	0	0
Intendencia de Montevideo	0	0	0	0	0	0	0	0	36638	66
LATU	7222	9493	10962	8741	8901	10495	9365	11058	10992	11918
MIDES	262	278	448	279	0	1	1844	462	288	0
OPP	0	0	284	1046	0	0	0	0	0	0
OSE	0	225	432	810	781	550	484	283	189	161
Oficina de Programación y Política Agropecuaria - MGAP	0	0	0	0	0	0	0	0	677	0
PEDECIBA	1958	1419	1587	2599	2641	2566	2094	2072	2175	2128
Plan Ceibal	0	0	2920	2307	1245	1230	1693	1900	2168	2291
Secretariado Uruguayo de la Lana	923	781	831	913	1090	733	668	729	440	641
Sector Educación Superior Privada Agrupado	6427	7953	12886	13053	15317	14340	17357	18615	18788	9670
Sector Productivo Privado Agrupado	82414	46814	59521	66906	94154	79453	90111	88261	94900	95164
URSEC	0	0	65	10	18	18	16	17	23	42
UTE	6544	64582	11630	15855	12165	5188	8534	10530	12032	12310
Udelar	33236	43481	54655	61429	68414	91202	86809	92026	114455	120073
Total	205714	271110	283208	276848	318087	321605	329955	345769	434759	402331

Nota:
(*) Incluye I + D, Servicios Científicos y Técnicos, y Gestión y Actividades de Apoyo.
Fuente: Prisma, ANII: https://prisma.org.uy/eportal/web/anii-prisma/gasto-por-institucion

Cuadro I.2 Clasificación de organizaciones según el monto destinado a inversión en actividades de ciencia y tecnología en 2009 y 2018

Institución	Puesto 2009	Puesto 2018
Sector Productivo Privado Agrupado	1	2
Udelar	2	1
INIA	3	3

ANII	4	5
BROU		4
LATU	5	7
UTE	6	6
Sector Educación Superior Privada Agrupado	7	8
Dirección General de Desarrollo Rural – MGAP	8	10
Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología - MEC	9	26
Institut Pasteur de Montevideo	10	9
PEDECIBA	11	18
ANCAP	12	11
Dirección Nacional de Energía – MIEM	13	
ANTEL		13
IIBCE	14	
ANEP	15	14
INAC	16	15
INASE		16
DINATEL – MIEM	17	
Plan Ceibal		17
BCU	18	19
Administración Nacional de Correos		20
Secretariado Uruguayo de la Lana	19	21
Comisión Honoraria para la Lucha Antituberculosa y Enfermedades Prevalente	20	28
Intendencia de Canelones	21	27
MIDES	22	
ANP	23	12
INAVI	24	23
Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - MTOP		24
Comisión Honoraria de la Salud Cardiovascular	25	22
Armada Nacional		25
ALUR		29
Dirección General de Secretaría de Defensa - MDN	26	
Instituto Plan Agropecuario – MGAP	27	
Comisión Honoraria del Lucha Contra el Cáncer	28	32
INACAL	29	

Fuente: Elaboración propia con base en cuadro I.1

II- Anexo de Capítulo 4 - Organizaciones de la CICTI

II.1. Consideraciones metodológicas sobre la selección de organizaciones de la CICTI

La selección de las organizaciones integrantes de la CICTI de Uruguay que se incluyen en la tesis tuvo un procedimiento de carácter general y otro específico, con múltiples aproximaciones que se explicitan a continuación. La exposición de las organizaciones existentes en cada período que se incluyeron en la CICTI se realizó en cuadros destinados a tales efectos.

II.1.1. Selección general de organizaciones

La selección general de las organizaciones integrantes de la CICTI a incluir en los cuadros mencionados se basó en los siguientes trabajos: MEC (1990), Bortagaray y Sutz (1996), Arocena y Sutz (1998), Bértola et al. (2005), así como en el análisis de diversas leyes y decretos.

El procedimiento comenzó con la selección de organizaciones incorporadas en MEC (1990), es decir, se consideraron aquellas que integraron el Grupo de Trabajo Asesor en Ciencia y Tecnología creado por Resolución del Ministerio de Educación y Cultura el 22 de noviembre de 1988 (MEC, 1990). En cada caso se realizó una breve reseña de la creación, cometidos y objetivos de la organización con base en diversas fuentes, en especial las reglas (leyes y decretos) correspondientes. Se prestó especial atención a la trayectoria de cada organización: cada cuadro se subdividió entre las organizaciones existentes al inicio del subperíodo y las creadas durante el mismo. Adicionalmente, se registraron los cambios de nombre, de cometidos, objetivos y las supresiones de organizaciones. Esto permitió completar de manera primaria los cuadros de todos los subperíodos, no obstante, fue necesario efectuar un trabajo similar adicional con base en otras fuentes para incorporar organizaciones creadas con posterioridad a los dos primeros subperíodos abarcados por el trabajo del MEC.

En virtud de lo anterior, luego se efectuó el mismo ejercicio con las organizaciones incluidas en Bortagaray y Sutz (1996) y en Arocena y Sutz (1998). El seguimiento de la trayectoria hacia adelante en el tiempo de todas las organizaciones incluidas a instancias de estos trabajos permitió completar los sucesivos cuadros. Asimismo, el seguimiento de la trayectoria hacia el pasado de las organizaciones incluidas en estos trabajos permitió complementar los cuadros de los subperíodos anteriores con organizaciones que no estaban contempladas en la publicación del MEC (1990).

Posteriormente, se reiteró el ejercicio descripto con el trabajo de Bértola et al (2005). En el caso del último subperíodo se complementó la selección de organizaciones a incluir en los cuadros con el análisis de las reglas correspondientes a dicho subperíodo. Asimismo, la

identificación de las reglas pertinentes se basó en una búsqueda por palabras clave o sus raíces[1] ("ciencia", "tecnolog", "innova") en las leyes promulgadas en el subperíodo en cuestión. Cabe aclarar que en los subperíodos anteriores el estudio de las reglas no se utilizó para la *selección* sino para la elaboración de la descripción de las organizaciones en lo relativo a su creación, cometidos, objetivos, etc.

II.1.2. Procedimientos específicos de selección de organizaciones y de reconstrucción de trayectorias

La selección de las organizaciones de Producción de CTI se basó en -además de los trabajos ya mencionados- el de Baptista et al. (2018). No se tomaron todas las organizaciones que abarca el trabajo porque contiene un mapeo de carácter más exhaustivo de unidades de investigación, objetivo que escapa a la presente tesis. Únicamente se utilizó para complementar el llenado de los cuadros de los últimos subperíodos en relación a organizaciones de "primer nivel" de Producción de CTI según la clasificación utilizada en el trabajo de Baptista et al. (2018), tomando para ello adicionalmente el criterio de su participación porcentual en el total de unidades de investigación del país.

La selección de organizaciones del Nivel sectorial agropecuario y acuicultura, además de los trabajos generales mencionados, se basó en una variedad de estudios específicos explicitados en el capítulo, de los cuales se destacan Bianco (1999) y Beintema et al. (2000). El conjunto de fuentes utilizadas para la descripción de las organizaciones se explicita en el cuerpo del capítulo.

Por otro lado, la confección de la primera parte de la trayectoria (primer subperíodo) de las comisiones parlamentarias se basó en la revisión de trabajos específicos que se mencionan en el capítulo. El resto de la trayectoria se elaboró a través del examen de actas de comisiones y actuación de comisiones de la Cámara de Representantes y de la Cámara de Senadores, así como actas parlamentarias y diario de sesiones del Parlamento.

Cabe aclarar que no fueron incluidas aquellas organizaciones que, siendo invitadas a participar del ya mencionado Grupo de Trabajo Asesor en Ciencia y Tecnología creado por el MEC, no enviaron delegados (MEC, 1990): COCAP, Ministerio de Salud Pública (MSP) y Federación Rural. La primera no se agrega a los cuadros a pesar de que es incluida por Bortagaray y Sutz (1996) dado que en la tesis no se incluyen las organizaciones vinculadas a la formación de recursos humanos. Si bien constituyen un tipo de organizaciones relevante para la CICTI de Uruguay y de cualquier país contemporáneo, el trabajo actual se focaliza en las organizaciones de uso y producción de CTI, así como en las que apoyan sus

[1] Raíz o morfema base.

actividades. Si bien es sencillo encontrar argumentos a favor de que las organizaciones de formación de recursos humanos son una base importante tanto para el uso como para la producción de CTI, justamente, en virtud de su importancia y ante la imposibilidad de prestarle la atención que se merece en el análisis global que se realiza en la tesis, se omiten este tipo de organizaciones.

De las organizaciones mencionadas, el MSP y la Federación Rural no forman parte de los restantes trabajos que se toman como referencia para incorporar organizaciones a la CICTI del país. No obstante ello, el MSP queda incluido en la CICTI en algunos subperíodos por su participación en el Gabinete Ministerial de la Innovación, aunque no aparezca en los cuadros que se presentan en el capítulo.

II.2. Organizaciones de cada subperíodo

A continuación, se presentan cuadros que contienen las organizaciones de cada subperíodo con la explicitación de los cambios ocurridos en cada uno. Luego de cada cuadro se expone una descripción sumaria de cada organización, conteniendo su fecha de creación y principales características.

II.2.1. Organizaciones subperíodo 1

Cuadro II.2.1.1. Organizaciones 1985-1989*

Organizaciones 1985-1989				
Promoción de producción y uso de CTI	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional y general				
Ministerio de Educación y Cultura (MEC)			Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)***	Dirección General de Comercio Exterior, interministerial****
Ministerio de Relaciones Exteriores**			Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT)*****	
OPP*				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
[Ministerio de Agricultura y Pesca******]	Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto	Asociación Rural del Uruguay (ARU)**		

	Böerger (CIAAB)			
	Centro de Investigaciones Veterinarias (CIVET) "Miguel Rubino", MGAP **			
	Secretariado Uru-guayo de la Lana******* (SUL)		(SUL)	(SUL)
	Instituto Nacional de Pesca******* (INAPE), MGAP			
Nivel sectorial industrial				
Ministerio de Industria y Energía (MIE)		Cámara de Industrias del Uruguay (CIU)**	Centro Nacional de la Propiedad Industrial, MIE****	
Existentes, con transformaciones en la apertura democrática				
Nivel nacional y general				
Dirección de Ciencia y Tecnología, MEC**	IIBCE			
CONICYT**				
Udelar**	Udelar			
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP)			Instituto Nacional de Carnes (INAC)	(INAC)
Nivel sectorial industrial				
				Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), MIEM
Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Especial de Política Informática y				

Prospectiva (CEPIP), Cámara de Senadores				
Comisión Especial para la Ciencia, la Tecnología y la Informática (CECTI), Cámara de Representantes*****				
PEDECIBA				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
Dirección General de Generación y Transferencia de Tecnología, MGAP***				
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)	(INIA)		(INIA)	(INIA)
Instituto Nacional de Vitivinicultura******* (INAVI)	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
Nivel sectorial industrial				
Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial, MIE**				

Notas:

(*) En aquellos casos en los que las organizaciones experimentan cambios significativos (por ejemplo, de sus competencias) en subperíodos sucesivos, se da cuenta de éstos en la primera exposición. Cuando una organización cambia de denominación o deja de existir para dar lugar a otra con características similares, la notación correspondiente en el cuadro es la siguiente: "[tachado superior y paréntesis rectos]". Cuando una organización deja de existir pero no da lugar a otra la notación es: "tachado superior". Aquellas organizaciones que se suprimen de los cuadros porque revisten una menor relevancia en la CICTI que en subperíodos anteriores, se registran así: "{tachado superior y llaves}"; cabe aclarar que hay un único caso así.

De acuerdo a lo ya explicitado en el capítulo 4, aunque es importante consignarlo aquí nuevamente, aquellas organizaciones cuyas actividades o cometidos corresponden a más de un tipo de organización, se duplican y registran en todas las columnas correspondientes, aunque se distinguen y notan entre paréntesis curvos los que no se consideran principales2. Vale la pena aclarar que cuando en el capítulo 4 se calcula la cantidad de organizaciones por subperíodo, no se suman las duplicaciones.

(**) Organizaciones que fueron incorporadas al cuadro tomando como referencia que integraron el Grupo de Trabajo Asesor en Ciencia y Tecnología creado por Resolución del Ministerio de Educación y Cultura el 22 de noviembre de 1988 (MEC, 1990).

(***) Organizaciones que fueron invitadas a participar del Grupo de Trabajo Asesor en Ciencia y Tecnología, pero no enviaron delegados (Fuente: MEC, 1990).

(****) Incorporado en el cuadro a en virtud de Bortagaray y Sutz (1996).

(*****) Incorporado en virtud de Arocena y Sutz (1998).

[2] Por ejemplo, como se verá en los cuadros correspondientes a las organizaciones, se considera que el cometido principal de la Udelar dentro de la CICTI y entre los tipos de organizaciones que se toman es la Producción de CyT. También se considera, aunque no como su cometido principal, que puede ser clasificada como una organización de Promoción de producción y uso de CTI. De acuerdo a lo indicado, en la columna correspondiente a Producción de CyT se nota "Udelar" y en la que refiere a Promoción de producción y uso de CTI se registra "(Udelar)".

(******) En 1986, el Ministerio de Agricultura y Pesca pasa a denominarse “Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca” (Artículo 301, Ley 15.809).
(*******) Incorporada en virtud de Bértola et al. (2005).
Fuente: Elaboración propia.

II.2.1.1. Organizaciones asociadas a la Promoción de producción y uso de CTI

II.2.1.1.1. Ministerio de Educación y Cultura

Recibe su denominación actual en 1970 (Ley N° 13.835) en sustitución de “Ministerio de Cultura”. El Ministerio de Educación y Cultura (MEC) tiene a su cargo la conducción superior de la política nacional de la cultura, la educación y la ciencia (Decreto N° 407/985). Asimismo, tiene -entre otras- las siguientes atribuciones y competencias:

> 2º. Las cuestiones atinentes de la cultura, a la educación y a la ciencia, y a lo que se relacione con ellas en materias atribuidas a otros Ministerios.
>
> 3º. Fomento de la cultura, de la educación y de la ciencia y régimen de coordinación de la enseñanza.
>
> 4º. Régimen de regulación de la enseñanza privada.
>
> 5º. Academias Nacionales.
>
> (…)
>
> 8º. Investigación científica y técnica y promoción de ésta y de las artes.
>
> (…)
>
> 11º. Régimen de registro de la propiedad intelectual.
>
> (…)
>
> 13º. Congresos, conferencia, discotecas, concursos, museos y bibliotecas.
>
> (…)
>
> 15º. Servicios estatales de difusión cultural, educativa y científica a través del libro, de la radiofonía, de la televisión y demás medios técnicos de divulgación.
>
> 16º. Estímulo a la edición de libros y otras formas de propaganda de valores culturales, educativos, científicos o artísticos. (Artículo 1, Decreto N° 407/985).

II.2.1.1.2. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP)

Creada en 1967 en el marco de la entrada en vigencia de la reforma constitucional aprobada en 1966. Su antecesora es la Comisión de Inversiones y de Desarrollo Económico (CIDE) creada en 1960. Durante la dictadura se crea la Secretaría de Planeamiento, Coordinación y Difusión (SEPLACODI) en sustitución de la OPP (Acto Institucional N° 3/976). En la apertura democrática se organiza nuevamente la OPP y se establecen sus cometidos (Decreto 96/985), que posteriormente en 1990 se modifican junto a su estructura orgánica (Decreto 573/990). En 2009 se establece formalmente el reordenamiento de sus Departamentos que se había comenzado a procesar desde 2007 (Resolución N° 136 de OPP).

La OPP es una unidad ejecutora que depende directamente de la Presidencia de la República y está conducida por un director designado por el presidente de la República. Uno de sus cometidos fundamentales es asesorar al Poder Ejecutivo en: el establecimiento de la estrategia económica y social del gobierno, la elaboración de los planes, programas y políticas nacionales y departamentales; la confección y evaluación de los proyectos del Presupuesto Nacional y la Rendición de Cuentas; el análisis y la evaluación de los presupuestos, planes de inversión y tarifas de Entes estatales; la planificación de las políticas de descentralización; la conducción de la modernización y reforma del Estado. Asimismo la OPP tiene el cometido de formar Comisiones Sectoriales con representantes de trabajadores y empresas públicas y privadas, para asistir al Poder Ejecutivo en la elaboración de los planes y programas de desarrollo, así como de las políticas de descentralización a ser ejecutadas por el Poder Ejecutivo, Entes Autónomos y Servicios Descentralizados, y Gobiernos Departamentales (en este caso se instaura una Comisión Sectorial conformada por delegados del Congreso de Intendentes y de los Ministerios correspondientes) (Constitución de 1967 y Reforma Constitucional aprobada en 1996).

II.2.1.1.3. Dirección de Ciencia y Tecnología, MEC

En 1973, la Dirección de Educación, Ciencia y Tecnología -creada en 1969 en la órbita del MEC- pasa a denominarse Dirección de Ciencia y Tecnología (Decreto 305/973, Artículo 11). Ese mismo año se constituye una coordinación orgánica entre el MEC y diversos organismos estatales dedicados a actividades científicas o tecnológicas (Decreto 374/973) y se establecen las siguientes competencias de la Dirección de Ciencia y Tecnología:

> A) Actuar como Unidad Ejecutora de la Política ministerial en el campo de fomento y divulgación del conocimiento científico y de la tecnología;
>
> B) Coordinar las relaciones entre el Ministerio y los servicios o las comisiones especiales permanentes o no, que tengan por cometido impulsar actividades científicas o la aplicación de la tecnología;
>
> C) Asesorar a las autoridades del Ministerio en las áreas del desarrollo científico y tecnológico;
>
> D) Informar los proyectos e iniciativas que se presenten al Ministerio en esos campos y dictaminar sobre la asignación de prioridades, toda vez que se propongan, a programas o proyectos de cooperación con organismos internacionales;
>
> E) Establecer, de acuerdo a las instrucciones de las autoridades del Ministerio de Educación y Cultura las vinculaciones necesarias entre la Secretaría de Estado y los restantes organismos públicos, tanto de la administración central como descentralizada (…) a fin de disponer de los elementos necesarios para la debida coordinación (…);
>
> F) Coordinar y promover la participación del Uruguay en los programas o proyectos de fomento de la ciencia y la tecnología impulsadas y auspiciadas por la Organización

de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); por el Consejo Interamericano para la Enseñanza, la Ciencia y la Cultura (CIECC) y por otras organizaciones internacionales o instituciones o gobiernos extranjeros no atendidas por Comisiones Especiales del Ministerio;

G) Programar y dirigir el estudio y la creación de Centros o Museos de Ciencias, destinados fundamentalmente al conocimiento del público en general y a la realización práctica de la orientación científica y técnica de los jóvenes;

H) Promover y organizar el desarrollo de actividades científicas extraescolares que el Ministerio de Educación y Cultura tome exclusivamente a su cargo o en las que participe por acuerdo expreso;

I) Atender la sustanciación de los asuntos administrativos relacionados con los servicios o actividades que por razón de materia se adecuen a su órbita de competencia. (Decreto 374/973, Artículo 1°).

Adicionalmente, se estableció que la Dirección de Ciencia y Tecnología se vincularía administrativamente de manera directa con la Dirección General de Secretaría del MEC (Decreto 374/973, Artículo 2°).

II.2.1.1.4. CONICYT

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT)

Creado en 1961 como dependencia del Ministerio de Instrucción Pública y Previsión Social (posteriormente Ministerio de Educación y Cultura). Su cometido era "promover y estimular el desarrollo de las investigaciones en todos los órdenes del conocimiento." (Artículo 240, Ley N° 13.032). Para ello el Consejo quedaba facultado para administrar y distribuir "los fondos que le estén destinados, pudiendo hacer las adjudicaciones que entendiere convenientes en favor de particulares, funcionarios públicos o instituciones nacionales, públicas o privadas, de cualquier naturaleza." (Artículo 240, Ley N° 13.032).

El CONICYT estaba dirigido por un Directorio Honorario de once miembros, siete de ellos designados por el Poder Ejecutivo y cuatro por la Udelar, con una duración en sus funciones de cuatro años (Artículo 241, Ley N° 13.032).

En la apertura democrática el MEC restableció la integración del CONICYT en acuerdo con la Udelar y comenzó a funcionar. Estaba integrado por siete miembros (seis de ministerios y uno de la CIU) designados por el Poder Ejecutivo y cuatro por la Udelar.

En 1991 se aprobó el Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico (conocido como "Programa CONICYT-BID) a ser gestionado por el CONICYT y con financiación del BID y el gobierno uruguayo. El programa permitió la aplicación de las primeras políticas de ciencia y tecnología por parte del CONICYT. El CONICYT también gestionó dos nuevos

fondos de promoción de la investigación financiados por el gobierno: el Fondo Clemente Estable[3] y el Fondo Nacional de Investigadores[4] (Baptista, 2016).

Comisión CONICYT

Se crea en 1999 y pasa a ser Unidad Ejecutora en lugar de la que se elimina correspondiente al CONICYT. Se establece que tendrá "cometidos sustantivos y de apoyo, que corresponden parcialmente a los de la Unidad Ejecutora suprimida" (Decretos N° 63/998 y N° 315/999). Su integración quedaba conformada por catorce miembros: nueve designados por el Poder Ejecutivo, cuatro por la Udelar y uno por las universidades privadas. Entre los miembros designados por el Poder Ejecutivo, siete debían ser funcionarios de los Ministerios, de la OPP, o de Institutos de su órbita, dos debían ser del sector productivo de bienes industriales y de servicios. La Comisión quedaba presidida de acuerdo a la designación del ministro de Educación y Cultura; quien ocupara la presidencia tendría voto doble en casos de empate. El quorum estaba conformado por siete miembros. El director de la División de Ciencia y Tecnología de la Dirección General de Secretaría del MEC integraba la Comisión con voz, pero sin voto (Decreto N° 315/999).

De acuerdo a la normativa, el CONICYT tenía los siguientes cometidos:

> a) proponer planes y lineamientos de políticas generales relacionadas con la ciencia y la tecnología al Ministerio de Educación y Cultura y/o al Poder Ejecutivo, según corresponda;
>
> b) asesorar al Poder Ejecutivo y a sus organismos dependientes, entes autónomos y servicios descentralizados a su requerimiento;
>
> c) elaborar bases y definir estrategias, áreas de interés e instrumentos de políticas de ciencia, tecnología y procesos de innovación;
>
> d) promover y estimular el desarrollo de las investigaciones en todos los órdenes del conocimiento;
>
> e) promover acciones conducentes al fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación;
>
> f) aprobar los criterios para la incorporación de evaluadores;
>
> g) proponer al ministro de Educación y Cultura la nominación o remoción de los integrantes de los Comités de Selección, que funcionarán en su órbita y estarán encargados de la evaluación y aprobación de proyectos;
>
> h) realizar el seguimiento de las actividades de los Comités de Selección; i) homologar las decisiones de los Comités de Selección, pudiendo revisar sus resoluciones, cuando lo estimare necesario, con el respaldo de siete consejeros, para

[3] Creado en 1994 con el objetivo de financiar proyectos de investigación.
[4] Se conformó en 1999 y otorgó un sobresueldo mensual por 3 años a 157 investigadores que resultaron seleccionados de un total de 702 presentados.

lo cual tendrá un plazo no superior a cuarenta y cinco días desde el fallo correspondiente;

j) supervisar el funcionamiento del 'Fondo Profesor Clemente Estable';

k) ejecutar el programa de Ciencia y Tecnología (préstamos 646 y 647 /OC-UR), actualmente en su fase de finalización, para lo que contará con el apoyo de su Dirección General y del personal a su cargo. (Artículo 6, Decreto N° 315/999).

En la órbita de la Comisión CONICYT se preveía el funcionamiento de dos Comités de Selección: uno relativo a aspectos científicos y tecnológicos (Comité de Ciencia y Tecnología) y otro sobre la innovación de empresas (Comité de Empresas).

"Nuevo CONICYT" – Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología

En 2001 la Comisión "Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas" cambia de denominación y pasa a llamarse Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (Artículo 307, Ley N° 17.296; Decreto N° 272/001). Sus cometidos quedaron establecidos de acuerdo a lo siguiente:

A) Proponer planes y lineamientos de políticas generales relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación al Ministerio de Educación y Cultura y/o al Poder Ejecutivo, según corresponda.

B) Elaborar bases y definir estrategias, áreas de interés e instrumentos de políticas de ciencia, tecnología y procesos de innovación.

C) Promover y estimular el desarrollo de las investigaciones en todos los órdenes del conocimiento.

D) Promover acciones conducentes al fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

E) Proponer la reglamentación de los diferentes fondos en que participe el Ministerio de Educación y Cultura en el área, así como de los Comités de Selección y supervisar su funcionamiento.

F) Homologar la integración de los Comités de Selección que funcionarán en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura, y estarán a cargo de la evaluación y aprobación de los proyectos. El Consejo podrá proponer la remoción de dichos Comités.

G) Revisar cuando lo considere conveniente, las resoluciones relacionadas con la aprobación de los proyectos de los distintos fondos en que participa el Ministerio de Educación y Cultura en el área y ratificar o rectificar las mismas.

H) Proponer comisiones técnicas y evaluadores para el proceso de evaluación de los proyectos.

I) Aprobar proyectos en aquellos casos en que la reglamentación lo indique. La Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación ejercerá la Secretaría Técnica de la Comisión. (Artículo 307, Ley N° 17.296).

El CONICYT queda conformado por catorce miembros: ocho por el Poder Ejecutivo, Cuatro por la Udelar, Uno en representación de las Universidades Privadas y el director nacional de

Ciencia, Tecnología e Innovación. Entre los miembros designados por el Poder Ejecutivo, seis debían pertenecer a Ministerios, OPP, o de institutos en sus órbitas, y dos al sector productivo de bienes industriales y de servicios, preferentemente directores o exdirectores de algunas de las gremiales. Los integrantes durarían tres años y podían ser reelectos en sus funciones una única vez en forma consecutiva. Quedaba a cargo del MEC la designación de quien presidiría la Comisión, que tendría doble voto en caso de empate. El quórum de la Comisión quedaba fijado en siete miembros (Decreto N° 272/001[5]).

En la misma Ley se crea la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT) como unidad ejecutora en el programa 004 "Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica" del MEC. Parte de los cometidos que tenía la Comisión CONICYT -y que no pasaron a ser parte de los del "nuevo CONICYT"- fueron trasladados a la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Los cometidos de esta Dirección eran: ejercer asesoría al ministro de Educación y Cultura; administrar fondos que le fueran asignados, en especial los que estaban asociados anteriormente al CONICYT; coordinar, gestionar y ejecutar los proyectos de desarrollo de CTI derivados de préstamos de organismos multinacionales de cooperación y financiamiento (Artículo 308, Ley N° 17.296).

Asimismo, se suprime al CONICYT como unidad ejecutora a favor de la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Artículo 309, Ley 17.296). Los recursos humanos y el Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica pasan del CONICYT a la Dirección (Artículos 310 y 311, Ley 17.296).

"Neo-Nuevo – CONICYT"

En 2006 se modifican los cometidos e integración del CONICYT. Los cometidos son los que se exponen a continuación (en sustitución de los establecidos por el Artículo 307 de la Ley N° 17.296), que deberán cumplirse ante el Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI):

> A) Proponer planes, lineamientos de políticas generales y prioridades relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Innovación al Gabinete Ministerial de la Innovación, al Poder Ejecutivo y al Poder Legislativo, según corresponda. En particular, se recabará su opinión previa sobre el Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) elaborado por dicho Gabinete, así como sobre los planes y programas que instrumentará la Agencia, para lo cual recibirá la información pertinente durante su elaboración y puesta en práctica.
>
> B) Elaborar propuestas de bases y estrategias, áreas de interés e instrumentos de políticas de ciencia, tecnología e innovación.

[5] Este Decreto derogaba el Decreto N° 315/999

C) Proponer la creación y reglamentación de programas de ciencia, tecnología e innovación.

D) Promover y estimular el desarrollo de las investigaciones en todos los órdenes del conocimiento.

E) Promover acciones conducentes al fortalecimiento del sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

F) Efectuar el seguimiento del funcionamiento de los diferentes programas de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, en particular del PENCTI. Revisar, cuando lo considere conveniente y por razones fundadas, las diferentes etapas del PENCTI y lo actuado por la Agencia, quien a esos efectos informará en tiempo y forma de todas sus resoluciones. En caso de formularse observaciones, ellas serán comunicadas al Gabinete Ministerial de la Innovación.

G) Homologar la integración de los comités técnicos que funcionarán en la órbita de la Agencia. El Consejo podrá proponer la remoción de dichos comités.

H) Contribuir, de forma coordinada con otros organismos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, al desarrollo de un Sistema de Evaluación y Seguimiento de los Programas que patrocine la Agencia, u otros actores, así como de evaluación *ex-post* de los resultados y de su adecuada difusión a los actores.

I) Elegir su presidente de entre sus integrantes.

J) Elevar al Poder Ejecutivo la propuesta de sus delegados al Directorio de la Agencia.

K) Designar a su secretario ejecutivo quien recibirá una remuneración con fondos propios del CONICYT. (Artículo 24, Ley N° 18.084).

La integración del CONICYT se amplió significativamente con respecto a su anterior configuración y quedó establecida como sigue:

- cinco representantes del Poder Ejecutivo;
- un representante de los Entes del Estado (…);
- siete representantes del sector académico-científico, designados cuatro de ellos por la Universidad de la República, un investigador activo electo por sus pares dentro de los categorizados por el respectivo sistema, y dos por las universidades privadas;
- cinco representantes del sector productivo, designados por las organizaciones empresariales representativas;
- un representante del Congreso de Intendentes, designado por el mismo;
- un representante de los trabajadores, designado por el PIT-CNT;
- un representante de la ANEP, designado por la misma;
- su presidente, elegido por el propio CONICYT y cuyo suplente ocupará el lugar de aquél en el Consejo. (Artículo 25, Ley N° 18.084).

II.2.1.1.5. Dirección General de Generación y Transferencia de Tecnología, MGAP

Creada en 1986, como organismo a cargo de la unidad ejecutora 5 -Dirección de Investigación- y de la unidad ejecutora 6 -Dirección de Extensión- (Ley N° 15.809; Delpiazzo, 2009). En 1989, en el marco de la creación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias[6] (INIA), las Estaciones Experimentales del Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Böerger (CIAAB), que hasta ese momento estaban en la órbita de la Dirección General de Generación y Transferencia de Tecnología del MGAP, se incorporaron a dicho Instituto (INIA, 2015).

II.2.1.1.6. Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial[7], MIE

Se crea en 1986 (como unidad ejecutora 014) en la órbita del Ministerio de Industria y Energía (Artículo 349, Ley N° 15.809). En el marco de su conformación, se unifican las unidades ejecutoras 002 "Dirección de Industrias" y 010 "Dirección Nacional de Industrias", y los funcionarios de éstas pasan a formar parte del "Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial[8]" (Artículo 352, Ley N° 15.809).

El Centro queda a cargo del subprograma de "Política Desarrollo y Promoción General y Sectorial" dentro del programa "Formulación, Implementación y Contralor de la Política Nacional de Industrias", ambos creados por la Ley N° 15.809.

II.2.1.1.7. Comisión Especial de Política Informática y Prospectiva (CEPIP), Cámara de Senadores y Comisión Especial para la Ciencia, la Tecnología y la Informática (CECTI), Cámara de Representantes

La Comisión Especial de Política Informática y Prospectiva (CEPIP) de la Cámara de Senadores fue creada en marzo de 1985. La Comisión Especial de Ciencia, Tecnología e Informática (CECTI) de la Cámara de Diputados fue creada en 1986. En virtud de que al momento de la creación de ambas el cupo de comisiones permanentes en las dos cámaras estaba completo, ambas comisiones se conformaron con carácter de especiales. A pesar de ello, las dos operaron como si fueran permanentes por su continuidad en el tiempo dado que se renovaron anualmente hasta el final de la legislatura (Snoeck et al., 1992) e incluso en la siguiente (Rodríguez, 1991).

Con respecto a los cometidos, la CEPIP buscaba constituirse como caja de resonancia política para temáticas de relevancia para el país tanto en ese momento como en el futuro, así como incorporar la informática al Parlamento. La CECTI tenía como cometido estudiar

---

[6] Como se verá más adelante, se crea con la Ley N° 16.065.
[7] En algunas leyes aparece como "Centro Nacional de *la* Política y Desarrollo Industrial".
[8] Según el Decreto N° 798/987 su antecesora es la Dirección Nacional de Industrias.

la situación del país en lo que respecta a investigación científica y tecnológica, y realizar propuestas para su desarrollo y el de la informática (Snoeck et al., 1992).

Aunque ninguna de las comisiones tuviera como cometido manifiesto definir políticas públicas de ciencia, tecnología e informática, sí constituía una atribución implícita. No obstante, la ausencia de un mandato explícito en tal sentido puede haber sido la explicación para la falta de avances significativos (Snoeck et al., 1992).

En el período 1990-1994, en la Cámara de Senadores existieron dos comisiones especiales para el estudio de Ciencia y Tecnología, en un caso, y de la creación de una Oficina Nacional de Ciencia y Tecnología, en el otro caso. En el siguiente período, entre 1995 y 1999 no se conformó ninguna comisión relativa a la temática, aunque integrantes de la Comisión de Industria y Energía de la Cámara de Senadores resolvieron encomendar a su presidente que reiterara en el Plenario "la necesidad" de que dicha Cámara contara con una Comisión permanente de Ciencia y Tecnología (Acta 110, Comisión de Industria y Energía, 10/8/1999). En 1998 la Cámara de Senadores aprueba la propuesta de resolución[9] sobre la creación de una Comisión Permanente de Ciencia y Tecnología y la necesaria modificación del Reglamento de la Cámara de Senadores[10]; en la misma propuesta se establecía que la Comisión mencionada quedaba encargada de informar sobre "Asuntos relacionados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, la integración de ambas disciplinas en el campo educativo y productivo", y de establecer prioridades nacionales en la temática (Carpeta N° 1057 de 1998, Repartido N° 671, Cámara de Senadores). En marzo del año 2000 comienza a funcionar la Comisión Permanente de Ciencia, Innovación y Tecnología de la Cámara de Senadores, manteniéndose vigente hasta la actualidad (Fuente: revisión de "Actuación de Comisión" de las comisiones de la Cámara de Senadores de todos los períodos correspondientes al rango temporal de la tesis).

En la Cámara de Representantes, luego de la CECTI, en el período 1990-1994 existió la Comisión Especial de Ciencia y Tecnología. En los dos períodos siguientes, 1995-1999 y 2000-2004, no hubo comisiones que trataran esta temática a nivel de Diputados. Posteriormente, en los tres períodos comprendidos entre 2005 y 2020 se creó en cada legislatura una Comisión Especial de Innovación, Investigación, Ciencia y Tecnología (Fuente: revisión de "Actuación de Comisión" de las comisiones de la Cámara de Representantes de todos los períodos correspondientes al rango temporal de la tesis).

---

[9] Iniciativa de Marina Arismendi, Danilo Astori, Alberto Cid, Alberto Couriel, Susana Dalmás, Reinaldo Gargano, José Korzeniak, Helios Sarthou, Albérico Segovia (Asunto 10390 "Comisión Ciencia y Tecnología. Creación. Reglamento Cámara de Senadores. Modificación", Comisión de Asuntos Administrativos, Cámara de Senadores; disponible en https://parlamento.gub.uy/documentosyleyes/ficha-asunto/10390/ficha_completa).

[10] Específicamente se propone la modificación del Artículo 129 del Reglamento.

II.2.1.1.8. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

Se crea en octubre de 1989 con la Ley N° 16.065 como persona jurídica de derecho público no estatal. Sus objetivos son los siguientes:

> - Formular y ejecutar los programas de investigación agropecuaria tendientes a generar y adaptar tecnologías adecuadas a las necesidades del país y a las condiciones socio-económicas de la producción agropecuaria.
>
> - Participar en el desarrollo de un acervo científico y tecnológico nacional en el área agropecuaria a través de su propia actividad o de una eficiente coordinación con otros programas de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria que se lleven a cabo a niveles público o privado.
>
> - Articular una efectiva transferencia de la tecnología generada con las organizaciones de asistencia técnica y extensión que funcionan a niveles público o privado." (Ley N° 16.065).

De acuerdo a lo establecido en la ley de creación del INIA, la definición de la política nacional relativa a la generación y transferencia de tecnología aplicada al sector agropecuario le compete al Poder Ejecutivo, pudiendo contar con el asesoramiento del INIA. También se expresa que la actuación del Instituto estará ajustada a dicha política nacional. Asimismo, se establece que la comunicación y coordinación con el Poder Ejecutivo se efectúa a través del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

En la misma ley, se preveía la conformación de un Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria integrado por el MGAP (encargado de presidirlo), el MEC, el MIEM, el Decano de la Facultad de Agronomía, el Decano de la Facultad de Veterinaria y un representante de la Agrupación Universitaria (Art. 32, Ley N° 16.065). Cabe mencionar que, si bien su existencia quedó prevista desde 1989, el Consejo fue convocado por primera vez a fines de 2003 (Bértola et al., 2005). Sus cometidos eran los siguiente:

> A) Coordinar los esfuerzos de generación y transferencia de tecnología agropecuaria que se realicen en el país a efectos de hacer eficiente el uso de los recursos humanos, físicos y económicos disponibles;
>
> B) Proponer líneas de investigación en materia agropecuaria en función de las necesidades del sector;
>
> C) Asesorar sobre planes y programas de investigación de las instituciones públicas y privadas de investigación agropecuaria, formulando las recomendaciones que entienda pertinentes;
>
> D) Cooperar en la difusión de los resultados científicos y las tecnologías obtenidas por los organismos de investigación agropecuaria;
>
> E) Asesorar acerca de la utilización del Fondo de Promoción Tecnológica Agropecuaria del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria." (Artículo 33, Ley N°16.065).

La ley de conformación del INIA previó también la creación del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) con la finalidad de financiar proyectos de investigación tecnológica referentes al sector agropecuario.

La creación del INIA constituyó una reconfiguración de la investigación agropecuaria y de su influencia en las políticas de CTI del país (Davyt, 2012).

II.2.1.1.9. Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI)

Creado en 1987 como persona de derecho público no estatal para la ejecución de la política vitivinícola nacional (Artículo 141, Ley N° 15.903). Entre sus diversas atribuciones y cometidos se encuentran los siguientes: promover el desarrollo de la vitivinicultura en todas sus etapas, a través de la realización de actividades de investigación, extensión y divulgación; proponer al Poder Ejecutivo proyectos de ley relativos a la vitivinicultura; analizar y planificar el impulso de la economía vitivinícola; mejorar y fomentar la producción y distribución de material para la multiplicación de la vid; asesorar a productores e instituciones públicas en el manejo de la vid; organizar la protección de viñedos contra diversas causas que puedan afectar su producción. De acuerdo a la normativa, la vinculación y coordinación con el Poder Ejecutivo se efectiviza a través del MGAP.

La dirección y administración del INAVI está a cargo de un Consejo de Administración de nueve miembros: tres delegados del Poder Ejecutivo, uno -encargado de presidirlo- designado por el MGAP, otro por el MIEM y el tercero por el MEF; dos designados por los viticultores, dos por los bodegueros, uno por los Grupos de Centros Regionales de Experimentación Agropecuaria (CREA) de Viticultores y uno por las Cooperativas Vitivinícolas. El plazo de permanencia de los cargos son cuatro años, con posibilidades de reelección (Artículos 143 a 146, Ley 15.903).

II.2.1.1.10. Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA)

El PEDECIBA se conforma en 1986 en el marco de un convenio entre el Poder Ejecutivo -representado por el Ministerio de Educación y Cultura- y la Universidad de la República. A nivel presupuestal tuvo primeramente el apoyo del PNUD. Luego, en la Ley de Presupuesto Nacional de 1995 el PEDECIBA pasó a ser un programa permanente y en 2008 renovó y actualizó el convenio original (Udelar y MEC, 1986; Bonapelch y Nión, 2014; Web PEDECIBA, www.pedeciba.edu.uy). Su creación, características y resultados se exponen en el capítulo 5 de la tesis.

II.2.1.2. Organizaciones de Producción de CTI

II.2.1.2.1. Universidad de la República (Udelar)

El proceso de creación de la Universidad de la República tiene sus orígenes en el siglo XIX (Udelar, 1998). De las diversas transformaciones que ha tenido en su historia, merecen especial destaque aquellas asociadas a la aprobación de su nueva Carta Orgánica en el año 1958 (Ley N° 12.549) que consagró definitivamente la autonomía de la Universidad y afianzó formalmente ideas renovadoras gestadas en el marco del movimiento de Córdoba e incluso con anterioridad (Udelar, 1998).

Como se verá más adelante, en relación a la investigación[11], la Creación del Régimen de Dedicación Total en el marco de la aprobación de la Ley Orgánica, dio un impulso significativo a las actividades de investigación en la Udelar. Como ya se mencionó anteriormente, la Udelar ha sido históricamente la organización que concentra la mayor cantidad de unidades de investigación del país.

II.2.1.2.2. Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Böerger (CIAAB), MGAP

En 1961 el Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional La Estanzuela pasa a denominarse "Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Böerger" y amplía su labor al ámbito de la producción animal (Bianco, 1999; Bianco y Mederos, 2019; Allegri, 2014). En los inicios de la década de 1970, el CIAAB comienza un proceso de descentralización de sus capacidades hasta ese momento congregadas en La Estanzuela y de regionalización de la investigación agropecuaria (Allegri, 2014). En 1989 pasa a ser parte -y su personal también- del INIA (Artículo 28, Ley N° 16.065; Delpiazzo, 2009) con la denominación de "INIA-La Estanzuela, Estación Experimental 'Dr. Alberto Böerger'".

II.2.1.2.3. Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel Rubino" (CIVET)

Creado en 1932 con la denominación de "Laboratorio de Investigaciones" en la Dirección de Ganadería del MGA, constituyéndose en el laboratorio oficial del país (Mederos, 2014). Posteriormente, en 1961, se transforma en el Centro de Investigaciones Veterinarias Miguel Rubino (CIVET) (Allegri, 2014).

En 1989, algunas de sus competencias relativas a la investigación veterinaria pasan al INIA, excepto los cometidos y atribuciones de investigación sobre el contralor de las disposiciones legales y las campañas sanitarias (Ley N° 16.098). En 1994 el CIVET se fusiona con la

[11] Si bien la relevancia de las tres funciones -enseñanza, investigación y extensión- de la Udelar y su integralidad hacen que la atención analítica a una de ellas constituya un recorte significativo, atendiendo a los objetivos de la tesis, más adelante se presentarán aspectos relativos a la investigación.

Dirección de Lucha contra la Fiebre Aftosa (DILFA) y pasan a conformar la Dirección (y posteriormente División) de Laboratorios Veterinarios (DILAVE) Miguel C. Rubino, en la órbita de la Dirección General de Servicios Ganaderos del MGAP (Beintema et al., 2000).

II.2.1.2.4. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL)

Creado por impulso de los productores ovejeros en mayo de 1966 con el propósito de realizar investigaciones y promoción del rubro ovino. Ese año se firma el acta de su conformación con productores integrantes de la ARU, la Federación Rural y las Sociedades de Criadores (Web SUL). En 1967 se estableció por ley una prestación pecuniaria móvil de 0.30% del valor FOB de las exportaciones de lana y de sus transformaciones, destinada a atender los gastos de funcionamiento del SUL (Ley N° 13.602). Posteriormente, en 1969, por decreto se declaró al SUL como un órgano de derecho privado con fines públicos (Decreto N° 369/969).

En 1973 la Comisión Honoraria de Mejoramiento Ovino del Ministerio de Ganadería se integró al SUL (Astori, 1979) transfiriéndole su práctica de custodia y orientación del mejoramiento genético (Piñeiro et al., 2003). Si bien en sus comienzos no contaba con cometidos específicos relativos a investigación tecnológica, en 1982 inicia una línea de trabajo con el CIAAB y posteriormente, a partir de 1994, lleva adelante con INIA una línea de investigación dedicada al mejoramiento forrajero para la producción ovina. En el marco de su misión institucional, el SUL implementa cursos de capacitación para trabajadores y maquinistas, a la vez que promueve la transferencia de tecnología y asistencia técnica (Piñeiro et al., 2008).

II.2.1.2.5. Instituto Nacional de Pesca (INAPE)

Creado en 1975 con el cometido de orientar, asesorar, fomentar, desarrollar y controlar la actividad pesquera, así como industrias derivadas, en el plano privado y público. Entre sus múltiples competencias se encuentra la de realizar investigaciones relativas al control de calidad del sector pesquero, incluyendo entre otras disciplinas la oceanología, biología, limnología y ecología. Adicionalmente, se establece como competencia el estudio y promoción de la acuicultura, la creación con fines científicos de viveros, espacios de piscicultura y centros de repoblación o investigación (Decreto Ley N° 14.484).

En 2001 el INAPE es sustituido por la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) (Artículo 198, Ley N° 17.296), quedando facultada -previa conformidad del MGAP- para designar o contratar observadores técnicos nacionales para embarcarse en buques pesqueros con fines de observación y registro de actividades de pesca, de proceso industrial, investigación y provisión de información científica y técnica que solicite la Dirección (Artículo 204, Ley N° 17.296).

II.2.1.2.6. Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE)

Creado en 1927 con el nombre de Laboratorio de Ciencias Biológicas por resolución del Consejo Nacional de Enseñanza Primaria y Normal y por influjo de Clemente Estable, quien lo dirigió desde sus comienzos (Rodríguez, 2009; Mañé Garzón, 1994). En 1943 recibe un importante apoyo internacional que refuerza su proceso de afianzamiento. Ese mismo año se aprueba el Régimen de Dedicación Total para sus investigadores y pasa a denominarse Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas. En 1950 el Instituto se establece en el edificio que ocupa hasta el presente. Nueve años después por vía presupuestal se duplica la cantidad de cargos de investigación del Instituto. Entre 1970 y 1976 recibe apoyo de la Organización de Estados Americanos (OEA) que permite el intercambio de becarios con otros países americanos. En 1976 recibe su actual nombre: Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE) (Rodríguez, 2009).

Además de sus actividades de investigación en diversos campos de las ciencias biológicas -neurociencias, biotecnología agroindustrial y agropecuaria, y salud- el IIBCE realiza actividades de formación de posgrado y recibe estudiantes de grado de la Udelar para la realización de pasantías. Entre 1990 y 2006 el IIBCE formó el 22,7% de los magísteres y 23% de doctores en Biología en Uruguay (Rodríguez, 2009).

II.2.1.3. Organizaciones asociadas a la producción de bienes y servicios

II.2.1.3.1. Asociación Rural del Uruguay (ARU)

Fundada en el año 1871 por grupos modernizantes de ganaderos, reunió a una élite de productores agrarios vinculados con la moderna ganadería. Es la organización de perfil agropecuario más antigua del país. Está conformada por productores, empresariales y por asociaciones (Bouret y Beretta, 2004; Piñeiro y Fernández, 2008).

Según la ARU, su principal objetivo es la defensa y promoción de la producción agraria, así como de las industrias derivadas y complementarias. Entre sus actividades se destaca la mejora de las razas ganaderas, en cuyo marco se efectúan registros genealógicos y se realizan exposiciones ganaderas anuales en su local de El Prado en Montevideo (Piñeiro y Fernández, 2008).

Los discursos pronunciados en los actos inaugurales de las exposiciones mencionadas constituyen definiciones relevantes de la política agropecuaria. El papel que ha asumido históricamente es el de la defensa de intereses de ciertos grupos sociales ante el sistema político y el Estado (Piñeiro y Fernández, 2008).

II.2.1.3.2. Cámara de Industrias del Uruguay (CIU)

Creada como tal en 1914. Su antecesora es la Unión Industrial Uruguaya (UIU) fundada en 1898 como una organización corporativa de los empresarios industriales. Las primeras disposiciones estatutarias fueron aprobadas en 1898. Posteriormente y debido a dificultades para involucrar a los socios en las actividades gremiales, sus estatutos fueron reformados en 1900, 1902 y 1904.

Más adelante la UIU adquirió mayor relevancia, la industria asistió a un mayor nivel de desarrollo que fue acompañado por una complejización de los problemas a tratar, que condujeron a una nueva actualización de los Estatutos de la corporación en 1914 y a la creación de la Cámara de Industrias.

Las atribuciones de la Cámara de Industrias se ampliaron con respecto a la anterior organización, buscando reflejar cambios ocurridos en el país y dar respuesta a problemas del empresariado. Las transformaciones más significativas procuraban incidir en la legislación nacional para favorecer y proteger la producción, a la vez que afirmaban la voluntad de colaborar en el desarrollo de la legislación obrera, e intervenir en los conflictos entre patrones y obreros salvaguardando los derechos de ambas partes, los respectivos intereses y el beneficio general.

Adicionalmente, con el cometido de conformar una “gran agrupación de industriales”, la Cámara impulsó la creación de gremiales industriales, especialmente en el interior del país (Beretta y García, 1998).

Si bien ha tenido cambios a lo largo de su historia, la Cámara mantiene su cometido original de “defender los intereses del sector industrial, propiciando su desarrollo y su evolución constante” (CIU, solapa libro Beretta y García, 1998)

II.2.1.4. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control

II.2.1.4.1. Laboratorio tecnológico del Uruguay (LATU)

El antecesor del LATU fue creado en 1967 con el nombre de “Laboratorio de Análisis y Ensayos” (Artículo 164, Ley N° 13.640). En 1975 toma la actual denominación y se constituye como persona de derecho público no estatal (Artículo 230, Decreto-Ley N° 14.416).

Su administración está a cargo de una Comisión Directiva integrada por: un delegado del Poder Ejecutivo que pertenece al MIEM y lo preside; dos directores delegados por la CIU y el Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) respectivamente (Artículo 164, Ley N° 13.640).

El cometido principal es “impulsar el desarrollo sustentable del país y de su inserción internacional a través de la innovación y transferencia de soluciones de valor en los servicios analíticos, metrológicos, tecnológicos, de gestión y evaluación de la conformidad de acuerdo a la normativa aplicable.” (Peralta, 2008, p. 159). Desde el año 1993, el LATU dio inicio a la implementación de su propio Sistema de Gestión de Calidad.

II.2.1.4.2. Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT)

Fundado en 1939, constituye una entidad privada sin fines de lucro. Está integrado por un conjunto de organizaciones socias de origen público (empresas estatales, intendencias, ministerios, direcciones nacionales), agremiaciones y empresas privadas.

Este Instituto se encarga de la certificación de ciertos productos basada en las normas UNIT, algunas de ellas obligatorias y otras voluntarias. La integración de Uruguay al MERCOSUR dio lugar a la necesidad de contar con información sobre normativas cuyo cumplimiento condicionaría las oportunidades de exportación. Sus autoridades están congregadas en el Consejo Directivo y en el Comité General de Normas (Bortagaray y Sutz, 1996; Web UNIT[12]).

II.2.1.4.3. Centro Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIEM

En marzo de 1967 se constituye el Centro Nacional de la Propiedad Industrial; su objetivo principal es la administración y protección del derecho de propiedad industrial a través del apoyo de prácticas leales y contención de incumplimientos de normativas vigentes (Bortagaray y Sutz, 1996).

En 1990 el Centro se convierte en la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (Artículo 294, Ley N° 16.170). La DNPI se encarga de administrar y proteger los derechos de la propiedad industrial a través de un conjunto de disposiciones legales que protegen la actividad innovadora plasmada en productos, procedimientos o diseños novedosos, así como la actividad mercantil, a través del reconocimiento en exclusivo de productos y servicios que se ofrecen en el mercado (Peralta, 2008).

II.2.1.4.4. Instituto Nacional de la Carne (INAC)

Creado en 1984 (Decreto-Ley N° 15.605[13]), a través de la integración de dos organizaciones que existían previamente: una llamada también Instituto Nacional de Carne -especializada

[12] unit.org.uy/acerca/socios/
[13] Ley N° 15.605 denominada Decreto-Ley por Ley N° 15.738.

mayormente en la exportación- y otra denominado Comisión de Administración del Abasto -dedicada en mayor medida al mercado interno- (Web INAC).

El INAC se constituye como persona pública no estatal, con el cometido de proponer, asesorar y ejecutar la política nacional de carnes, cuyo establecimiento queda a cargo del Poder Ejecutivo y se coordina mediante el Ministerio de Agricultura y Pesca. Su objeto es "promover, regular, coordinar y vigilar las actividades de producción, transformación, comercialización, almacenamiento y transporte" (Artículo 2, Decreto-Ley N° 15.605) de todo tipo de carnes, sus menudencias y subproductos.

II.2.1.5. Organizaciones asociadas a la Coordinación interempresarial, información y promoción

II.2.1.5.1. Dirección General de Comercio Exterior, MEF

Fue creada en 1970 como entidad dependiente de la Comisión Interministerial de Comercio Exterior conformada a su vez por el mismo decreto (Decreto N° 237/970). La disolución de esta Comisión a comienzos de la década de 1990 condujo a la ubicación de la Dirección General de Comercio Exterior en el MEF (Bortagaray y Sutz, 1996).

En 1996, se crea la Unidad Ejecutora "Dirección General de Comercio" en el MEF, a través de la fusión de la Dirección General de Comercio Exterior y la Dirección Nacional de Zonas Francas (Artículo 159, Ley N° 16.736). Posteriormente, a partir de 2005, los cometidos ligados a la política referente al comercio exterior dejan de estar a cargo de la Dirección General de Comercio y pasan a la Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de Secretaría del MEF (Artículo 118 de la Ley 17.930).

II.2.1.5.2. Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), MIEM

Creado en la década de 1960 como un organismo paraestatal. En 1973 se transforma en una dependencia estatal de carácter técnico, dependiente de forma directa del ministro de Industria, Energía y Minería (Poder Legislativo, Diario de Sesiones de la Cámara de Senadores, N° 239, Tomo 353, 5 de mayo de 1993).

En 1986, el CNTPI pasa a formar parte del programa de Formulación, Implementación y Contralor de la Política Nacional de Industrias[14] (como unidad ejecutora 015) (Artículo 349, Ley N° 15.809). Su actuación estuvo asociada a la cooperación técnica y financiera del

[14] Programa 018 del MIEM. Otras unidades ejecutoras que pasan a formar parte de este programa son: Centro Nacional de Política y Desarrollo Industrial (unidad ejecutora 014), Centro Nacional de Propiedad Industrial (003) y Centro de Asistencia y Contralor Industrial (004) (Artículo 349, Ley N° 15.809).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo entre 1979 y 1983 (Bortagaray y Sutz, 1996).

En 1990, en el contexto de los cambios organizacionales del Ministerio de Industria a través de la Ley 16.170, se crea el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico para solventar los costos de los programas del CNTPI (Peralta, 2008).

Si bien el objetivo del CNTPI estaba enfocado a la difusión tecnológica, la mayor parte de la información que brindaba estaba asociada a temáticas comerciales, a la vez que la cantidad de consultas realizadas era escasa y estaban concentradas fundamentalmente en el sector químico-farmacéutico (Bucheli y Mendive, 1997; Sutz, 1998).

II.2.2. Organizaciones subperíodo 2

Cuadro II.2.2.1. Organizaciones 1990-1994

Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional y general				
MEC	IIBCE		LATU	Dirección General de Comercio Exterior
Ministerio de Relaciones Exteriores			UNIT	
[Comisión Especial de Política Informática y Prospectiva (CEPIP), Cámara de Senadores]				
[Comisión Especial para la Ciencia, la Tecnología y la Informática (CECTI), Cámara de Representantes]				
OPP				
Dirección de Ciencia y Tecnología, MEC				
CONICYT				

(Udelar)	Udelar			
PEDECIBA				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
MGAP	Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Böerger* (CIAAB)	ARU	INAC	(INAC)
Dirección General de Generación y Transferencia de Tecnología**, MGAP	[Centro de Investigaciones Veterinarias (CIVET) "Miguel Rubino", MGAP]***			
INIA	(INIA)		(INIA)	(INIA)
INAVI	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
	SUL		(SUL)	(SUL)
	INAPE, MGAP			
Nivel sectorial industrial				
[Ministerio De Industria y Energía****]		CIU	[Centro Nacional de la Propiedad Industrial, MIE*****]	Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), MIEM
Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial, MIE				
Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Especial para estudio: Ciencia y Tecnología, Cámara de Senadores	Facultad de Ciencias****** y Facultad de Ciencias Sociales*******, Udelar********		Comité Nacional de Calidad (CNC)	
Comisión Especial para estudio: creación de la Oficina Nacional de Ciencia y Tecnología, Cámara de Senadores				

Comisión Especial de Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes				
Comisión Sectorial para el Mercosur (COMISEC), OPP, Presidencia de la República				
CSIC*********, Udelar				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
	Dirección de Laboratorios Veterinarios (DILAVE) "Miguel Rubino", MGAP			
Nivel sectorial industrial				
Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)			Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIEM	Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME), MIEM
				CEGETEC, CIU y CONICYT

Notas:
(*) En 1990 pasa a formar parte del INIA.
(**) Las dependencias de esta Dirección (las estaciones experimentales) pasan a formar parte del INIA.
(***) En 1994, en la órbita del MGAP, el CIVET se fusiona con la Dirección de Lucha contra la Fiebre Aftosa (DILFA) transformándose en la Dirección de Laboratorios Veterinarios (DILAVE) "Miguel Rubino" (Beintema et al., 2000).
(****) En 1990 se sustituye el nombre del Ministerio de Industria y Energía por el de "Ministerio de Industria, Energía y Minería (Artículo 288, Ley N° 16.170).
(*****) El Artículo 294 de la Ley N° 16.170 (aprobada el 28/12/1990) transformó el Centro Nacional de la Propiedad Industrial en "Dirección Nacional de la Propiedad Industrial" (Artículo 294, Ley N° 16.170). La misma Ley estableció el cambio de nombre de la Secretaría de Estado por "Ministerio de Industria, Energía y Minería".
(******) Se crea en 1990 (Brovetto, 1998).
(*******) Su creación se aprueba en 1989 y se pone efectivamente en funcionamiento en 1992 (Brovetto, 1998).
(********) En el caso de las facultades mencionadas, en los siguientes cuadros no se incorporan nuevamente porque se toma a la Udelar como una única organización. Sí se explicita su creación porque constituye un cambio en las capacidades de investigación, enseñanza y extensión de la Udelar.
(*********) Se mantiene el registro por separado de CSIC y de Udelar entre las organizaciones de promoción de CTI dado que, si bien la CSIC es un órgano central especializado en el fomento de la investigación en la

Udelar, los servicios también la promueven de manera independiente -más allá de la utilización que puedan hacer de los instrumentos de la CSIC-.
Fuente: Elaboración propia.

II.2.2.1. Organizaciones asociadas a la promoción de uso y producción de CTI y políticas sectoriales

II.2.2.1.1. Comisión Sectorial para el Mercosur (COMISEC)

Creada en 1991 en la órbita de la OPP. Funcionó al menos hasta 2009[15] (Bértola et al., 2018).

Los cometidos de la COMISEC eran:

> A) Asesorar al Poder Ejecutivo en lo referente a la adopción de medidas internas tendientes a la aplicación, seguimiento y evaluación del proceso de integración regional;
>
> B) Coordinar y supervisar la actuación de las Subcomisiones de trabajo (…);
>
> C) Obtener y difundir información en materia de integración." (Artículo 6, Decreto N° 176/991).

Entre las subcomisiones de trabajo creadas, una es de Ciencia y Tecnología. Las demás son: Comercio, Agropecuaria, Servicios y Energía, Información y Difusión, Financiamiento (Artículo 11, Decreto N° 176/991).

La COMISEC contaba con cinco integrantes: un director y un subdirector, ambos designados por el Poder Ejecutivo, un delegado de los trabajadores, otro de las empresas privadas y un tercer delegado de las empresas públicas, todos designados por el Poder Ejecutivo y propuestos por los sectores interesados (Artículo 1, Decreto N° 176/991). Posteriormente queda integrada por cuatro miembros: se suprime el subdirector, todo lo demás mantiene iguales características (Artículo 1, Decreto N° 170/995).

La COMISEC formaba parte de la Comisión Interministerial para el Mercado Común (CIMERCOSUR) del Sur también creada en 1991. Esta Comisión dependía directamente de Presidencia de la República y estaba integrada por los ministros de Relaciones Exteriores, Economía y Finanzas; Ganadería, Agricultura y Pesca; Industria, Energía y Minería (y los subsecretarios respectivos en calidad de alternos). Funcionaba en el MEF, que estaba encargado de su secretaría. Sus cometidos eran conducir y coordinar el proceso de integración en sus aspectos a nivel internacional y nacional, así como proponer al Poder Ejecutivo medidas que se requirieran para la puesta en práctica del Mercado Común (Decreto 175/991).

[15] A partir del año 2010 no se encuentran registros de actividades de la COMISEC en las memorias anuales de la OPP (Bértola et al., 2018).

La COMISEC tenía las atribuciones de proyectar y proponer a la Comisión Interministerial las medidas a nivel nacional que fueren necesarias para la puesta en práctica del Mercado Común, haciendo especial foco en las actividades económicas y la readecuación del Uruguay al Mercado Común. También era parte de sus atribuciones la realización de estudios necesarios en el marco de sus actividades, para lo cual podía solicitar las asesorías técnicas pertinentes (Decreto N° 175/991).

II.2.2.1.2. Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC)

Se crea en 1990 como un órgano cogobernado a nivel central de la Udelar. Su antecedente es la Comisión Central de Investigación Científica, también una estructura central que tuvo escaso peso y recursos. Las actividades de la CSIC fueron impulsadas originalmente con la aprobación de un Plan de Actividades científico-tecnológicas para el período 1992-1994 por el Consejo Directivo Central de la Udelar y la asignación de recursos (Davyt, 2012).

La ordenanza de la CSIC, aprobada por el CDC en 1990, le otorgó la capacidad de generar iniciativas de política científico-tecnológica de la Udelar, además de administrar sus programas. Su artículo 1° establece que su objetivo principal es "la organización, coordinación y estímulo de la investigación científica en la Universidad de la República" (Brovetto, 1998, p. 60). En este marco, desde sus inicios, la CISC ha implementado varios programas con el cometido de fomentar y estimular la investigación a través de la gestión y evaluación del Régimen de Dedicación Total, la financiación de proyectos de investigación, formación de recursos humanos e infraestructura. La concentración de recursos destinados a I + D y su asignación competitiva con evaluaciones por pares mayoritariamente del exterior del país, configuró una mejora en el ámbito científico- tecnológico a nivel nacional (Nieto, 2002).

Si bien la CSIC pertenece al ámbito universitario, su accionar tiene alcance a nivel nacional: en virtud de su papel en la Udelar, y de ésta en el contexto nacional, la CSIC pasó a tener una injerencia de relevancia en las definiciones de política científica y tecnológica del Uruguay (Davyt, 2012).

II.2.2.2. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control

II.2.2.2.1. Comité Nacional de Calidad (CNC)

Creado en 1991 "con el objetivo de orientar y coordinar las acciones de un Programa Nacional de Calidad" (Artículo 1, Decreto 177/991) en el marco de la futura conformación del MERCOSUR. Su creación responde a la convicción de que la Calidad es un aspecto fundamental para la competitividad, y que ésta es relevante en el proceso de inserción en el MERCOSUR (Decreto 177/991).

Además del ya mencionado y otros, entre sus objetivos se encuentran los siguientes: promover el desarrollo del concepto de "Calidad Verificada" entre los diversos actores de la producción y servicios que posibiliten al país ser competitivo en marco de la integración regional; impulsar la capacitación de recursos humanos en la calidad de la gestión empresarial; promover la educación en la calidad mediante los centros de enseñanza y medios de comunicación en todo el país (Decreto 177/991).

Los cometidos del CNC son: fijar la orientación estratégica, la planificación y el desarrollo operativo del Programa Nacional de Calidad; supervisar la ejecución del Programa; fomentar el seguimiento, evaluación y divulgación de sus resultados (Decreto 177/991).

La integración del Programa Nacional de Calidad quedó establecida como sigue: secretario de Presidencia de la República, encargado de presidirlo; presidente del LATU; presidente del INIA; representantes del MEF, MIEM, MGAP y el director de la OPP (Decreto 177/991).

El CNC quedó integrado por un conjunto de Subcomités y subprogramas. Adicionalmente se creó una Comisión para la Calidad en la órbita de la OPP de apoyo técnico a las actividades del CNC (Decreto 177/991).

II.2.2.3. Organizaciones de Coordinación interempresarial, información y promoción

II.2.2.3.1. Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME)

Creada en 1990 con el cometido principal de "planificar, coordinar y realizar actividades de promoción y fomento" en el país y en el exterior de la producción de las artesanías y de las pequeñas y medianas empresas (Artículo 305, Ley N° 16.170).

Adicionalmente, la DINAPYME tiene como cometidos: coordinar las actividades llevadas adelante en el país relativas a la promoción de la micro, pequeña y mediana empresa y de las artesanías, así como asesorar al Poder Ejecutivo sobre el desarrollo y fomento de las mismas; impulsar la realización de actividades de formación y capacitación de pequeños y medianos empresarios, con el objetivo de vigorizar la organización y gestión empresarial, dar acceso a información pertinente para la constitución y desarrollo de las empresas; solicitar asistencia técnica y económica de otros organismos del país y del exterior para la puesta en práctica de sus cometidos; promover el establecimiento de agroindustrias y realizar estudios de factibilidad de complejos agroindustriales; efectuar diagnósticos sectoriales con la finalidad de tecnificar y modernizar la gestión empresarial de sectores con respuestas rápidas y eficientes; propiciar el establecimiento de pequeñas y medianas empresas en el interior del país; contar con un registro de las micro, pequeñas y medianas empresas y de los artesanos; brindar facilidades para la realización de trámites administrativos necesarios para la instalación y puesta en funcionamiento de las empresas (Ley N° 16.201).

II.2.2.3.2. Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC)

Creado en 1994 con el cometido de "promover, orientar y facilitar la innovación y el desarrollo tecnológico del sector industrial" (web CIU). CEGETEC tuvo sus orígenes en un Programa creado por la CIU con el apoyo del Programa CONICYT-BID. En su primera fase, desde 1994 hasta 1998, su dirección estuvo a cargo de una Comisión Ejecutiva Honoraria conformada por representantes de la CIU y el CONICYT. En la segunda fase, que comenzó a fines de 1998, se integraron como coparticipantes el LATU y la Udelar. Estas dos fases recibieron financiación del Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) con fondos provenientes del BID y del MEC. En su tercera fase pasó a funcionar como una oficina de la CIU (Bértola et al., 2005).

Las actividades del CEGETEC han estado mayormente dedicadas a otorgar servicios de gestión de tecnología a las empresas asociadas a la CIU. Si bien se constituyó en el mayor formulador de proyectos de innovación tecnológica del PDT, no se evidenciaron resultados que den cuenta del establecimiento de vínculos estrechos con las universidades y centros de investigación, ni de acciones concretas de extensionismo industrial, así como tampoco de diagnósticos tecnológicos sistemáticos. Esto último había sido particularmente recomendado al inicio de la tercera fase (Bértola et al., 2005). No obstante, a inicios de 2020 la CIU consideraba que CEGETEC era "un actor clave en el fomento de la participación del sector empresarial en el Sistema Nacional de Innovación, actuando como vinculador entre las mismas y los generadores de conocimiento, los entes financiadores y las políticas y programas públicos" (web CIU[16]).

II.2.3. Organizaciones subperíodo 3

Cuadro A.II.3. Organizaciones 1995-1999

Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional y general				
MEC	IIBCE		LATU	Dirección General de Comercio Exterior*, MEF

[16] http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/34445/17/innova.front/antecedentes.html última visita: febrero de 2020.

{Ministerio de Relaciones Exteriores**}			UNIT	
OPP			Comité Nacional de Calidad (CNC)	
Dirección de Ciencia y Tecnología, MEC				
[CONICYT]				
(Udelar)	Udelar			
PEDECIBA				
Comisión Especial para estudio: Ciencia y Tecnología, Cámara de Senadores				
Comisión Especial de Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes				
COMISEC, OPP, Presidencia de la República				
CSIC, Udelar				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
MGAP	DILAVE, MGAP	ARU	INAC	(INAC)
INIA	(INIA)		(INIA)	(INIA)
INAVI	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
	SUL		(SUL)	(SUL)
	INAPE, MGAP			
Nivel sectorial industrial				
MIEM		CIU	Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIE	[Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), MIEM]***
[Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial, MIE****]				Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas

				(DINAPYME), MIEM
				CEGETEC, CIU, CONICYT, LATU y Udelar*****
Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Asesora Honoraria del Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE)			Comité Nacional de Normalización y Acreditación	Uruguay XXI
Comisión CONICYT				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
				Instituto Plan Agropecuario (IPA)
Nivel sectorial industrial				
Dirección Nacional de Industrias (DNI), MIEM******				

Notas:

(*) En 1996, de acuerdo al Artículo 159 de la Ley N° 16.736 se crea la Unidad Ejecutora "Dirección General de Comercio" en el MEF, a través de la fusión de la Dirección General de Comercio Exterior y la Dirección Nacional de Zonas Francas (Ley N° 16.736).

(**) A partir de este período se omite el Ministerio de Relaciones Exteriores, aunque sí mantiene su participación en la CICTI en otras organizaciones junto a otros ministerios (por ejemplo, en la COMISEC y más adelante en el Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad). El criterio para quitarlo de los cuadros es doble: por un lado, el papel fundamental que cumplió en los dos primeros períodos en el marco del retorno de científicos al país se diluyó con posterioridad, y, por otro lado, no está incluido como organización relevante en los trabajos de Bortagaray y Sutz (1996), ni de Bértola et al., 2005 que se toman como referencia. Sí se incorpora en el trabajo de Arocena y Sutz (1998) aunque como Ministerio que contiene a la Dirección Nacional de Comercio Exterior. Esta dirección sí se incorpora en la CICTI (y en los cuadros correspondientes) de la tesis.

(***) Como ya se adelantó, se fusiona el Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), la Unidad Asesora de Promoción Industrial y la propia Dirección Nacional de Industrias, creándose la Dirección Nacional de Industrias (Decreto N° 190/997).

(****) Se asume que en el Decreto 190/997 cuando menciona la Dirección Nacional de Industrias refiere al Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial (porque es su antecesora) y por lo tanto a partir de 1997 el "Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial" se fusiona con el Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI) y la Unidad Asesora de Promoción Industrial, y se transforman en la Dirección Nacional de Industrias.

(*****) En 1998 representantes del LATU y la Udelar se integran a la CEGETEC.

(******) Incorporada en virtud de Bortagaray y Sutz, 1996.

Fuente: Elaboración propia.

II.2.3.1. Organizaciones asociadas a la Promoción de CTI y políticas sectoriales, 1995-1999

II.2.3.1.1. Comisión Asesora Honoraria del Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE)

En 1994, se crea el Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (Artículo 70, Ley N° 16.462) con el cometido de financiar proyectos de investigación de excelencia considerados prioritarios para Uruguay. La administración del Fondo y el otorgamiento de los subsidios quedaba a cargo del CONICYT en función de la evaluación efectuada por una Comisión Asesora Honoraria integrada por investigadores científicos activos y creada a tales efectos (Artículo 70, Ley 16.462).

La Comisión quedaba presidida por el ministro de Educación y Cultura -o su delegado- y su restante integración estaba conformada por dos delegados de la Udelar, uno del IIBCE, uno de la Dirección de Laboratorios Veterinarios "Doctor Miguel C. Rubino" y uno del CONICYT, quien ejercía la Secretaría de la Comisión. La Comisión quedaba facultada a establecer las prioridades de financiación, así como la cuantía de los recursos a asignar (Artículo 70, Ley 16.462).

II.2.3.1.2. Dirección Nacional de Industrias (DNI)

Creada como Unidad Ejecutora en 1997 como resultado de la fusión del Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI), la Unidad Asesora de Promoción Industrial y la propia Dirección Nacional de Industrias (Decreto 190/997).

En la actualidad, la DNI sigue existiendo. Su responsabilidad es la proposición de políticas de desarrollo industrial, enmarcadas en las políticas macroeconómicas dispuestas por el Poder Ejecutivo, que se adecuen a la "reconversión y mejora de la competitividad de las industrias" (Capítulo I, Decreto N° 190/997). Sus cometidos sustantivos son los siguientes:

- Propiciar el análisis y seguimiento de la situación industrial nacional e internacional en los aspectos relevantes, adecuados para el diseño de políticas.

- Desarrollar mecanismos públicos de participación laboral y empresarial, tendientes a incorporar los puntos de vista que permitan captar la visión de los protagonistas.

- Promover acciones tendientes a mejorar la competitividad y calidad, así como el conocimiento del avance tecnológico al efecto del cumplimiento de los cometidos señalados anteriormente.

- Realizar la gestión de los regímenes regulados y de las normas contra prácticas desleales de comercio, subsidios y salvaguardias, actuando como órgano técnico de aplicación para los casos relativos al sector industrial.

- Verificar el cumplimiento de las normas y acciones de promoción y desarrollo industrial.

- Integrar los grupos Mercosur y los Comités de Normalización relacionados con la actividad industrial. (Capítulo II, Decreto N° 190/997).

II.2.3.2. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control

II.2.3.2.1. Comité Nacional de Normalización y Acreditación

Constituido en 1997 como órgano superior del Sistema Uruguayo de Acreditación, Normalización, Certificación, Calibración y Ensayos cuya creación se establece en el mismo decreto que crea el Comité. Su cometido es poner a disposición de empresas instrumentos confiables en el plano local e internacional para la certificación de sistemas de calidad, productos, servicios y procesos (Decreto N° 285/997).

El Comité queda integrado por el secretario de la Presidencia de la República (encargado de presidirlo), el ministro de Relaciones Exteriores, el ministro de Economía y Finanzas, el ministro de Salud Pública, el ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, el ministro de Industria, Energía y Minería, el ministro de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, el presidente del Banco de la República Oriental del Uruguay, el presidente del Consejo Superior Empresarial. Adicionalmente lo integra un representante del Organismo de Normalización y otro del Organismo de Acreditación -ambos en carácter de asesores- (Artículo 6, Decreto N° 285/997).

El Comité está a cargo del funcionamiento del Sistema, cuya organización cuenta con dos áreas en el segundo nivel: un organismo de normalización y otro de acreditación. En lo que refiere a normalización, en 1998, UNIT queda a cargo de esta función. Por otra parte, se constituye el Organismo Uruguayo de Acreditación como entidad sin fines de lucro a cargo de acreditar las organizaciones que se dispongan a otorgar certificaciones. En el tercer nivel también se encontraba este Organismo con funciones de acreditación y control.

En el fundamento de su creación se expresa que es un objetivo principal del -anteriormente mencionado- Programa Nacional de Calidad la consolidación de la calidad como forma de posibilitar al país ser competitivo a nivel nacional e internacional. Asimismo, se subraya que el desarrollo de la calidad es una condición decisiva para la modernización industrial según los patrones tecnológicos y de gestión vigentes (Decreto N° 285/997).

II.2.3.3. Organizaciones de Coordinación interempresarial, información y promoción

II.2.3.3.1. Uruguay XXI

Se crea en 1996 como persona pública no estatal como el “Instituto de Promoción de la Inversión y las Exportaciones de Bienes y Servicios”. En su constitución se establece que su actuación se implementará en el país y en el exterior. Adicionalmente, se declara de interés

nacional la promoción de la inversión y la exportación de bienes y servicios (Artículo 202, Ley N° 16.736).

Su accionar fomenta el incremento, afianzamiento y diversificación de las inversiones extranjeras y las exportaciones. Apoya la captación de la inversión extranjera productiva, colocando a Uruguay como un lugar estratégico. Promueve la cultura exportadora en el país con el cometido de que una mayor cantidad de empresas se sumen al proceso exportador. Adicionalmente, impulsa el posicionamiento de la "Imagen País" a nivel internacional identificando los atributos de Uruguay como ámbito para el desarrollo de negocios (Portal de Transparencia Presupuestaria, Web OPP[17]).

II.2.3.3.2. Instituto Plan Agropecuario (IPA)

Se crea en 1996 como persona jurídica de derecho público no estatal. Su coordinación con el Poder Ejecutivo queda establecida a través del MGAP (Artículo 241, Ley 16.736). En 2011 se agrega que "Compete al Poder Ejecutivo la fijación de la política nacional en materia de extensión, transferencia de tecnología y capacitación relacionada con la producción agropecuaria, la que se fijará en coordinación con el sector privado" (Ley N° 18.797).

Sus objetivos son -entre otros-:

> A) Realizar actividades de extensión, transferencia de tecnología y capacitación relacionadas con la producción agropecuaria, con la finalidad de promover el desarrollo del sector.
>
> Abarcará áreas tales como manejo tecnológico, incorporación de nuevos rubros o productos, gestión empresarial, adecuación a la demanda de los mercados, validación de tecnologías, y otras áreas de acción conexas.
>
> B) A solicitud del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, apoyará con su capacidad de acción directa con los productores, a impulsar planes de promoción de zonas económicas y tecnológicamente sumergidas o afectadas por catástrofes climáticas o sanitarias, o fuertes impactos negativos originados en crisis de mercados, así como la instrumentación de acciones piloto o puntuales orientadas a lograr un efecto demostrativo valioso para la adopción de tecnologías mejoradas de producción y en otras situaciones en que se estimase necesario realizar acciones directas por razones de interés general. (Artículo 242, Ley N° 16.736).

El IPA queda dirigido y administrado por una Junta Directiva, con el asesoramiento de un Consejo Asesor (Artículo 243, Ley N° 16.736). En sus comienzos la Junta Directiva estaba integrada por seis miembros: cuatro en representación de los productores agropecuarios designados: uno por la ARU, otro por la FR, otro por la Comisión Nacional de Fomento Rural y el cuarto por las Cooperativas Agrarias Federadas. El quinto integrante,

[17] https://transparenciapresupuestaria.opp.gub.uy/inicio/personas-p%C3%BAblicas-no-estatales/listado/uruguay-xxi

representante del MGAP y el sexto -a cargo de presidirla- designado por la propia Junta a propuesta de los demás miembros (Artículo 244, Ley 16.736).

En 2011 se modifica la integración de la Junta Directiva, que pasa a tener cuatro miembros designados por el Poder Ejecutivo: dos representantes del Poder Ejecutivo a propuesta del MGAP, uno de ellos ejercerá como presidente; dos representantes de los productores, uno de ellos propuesto por la ARU y la FR, y el otro propuesto por las Cooperativas Agrarias Federadas y la Comisión Nacional de Fomento Rural (Artículo 2, Ley 18.797).

II.2.4. Organizaciones subperíodo 4

Cuadro II.2.4.1. Organizaciones 2000-2004

Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional general				
MEC	IIBCE		LATU	Dirección General de Comercio, MEF
OPP			UNIT	Uruguay XXI
Dirección de Ciencia y Tecnología, MEC			Comité Nacional de Calidad (CNC)	
[Comisión CONICYT]			Comité Nacional de Normalización y Acreditación	
(Udelar)	Udelar			
PEDECIBA				
COMISEC, OPP, Presidencia de la República				
CSIC, Udelar				
Comisión Asesora Honoraria del Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE)				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				

MGAP	DILAVE, MGAP	ARU	INAC	(INAC)
INIA	(INIA)		(INIA)	(INIA)
INAVI	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
	SUL		(SUL)	(SUL)
	[INAPE*, MGAP]			IPA
Nivel sectorial industrial				
MIEM		CIU	Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIE	Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME), MIEM
Dirección Nacional de Industrias (DNI), MIEM				CEGETEC, CIU
Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Permanente de Ciencia, Innovación y Tecnología, Cámara de Senadores	Instituto Pasteur			
Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT)				
Nuevo CONICYT				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
	Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA), MGAP			
Nivel sectorial industrial				

Nota:
(*) En 2001 pasa a denominarse Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) (Artículo 198, Ley N° 17.296).
Fuente: Elaboración propia.

II.2.4.1. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales, 2000-2004

II.2.4.1.1. Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT).

Su creación se presentó anteriormente en la descripción de la Comisión CONICYT.

II.2.4.2. Organizaciones de Producción de CTI

II.2.4.2.1. Instituto Pasteur

Se crea en 2004 -sus actividades comienzan en el año 2007[18]- a través de un acuerdo entre el gobierno uruguayo y el de Francia. En su conformación se autoriza al Poder Ejecutivo a constituir una fundación con el Institut Pasteur de París de Francia, cuyos fines principales sean la realización -así como difusión- de investigación científica y tecnológica en el área de la salud humana con objetivos similares al del instituto francés (Artículo 1, Ley N° 17.792).

En el proceso de conformación y la integración del Instituto Pasteur participaron y mantienen su vinculación actualmente: el Poder Ejecutivo con representantes del MEF, MEC y MSP; Udelar; Institut Pasteur de París y el Gobierno de Francia representado por su Embajador en Uruguay; y el IIBCE (Web Instituto Pasteur[19]).

El Consejo de Administración del Instituto actualmente está conformado por tres consejeros del Institut Pasteur de París, dos del Poder Ejecutivo (uno del MEC que ejerce la presidencia y otro del MEF) y dos por la Udelar (Web Instituto Pasteur).

En 2018 el 3% de las unidades de investigación de Uruguay pertenecían al Instituto Pasteur (Baptista et al., 2018).

II.2.4.2.2. Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA)

Su creación se describió anteriormente junto a la del Instituto Nacional de Pesca (INAPE).

[18] Web Instituto Pasteur, http://pasteur.uy/
[19] http://pasteur.uy/

II.2.5. Organizaciones subperíodo 5

Cuadro II.2.5.1. Organizaciones 2005-2009

Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional general				
MEC	IIBCE		LATU	[Dirección General de Comercio, MEF*]
OPP	Instituto Pasteur		UNIT	Uruguay XXI
[Nuevo CONICYT]			[Comité Nacional de Calidad** (CNC)]	
(Udelar)	Udelar		Comité Nacional de Normalización y Acreditación	
PEDECIBA				
COMISEC, OPP, Presidencia de la República				
CSIC, Udelar				
Comisión Asesora Honoraria del Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica*** (FCE)				
Comisión Permanente de Ciencia, Innovación y tecnología, Cámara de Senadores				
[Dirección Nacional de				

Ciencia, Tecnología e Innovación]				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
MGAP	DILAVE, MGAP	ARU	INAC	(INAC)
INIA	(INIA)		(INIA)	(INIA)
INAVI	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
	SUL		(SUL)	(SUL)
	DINARA, MGAP			IPA
Nivel sectorial industrial				
MIEM		CIU	Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIE****	Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME), MIEM
Dirección Nacional de Industrias (DNI), MIEM				CEGETEC, CIU
Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Especial de Innovación, Investigación, Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes	CUDIM		Instituto Nacional de Calidad***** (INACAL)	Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de Secretaría del MEF
Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI)	Universidad Católica del Uruguay (UCU)			
Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICyT)				
Agencia Nacional de				

Investigación e Innovación (ANII)				
Neo-nuevo-CONICYT				
Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)				
Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU)				

Notas:
(*) Como ya se mencionó anteriormente, de acuerdo al Artículo 118 de la Ley 17.930 aprobada el 19 de diciembre de 2005, los cometidos vinculados a la política del país relativa al comercio exterior dejan de ser competencia de la Dirección General de Comercio y quedan a cargo de la Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de Secretaría del MEF.
(**) Pasa a ser el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
(***) En 2007 el Fondo Clemente Estable pasa a ser administrado por la ANII (Artículo 305, Ley N° 18.172).
(****) Incorporada en virtud de Bortagaray y Sutz (1996).
(*****) Anteriormente era el Comité Nacional de Calidad.
Fuente: Elaboración propia.

II.2.5.1. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales

II.2.5.1.1. Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI)

Se crea en 2005 con el objetivo principal de coordinar y articular las acciones gubernamentales asociadas "a las actividades de Innovación, Ciencia y Tecnología para el desarrollo del país" (Artículo 1, Decreto N° 136/005).

La conformación del GMI se sitúa en un contexto en el que la política relativa a la CTI está asignada a distintos organismos del Estado. En el fundamento de la creación del Gabinete se expresa que: en primer lugar, la política de CTI es un "pilar fundamental del desarrollo del país", que tiene que tener un "fuerte componente transversal" que atienda una multiplicidad de "áreas tales como la educación, la investigación, la producción, la imposición tributaria, y la gestión financiera, entre otras"; y en segundo lugar, la articulación entre organismos ligados de manera directa a aspectos de CTI requiere la conformación de una instancia de coordinación situada en el más alto nivel del Poder Ejecutivo (Decreto N° 136/005).

El GMI quedaba integrado por el ministro de Educación y Cultura, encargado de presidirlo, el ministro de Economía y Finanzas, el ministro de Industria, Energía y Minería, el ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca y el director de la OPP (Decreto N° 136/005); más adelante, en 2010, se incorpora al ministro de Salud Pública (Decreto N° 333/010).

Las funciones del GMI quedaron establecidas como sigue:

> 1) elaborar un Plan Estratégico Nacional para la articulación del conjunto de políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación;
>
> 2) realizar su seguimiento y evaluación;
>
> 3) coordinar la definición de estrategias, políticas y prioridades en la materia;
>
> 4) formular las conclusiones que puedan plasmarse a nivel presupuestal;
>
> 5) proponer las necesarias reformas institucionales de los organismos del Estado involucrados, para adecuarse a los nuevos papeles asignados a la Innovación, la Ciencia y la Tecnología en los planes de desarrollo del país y,
>
> 6) toda otra necesaria para el cumplimiento del objetivo. (Artículo 3, Decreto N° 136/005).

En su primera sesión, el GMI estableció lineamientos estratégicos, definió ciertas áreas prioritarias, designó un Equipo Operativo (EO-GMI) y organizó las actividades de éste en tres ejes: rediseño institucional y puesta en práctica; preparación político-estratégica con el objetivo de confeccionar el primer plan estratégico de CTI del país; obtener y maximizar los recursos financieros para desarrollar la política establecida. El EO-GMI quedó integrado originalmente por: el presidente del INIA en representación del MGAP, el presidente del LATU en representación del MIEM, el director de Innovación, Ciencia y Tecnología del MEC, un asesor del director de la OPP y el jefe de Asesoría Macroeconómica del MEF[20] (Rubianes, 2009).

Es competencia del Poder Ejecutivo, a través del GMI, la determinación de lineamientos políticos y estratégicos relativos a la ciencia, tecnología e innovación. La aprobación del PENCTI queda a cargo del Poder Ejecutivo (Artículo 2, Ley N° 18.084).

II.2.5.1.2. Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICyT)

Creada en 2005 con el cometido de "elaborar e impulsar las políticas, lineamientos, estrategias y prioridades" del MEC en lo que atañe a innovación, ciencia y tecnología. Asimismo, se encarga de "articular las acciones de este Ministerio con los restantes Ministerios, así como con otros organismos públicos y privados, vinculados directa o indirectamente con estas políticas, oficiando como soporte del sistema en materia de elaboración técnica, evaluación y seguimiento y generación de información relevante para la toma de decisiones." (Artículo 262, Ley N° 17.930).

[20] Los integrantes correspondientes al año 2008 eran: Miguel Brechner (propuesto por el MIEM), Pablo Chilibroste (MGAP), Fernando Lorenzo (MEF), Carlos Paolino (MEF), Edgardo Rubianes (OPP) y Amílcar Davyt (MEC), sustituido posteriormente por Rafael Canetti (también por el MEC) (Rodríguez, 2008).

En 2007, se suprime la Unidad Ejecutora "Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación". La "Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo" mantiene sus cometidos originales y hereda los de la Dirección suprimida (Artículo 212, Ley N° 18.172). Asimismo, el cargo de director de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (creado por el Artículo 80, Ley N° 18.046 aprobada en 2006) pasa a ser parte de la Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, con funciones de dirección (Artículo 212, Ley N° 18.172).

En 2016, la Ley N° 19.472 -que crea el Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad- encomienda al Poder Ejecutivo el cambio de denominación, objetivos y cometidos de la "Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo" (Artículo 21, Ley N° 19.472), con el propósito de organizar el conjunto de agencias e institutos que forman parte del Sistema mencionado. En cumplimiento de esta disposición, en 2017 la "Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo" pasa a llamarse "Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento" (Artículo 129, Ley N° 19.535).

II.2.5.1.3. Agencia Nacional de Investigación e Innovación[21] (ANII)

Creada en diciembre de 2005 como persona jurídica de derecho público no estatal. La comunicación de la ANII con el Poder Ejecutivo se realiza a través del GMI, presidido por el MEC. Como ya se mencionó, el establecimiento de los lineamientos estratégicos en el ámbito de la CTI le compete al Poder Ejecutivo, a través del GMI presidido por el MEC; y la aprobación del PENCTI quedaba a cargo del Poder Ejecutivo (Ley N° 18.084).

Los objetivos de la ANII son:

> A) Preparar, organizar y administrar instrumentos y programas para la promoción y el fomento del desarrollo científico-tecnológico y la innovación, de acuerdo con los lineamientos político-estratégicos y las prioridades del Poder Ejecutivo.
>
> B) Promover la articulación y coordinación de las acciones de los actores públicos y privados involucrados, en sentido amplio, en la creación y utilización de conocimientos, de modo de potenciar las sinergias entre ellos y aprovechar al máximo los recursos disponibles.
>
> C) Contribuir, de forma coordinada con otros organismos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, al desarrollo de los mecanismos efectivos de Evaluación y Seguimiento de Programas y demás instrumentos de Promoción en la materia. Este sistema de evaluación se constituirá en un insumo central para el diseño de incentivos a los agentes públicos y privados que participen. (Artículo 3, Ley N° 18.084)

[21] Originalmente se denominaba Agencia Nacional de Innovación.

Los cometidos de la ANII son:

A) Asesorar al Poder Ejecutivo en materia de planes, programas e instrumentos orientados al desarrollo científico-tecnológico y al despliegue y fortalecimiento de las capacidades de innovación.

B) Preparar y ejecutar planes, programas e instrumentos, en los que se privilegiarán los mecanismos concursables, de acuerdo a los lineamientos político-estratégicos y las prioridades del Gabinete en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación.

C) Generar un ámbito de coordinación entre las instituciones, públicas o privadas, que desarrollen acciones dirigidas al desarrollo científico-tecnológico y de la innovación.

D) Estimular y apoyar la vinculación efectiva entre los sectores productivos y académicos a través de diversos tipos de asociaciones con participación pública y privada.

E) Apoyar las políticas públicas fomentando el desarrollo de investigaciones científico-tecnológicas que les den sustento.

F) Contribuir, de forma coordinada con otros organismos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, al desarrollo de un Sistema de Evaluación y Seguimiento de los Programas que patrocine la Agencia, u otros actores, así como de evaluación de los resultados y de su adecuada difusión.

G) Promover la difusión e incorporación del conocimiento en las organizaciones, orientado a la actualización tecnológica de todos los actores.

H) Identificar y promover la demanda social y productiva vinculada con Ciencia, Tecnología e Innovación y su articulación con las capacidades nacionales en dichos ámbitos.

I) Establecer relaciones de cooperación recíproca con instituciones públicas y privadas, nacionales o extranjeras y con organismos internacionales que permitan el óptimo aprovechamiento de recursos disponibles en beneficio del país.

J) Promover la vinculación de científicos y tecnólogos uruguayos en el exterior con el sistema científico-tecnológico nacional. (Artículo 4, Ley N° 18.084).

La ANII tiene un Directorio y una Secretaría Ejecutiva. El Directorio se encarga de la dirección y administración superior, está integrado por siete miembros designados por el Poder Ejecutivo: cinco propuestos por los Ministerios integrantes del GMI -que estarán encargados de la presidencia de manera rotativa-, y dos propuestos por el CONICYT.

Entre las atribuciones del Directorio se encuentran: la aplicación de las prioridades establecidas por el Poder Ejecutivo para la ANII relativas a la promoción y fomento del desarrollo científico-tecnológico y de la innovación según la política del Poder Ejecutivo; la aprobación del presupuesto de funcionamiento de la ANII y su plan de actividades; la aprobación de planes, programas y proyectos elaborados por la Secretaría Ejecutiva, previa

consulta al CONICYT, contemplando la facultad de avocación del GMI por resolución fundada; la aprobación, supervisión y contralor de las asignaciones de financiación de los instrumentos de la Agencia; la designación de los comités técnicos a cargo de la evaluación y selección de los proyectos, a la vez que supervisar su funcionamiento. (Ley 18.084).

A excepción de la última atribución mencionada, las resoluciones relativas a todas las anteriores deberán ser comunicadas al GMI y éste tendrá un máximo de 30 días para comunicar sus observaciones que deberán ser reconsideradas por el Directorio, que podrá ratificarlas por una decisión fundada y votada por mayoría absoluta. Asimismo, en las resoluciones referidas se recogerá previamente la opinión del CONICYT, que contará con 30 días para expedirse. Luego de dicho plazo se tomará por afirmativa la consulta realizada. En caso de que el CONICYT realice objeciones o propuestas alternativas, el Directorio de la Agencia tendrá que reconsiderar las resoluciones, pudiendo ratificarlas por decisión fundada votada por mayoría absoluta de sus miembros (Artículo 7, Ley N° 18.084).

II.2.5.1.4. Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)

Creada en 2009 (Ley N° 18.602) como persona pública no estatal con la finalidad de "contribuir al desarrollo económico productivo, en forma sustentable, con equidad social y equilibrio ambiental y territorial." (Artículo 2, Ley N° 18.602). Se prevé que la ANDE genere programas e instrumentos, con particular atención al fomento de las MIPYME.

Originalmente se estableció que la ANDE se comunicara con el Poder Ejecutivo a través del MEF (Artículo 3, Ley N° 18.602). Un cambio introducido en 2016, dispuso que el -ulteriormente creado- Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad vehiculizara la comunicación mencionada (Artículo 11, Ley N° 19.472).

La ANDE está conformada por un Directorio integrado por tres miembros designados por el Poder Ejecutivo, una Gerencia General y un Comité Consultivo. Adicionalmente, se modifican algunos cometidos de la Corporación Nacional para el Desarrollo y se prevé su articulación con la ANDE. (Artículo 7, Ley N° 18.602; Decreto N° 94/012, reglamentario de las leyes N° 18.602 y N° 15.785).

Los cometidos principales de la ANDE son: asesorar al Poder Ejecutivo en relación a programas e instrumentos dirigidos "al desarrollo económico productivo y al fortalecimiento de las capacidades de desarrollo"; diseñar, implementar y ejecutar programas e instrumentos para promover el desarrollo económico productivo según las líneas político-estratégicas y prioridades dispuestas por el Poder Ejecutivo en acuerdo con el Gabinete; fomentar y coordinar las acciones de actores públicos y privados ligados al desarrollo económico productivo; impulsar la "incorporación del conocimiento para la mejora de la gestión de las empresas y organizaciones públicas y privadas vinculadas al desarrollo económico

productivo"; estimular el emprendedurismo; proporcionar asistencia técnica y logística a entes públicos o gobiernos departamentales; administrar fondos provenientes de diversas fuentes; potenciar los efectos positivos de inversiones nacionales y extranjeras en el país (Artículo 4, Ley N° 18.602).

II.2.5.1.5. Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU)

Creada en 2009 con el cometido de asesorar a organismos públicos y estimular el desarrollo de las ciencias. Entre sus cometidos principales se encuentra el de procurar el fomento y desarrollo de la actividad científica, tecnológica y de innovación. Con este propósito -sin que el listado sea taxativo- podrá expedirse de temáticas de política científica y de estímulo a la investigación científica, tecnológica y de innovación en el plano nacional y en el de la integración internacional. En tal sentido:

> Brindará el asesoramiento que acuerde, realizando los estudios e investigaciones que le fueren requeridos directamente o mediante comités técnicos consultivos.
>
> Realizará actividades de divulgación y difusión científica, organizando seminarios talleres o foros, patrocinando la publicación de libros y otros medios apropiados a estos fines.
>
> Establecerá y otorgará premios y otros estímulos a la investigación.
>
> Se constituirá en un canal para facilitar diálogos transversales entre las ciencias, impulsando la conformación de una comunidad científica sólida y coherente.
>
> Prestará su cooperación para conseguir el mejor nivel en la enseñanza de las ciencias en todas las ramas de la educación.
>
> Mantendrá vínculos con instituciones nacionales y extranjeras que tengan fines análogos, facilitando la integración e impacto de las actividades de ciencia y tecnología nacionales a nivel regional e internacional. (Artículo 2, Ley N° 18.582).

Adicionalmente, la ANCIU está expresamente facultada para asesorar a los organismos públicos que así lo soliciten.

La Academia está dirigida y administrada por un Consejo Directivo de cinco integrantes. Los miembros de la ANCIU pueden ser "de número" (hasta treinta), "correspondientes" o "eméritos". Los primeros y los segundos deben ser científicos activos, de prestigio internacional y con trayectoria en formación de investigadores, con trabajos científicos de investigación original publicados en formatos documentados. La categoría "correspondiente" está integrada por científicos que no residen en el país o, de manera transitoria, por aquellos que sí lo hacen, pero no pueden acceder a la categoría "de número" por estar completo su cupo. Los académicos eméritos también tienen trayectoria reconocida

pero no deben ser necesariamente investigadores activos. El MEC dispone los recursos humanos y la infraestructura para el funcionamiento de la ANCIU.

II.2.5.2. Organizaciones de Producción de CTI

II.2.5.2.1. Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)

Se crea en 2007 como persona jurídica de derecho público no estatal sin fines de lucro. En la ley de creación se establece que se comunicará con el Poder Ejecutivo a través del MSP (Artículo 230, Ley 18.172). El CUDIM se inaugura el 13 de marzo de 2010 (Web International Atomic Energy Agency, IAEA).

Sus objetivos son:

> A) Brindar asistencia a la población en forma de diagnóstico y monitoreo de terapias vinculadas con su especialidad.
>
> B) Constituirse en un Centro de formación de profesionales y científicos en el área, estimulando la formación de los estudios de postgrado.
>
> C) Realizar tareas de investigación para desarrollar nuevos marcadores de diagnóstico.
>
> D) Establecer lazos de colaboración, coordinación e intercambio académico con centros científicos similares en el mundo.
>
> E) Llevar a cabo los demás cometidos y funciones que se encuentren dentro de sus competencias por razón de especialización. (Artículo 230, Ley 18.172).

El CUDIM cuenta con una Dirección General y un Consejo Honorario de Administración y Coordinación Académica. Este último está integrado por cuatro miembros: el director general del Centro que lo preside, un representante del MSP, un representante de la ANII y un representante de la Udelar. En caso de empate en la toma de decisiones, el director general tiene doble voto.

Los cometidos y competencias del Consejo son:

> A) Dar cumplimiento a los objetivos previstos en el artículo 230 de la presente ley.
>
> B) Elaborar los planes y programas tendientes al cumplimiento de los objetivos creados por la presente ley.
>
> C) Administrar los recursos humanos, materiales y financieros, ordenando el seguimiento y evolución correspondiente a cada una de las áreas mencionadas.
>
> D) Dictar el estatuto de sus empleados y el reglamento interno del Centro.
>
> E) Aprobar el presupuesto de funcionamiento del Centro, memoria y balance anual.
>
> F) Adquirir, gravar y enajenar toda clase de bienes.
>
> G) En general realizar todos los actos de administración y disposición necesarios para su funcionamiento, con arreglo a los cometidos del Centro.

H) Delegar por resolución fundada, las atribuciones que estime conveniente. (Artículo 231, Ley 18.172).

La designación del director general está a cargo del Poder Ejecutivo. Dicho director es responsable de supervisar y realizar el control académico del CUDIM. Los miembros del Consejo Honorario, excepto el director General, permanecen tres años en sus funciones (Artículo 231, Ley 18.172).

II.2.5.2.2. Universidad Católica del Uruguay "Dámaso Antonio Larrañaga" (UCU)

Si bien los antecedentes históricos de la Universidad Católica del Uruguay son anteriores, en 1984 se autoriza el funcionamiento de la UCU y se reconocen los planes de estudio y programas presentados en el marco de sus carreras de Filosofía, Psicología, Medios de Comunicación Social y Servicio Social (Artículos 1 y 3, Decreto 343/984).

Desde 2005 comienza a desarrollar de manera sistemática actividades de investigación (Web UCU, https://ucu.edu.uy/es/node/47598). En 2018 el 4% de las unidades de investigación del país pertenecían a la UCU (Baptista et al., 2018).

II.2.5.3. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control

II.2.5.3.1. Instituto Nacional de Calidad (INACAL)

Se crea en 2005 como persona jurídica de derecho público no estatal, con el cometido de orientar y coordinar las acciones de un Sistema Nacional de Calidad. Se lo considera sucesor del Comité Nacional de Calidad. Se establece que su comunicación con el Poder Ejecutivo se realiza a través del Ministerio de Industria, Energía y Minería (Art. 175, Ley 17.930). Sus objetivos son:

A) Promover la mejora de la competitividad de las empresas como medio para incrementar sostenidamente las exportaciones.

B) Propender a la formación y capacitación de recursos humanos en la calidad de la gestión empresarial.

C) Promover la mejora de gestión de las organizaciones públicas (de los Gobiernos Nacional y Departamentales) y privadas.

D) Respaldar técnicamente al consumidor en cuanto a la calidad como base de su elección.

E) Administrar el Premio Nacional de Calidad. (Art. 176, Ley 17.930).

II.2.5.4. Organizaciones de Coordinación interempresarial, información y promoción

II.2.5.4.1. Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de Secretaría del MEF

La descripción se realizó anteriormente junto a la de la Dirección General de Comercio Exterior del MEF.

II.2.6. Organizaciones subperíodo 6

Cuadro II.2.6.1. Organizaciones 2010-2014

Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional general				
MEC	IIBCE		LATU	Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de Secretaría del MEF
OPP	Instituto Pasteur		UNIT	Uruguay XXI
Neo-nuevo-CONICYT	CUDIM		Instituto Nacional de Calidad (INACAL)	
(Udelar)	Udelar		[Comité Nacional de Normalización y Acreditación*]	
PEDECIBA	UCU			
COMISEC, OPP, Presidencia de la República				
CSIC, Udelar				
Comisión Permanente de Ciencia, Innovación y tecnología, Cámara de Senadores				

Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI)				
Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo				
Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)				
Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)				
Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU)				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
MGAP	DILAVE, MGAP	ARU	INAC	(INAC)
INIA	(INIA)		(INIA)	(INIA)
INAVI	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
	SUL		(SUL)	(SUL)
	DINARA, MGAP			IPA
Nivel sectorial industrial				
MIEM		CIU	Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIE	Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME), MIEM
Dirección Nacional de Industrias (DNI), MIEM				CEGETEC, CIU
Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Especial de Innovación, Investigación, Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes	Universidad Tecnológica (UTEC)		Consejo Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología (CONNAM)	
			Comité Nacional de	

			Normalización, Acreditación y Metrología	
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
Nivel sectorial industrial				
Centro de Extensionismo Industrial (CEI)				

Nota: (*) Pasa a ser el Comité Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología.
Fuente: Elaboración propia.

II.2.6.5. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales

II.2.6.5.1. Centro de Extensionismo Industrial (CEI)

Creado en 2014 como fruto de acciones coordinadas entre el Estado, la academia y la industria, representados por el MIEM, la Udelar, la CIU, y -desde 2018- la Agencia para el Desarrollo (ANDE). El CEI ha recibido el apoyo de la ANII a través de dos proyectos consecutivos (Web CEI). El CEI está dirigido especialmente -aunque no exclusivamente- a las PYMES. El objetivo general del Centro es:

> […] construir capacidades para vincular la oferta y demanda de conocimientos en el sector industrial nacional y mejorar las capacidades de absorción de conocimiento de las empresas. Se pretende dinamizar la articulación entre la oferta y demanda tecnológica mediante el uso de herramientas de extensionismo industrial, apuntando a detectar demandas y resolver problemas de las empresas, añadir valor a su producción, expandir sus capacidades de innovación y, de esta forma, contribuir al incremento de su productividad y competitividad. (Reig y Snoeck, 2015, p.34).

Los objetivos específicos del CEI son:

> 1. Mejorar las capacidades empresariales de absorción de tecnología y conocimiento en general, a partir de Consultas de Orientación Tecno-Competitiva a las empresas y la articulación de las demandas identificadas con la oferta de instrumentos del SNI, inicialmente en los sectores alimentario, metalúrgico y plástico.
>
> 2. Generar un espacio digital para la vinculación de demandas y ofertas de tecnología e innovación -creado a partir de la sistematización de la oferta tecnológica sectorial, la detección de demandas y la provisión de servicios multimedia- y lograr que este portal funcione como una 'plataforma de despegue cognitivo y competitivo de la industria'.
>
> 3. Detectar y analizar las necesidades y oportunidades tecnológicas y de innovación de la industria uruguaya en cinco sectores adicionales, priorizados en la estrategia nacional de desarrollo industrial.
>
> 4. Promover el alcance a todo el territorio nacional de los servicios del CEI.

> 5. Promover la inserción internacional del CEI mediante un modelo de trabajo colaborativo con instituciones, programas y redes de otros países.” (Reig y Snoeck, 2015, p. 34).

El CEI está constituido por un Consejo Directivo encargado de establecer las estrategias generales, de la articulación política entre las instituciones que representa y de su conducción política. El Consejo está constituido por un representante del MIEM, de la CIU, de la Udelar y de la ANDE. Anteriormente también lo integraba la ANII (Reig y Snoeck, 2015).

El CEI cuenta con una Unidad Ejecutora conformada por siete profesionales -uno a cargo de la coordinación, cuyo trabajo es complementado por consultores externos cuando las consultas de las empresas así lo exigen. Los siete integrantes estables son: un coordinador, un ejecutivo financiero, un ejecutivo de gestión, un comunicador y dos facilitadores (Reig y Snoeck, 2015).

II.2.6.6. Organizaciones de Producción de CyT

II.2.6.6.1. Universidad Tecnológica (UTEC)

Creada en 2012 (Ley N° 19.043) como persona jurídica pública que funciona como ente autónomo. Integra el Sistema Nacional de Educación Pública y el Sistema Nacional de Educación Terciaria Pública. La UTEC desarrolla actividades de enseñanza terciaria y terciaria universitaria en variadas áreas del conocimiento, de investigación, innovación, así como “el servicio al medio social” (Artículo 3, Ley N° 19.043). Entre sus fines se encuentra la ampliación, difusión y promoción de la cultura mediante la investigación y la extensión, así como la contribución al estudio de problemas nacionales o regionales. También constituye uno de sus fines el fomento de la innovación tecnológica y “la agregación de valor y calidad a los procesos sociales y técnicos con los que se relacione” (Artículo 2, literal C, Ley N° 19.043).

La UTEC está integrada por Institutos Tecnológicos Regionales (ITR) ubicados en distintos sitios del país, que se especializan en ciertas áreas productivas y a la vez brindan cursos que pueden diferir de estas áreas (Ley N° 19.043). Actualmente existen tres ITR: Suroeste, localizado en el Paisaje Industrial Fray Bentos en el Departamento de Río Negro; Centro-sur, en el Departamento de Durazno; y Norte, en el Polo Educativo Tecnológico en el Departamento de Rivera. Estos ITR tienen algunas sedes satélites ya existentes y otras proyectadas (UTEC, 2020).

II.2.6.7. Organizaciones de Asistencia técnica, certificación y control

II.2.6.7.1. Consejo Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología (CONNAM) y Comité Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología

Ambas organizaciones se crean a instancias de la constitución del Sistema Uruguayo de Normalización, Acreditación, Metrología y Evaluación de la Conformidad (SUNAMEC) con el cometido de reunir las actividades asociadas a la evaluación de la conformidad en un único sistema nacional. La constitución del SUNAMEC derivó de las dificultades que presentó el funcionamiento del Comité Nacional de Normalización y Acreditación creado por el Decreto 285/997. Su cometido es la promoción de instrumentos y mecanismos de su competencia con el propósito de consolidar la infraestructura de la calidad, posibilitando a Uruguay ser reconocido y más competitivo a nivel nacional e internacional (Decreto N° 089/010). El SUNAMEC está integrado por el INACAL (orientador y coordinador del Sistema), UNIT, el OUA, el LATU y los Organismos de Evaluación de la conformidad (ejecutores de las calibraciones, ensayos, inspecciones y certificaciones) (Decreto N° 089/010).

El mismo decreto de creación establece que el SUNAMEC queda presidido por el Consejo Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología (CONNAM), integrado por los ministros de Industria, Energía y Minería, de Economía y Finanzas, de Ganadería, Agricultura y Pesca y el director de OPP; o por personas designadas para representarlos. También se crea el Comité Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología, integrado por UNIT, OUA, LATU e INACAL, cuyo representante queda encargado de presidirlo. Las funciones del Comité, entre otras, son asesorar al CONNAM en la formulación de propuestas de política de calidad a ser presentadas al Poder Ejecutivo y de instrumentos normativos necesarios (Decreto N° 089/010).

II.2.7. Organizaciones subperíodo 7

Cuadro II.2.7.1. Organizaciones 2015-2020

Promoción CTI y políticas sectoriales	Producción CyT	Producción de bienes y servicios	Asistencia técnica, certificación y control	Coordinación interempresarial, información y promoción
Existentes				
Nivel nacional general				
MEC	IIBCE		LATU	Asesoría de Política Comercial de la Dirección General de

				Secretaría del MEF
OPP	Instituto Pasteur		UNIT	Uruguay XXI
Neo-nuevo-CONICYT	CUDIM		Instituto Nacional de Calidad (INACAL)	
(Udelar)	Udelar		Consejo Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología (CONNAM)	
PEDECIBA	UCU		Comité Nacional de Normalización, Acreditación y Metrología	
CSIC, Udelar	UTEC			
Comisión Permanente de Ciencia, Innovación y Tecnología, Cámara de Senadores				
[Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*]				
Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI)**				
Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)				
Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)				
Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU)				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
MGAP	DILAVE, MGAP	ARU	INAC	(INAC)
INIA	(INIA)		(INIA)	(INIA)
INAVI	(INAVI)		(INAVI)	(INAVI)
	SUL		(SUL)	(SUL)

	DINARA, MGAP			IPA
Nivel sectorial industrial				
MIEM		CIU	Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI), MIE	Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME), MIEM
Dirección Nacional de Industrias (DNI), MIEM				CEGETEC, CIU
Centro de Extensionismo Industrial (CEI)				
Nuevas				
Nivel nacional y general				
Comisión Especial de Innovación, Ciencia y Tecnología, Cámara de Representantes				
Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT)***, Presidencia de la República				
Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento				
Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad****				
Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad*****				
Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad				

Consejos Consultivos de Transformación Productiva y Competitividad				
Nivel sectorial agropecuario y acuicultura				
Nivel sectorial industrial				

Notas:
(*) Pasa a denominarse "Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento" (Artículo 129, Ley N° 19.535).
(**) Queda sustituido por el Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad: "Todas las referencias hechas en las leyes o decretos, relativas a órganos u organismos integrantes del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad, al Gabinete Ministerial de la Innovación, se entenderán como realizadas al Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad." (Artículo 19, Ley N° 19472).
(***) Creada en 2015, en 2016 se modifican sus cometidos y en 2017 se reglamenta su creación.
(****) Su creación se aprueba en 2016 y se reglamenta en 2019.
(*****) Creación aprobada en 2016, sustituye al Gabinete Ministerial de la Innovación.
Fuente: Elaboración propia.

II.2.7.1. Organizaciones de Promoción de CTI y políticas sectoriales

II.2.7.1.1.Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT)

Creada en 2015 (Artículo 34, Ley N° 19.355) en la órbita de la Presidencia de la República. Posteriormente, en 2016 se modifican los cometidos de la SNCYT, incorporándose entre éstos a la innovación científica y tecnológica (Ley N° 19.472). En 2017, se reglamentaron las normas legales de su creación y se expresó que con el funcionamiento de la SNCYT se busca dar impulso a una nueva institucionalidad en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación (Decreto N° 324/017). Adicionalmente se manifestó que uno de los objetivos del Poder Ejecutivo es "continuar fomentando el desarrollo científico y tecnológico del país, así como la innovación basada en el conocimiento, herramienta fundamental para el desarrollo sostenible" (Decreto N° 324/017).

Los cometidos de la SNCYT son los que se exponen a continuación:

> A) Proponer al Poder Ejecutivo objetivos, políticas y estrategias para la promoción de la investigación y la innovación en todas las áreas del conocimiento.
>
> B) Diseñar planes para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación científica y tecnológica.
>
> C) Detectar necesidades y promover el desarrollo de capacidades en las áreas de incumbencia.
>
> D) Realizar el seguimiento y evaluación permanentes de las acciones ejecutadas, elaborando informes para su remisión al Consejo de Ministros.

E) Los que se le asignen por norma objetiva de derecho. (Artículo 34, Ley N° 19.355; en los literales A y B: Artículo 22, Ley N° 19.472 que introdujeron a la innovación como materia de competencia de la SNCYT [22]).

En 2017 se agregan los siguientes cometidos:

A) Coordinar con la Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad la elaboración de las propuestas al Poder Ejecutivo sobre objetivos, políticas y estrategias en materia de ciencia, tecnología e innovación.

B) Participar, previa convocatoria y por intermedio de su secretario, en las reuniones del Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad.

C) Proponer proyectos de políticas de ciencia, tecnología e innovación y planes estratégicos a mediano y largo plazo, a partir de los lineamientos generales en la materia que reciba del Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad.

D) Promover el desarrollo de la investigación en las diferentes áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación, fomentando y articulando con las instituciones respectivas, la formación a nivel de posgrados y la inserción de jóvenes científicos en áreas no académicas.

E) Promover la detección de problemas sanitarios, productivos y sociales, facilitando la propuesta de soluciones, a través de la generación y aplicación del conocimiento desde centros especializados.

F) Promover un mayor desarrollo de las capacidades de conectividad y telecomunicaciones, hacia el sector académico, científico y tecnológico.

G) Proponer infraestructuras en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación, en áreas estratégicas para el desarrollo del país.

H) Aportar un enfoque científico al diseño, implementación y evaluación de las políticas públicas.

I) Proponer formas de relacionamiento dinámico entre el sector productivo-empresarial y el sector científico-técnico, incluidos los espacios e instrumentos que permitan crear sinergia entre los mismos.

J) Promover la divulgación de los avances logrados, en políticas de ciencia, tecnología e innovación.

K) Articular con ámbitos públicos y privados en las materias de referencia, con el fin de conocer las necesidades que requieren desarrollar capacidades vinculadas con ciencia, tecnología e innovación.

L) Realizar el seguimiento y la evaluación de las acciones ejecutadas, realizando informes anuales, a presentar al Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad. (Artículo 4, Decreto N° 324/017).

[22] La redacción original expresaba: "A) Proponer al Poder Ejecutivo objetivos, políticas y estrategias para la promoción de la investigación en todas las áreas de conocimiento. B) Diseñar planes para el desarrollo de la ciencia y la tecnología." (Artículo 34, Ley N°19.355).

En 2017 se establece que la SNCYT será dirigida por un secretario cuya designación queda a cargo de la Presidencia de la República. Asimismo, se prevé que, con el cometido de coordinar acciones, la SNCYT celebre reuniones periódicas con el CONICYT, el Directorio de la ANII y la Comisión Honoraria del Sistema Nacional de Investigadores. Adicionalmente, cuando se discutan temáticas de su materia, el secretario nacional de Ciencia y Tecnología será invitado a participar en las reuniones del Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad (Decreto N° 324/017).

Posteriormente, en 2018 se designa al secretario nacional de Ciencia y Tecnología (Resolución de Presidencia, 19/3/2018).

3.2.7.1.2. Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento

Su descripción se presentó anteriormente junto a la Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

II.2.7.1.3. Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad

Su creación se aprueba a fines de 2016 (Ley N° 19.472) y en 2019 se reglamenta la elaboración y utilización de una base de datos con la conformación del Sistema de Información de Transformación Productiva y Competitividad (SITPC) (Decreto N° 223/019).

La finalidad del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad (SNTPC) es:

> promover el desarrollo económico productivo e innovador, con sustentabilidad, equidad social y equilibrio ambiental y territorial, incluyendo:
>
> A) El impulso de un proceso de transformación productiva orientado a la expansión de actividades innovadoras con mayores niveles de valor agregado y contenido tecnológico nacionales.
>
> B) La promoción de actividades con potencial de generar capacidades locales y de incorporarse en cadenas de valor, especialmente las nacionales y regionales.
>
> C) El apoyo al desarrollo de nuevas actividades y nuevos emprendimientos, así como a las actividades productivas que favorezcan las nuevas formas de propiedad y la economía social.
>
> D) La generación de condiciones para la mejora de la competitividad sistémica.
>
> E) La promoción de la demanda tecnológica del sector público como un factor de movilización de las capacidades nacionales de innovación y de estímulo a la competitividad empresarial.
>
> F) La orientación de la promoción de la radicación de inversiones extranjeras en el país para maximizar su contribución a los objetivos de la estrategia nacional de desarrollo productivo, con énfasis en los derrames en materia de tecnología,

> innovación, empleo de calidad y fortalecimiento de las capacidades nacionales. (Artículo 1, Ley N° 19.472).

El Sistema quedó integrado por: Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad; Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad; Consejos Consultivos de Transformación Productiva y Competitividad; Agencia Nacional de Desarrollo; ANII; Instituto de Promoción de la Inversión, las Exportaciones de Bienes y Servicios e Imagen País; Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional; Instituto Nacional del Cooperativismo; Corporación Nacional para el Desarrollo; Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático; INIA; LATU (Artículo 2, Ley N° 19.472). Adicionalmente, se encomienda al Poder Ejecutivo a promover la participación de los entes del Estado -se menciona especialmente a ANTEL, UTE, OSE, ANCAP, ANP- en el diseño y puesta en práctica de actividades del Sistema con el cometido de potenciar los resultados del Sistema y el papel de los entes en el desarrollo productivo del país. El Poder Ejecutivo queda habilitado a convocar a otras instituciones a participar de las actividades del Sistema (Artículo 2, Ley N° 19.472).

Los principales cometidos del Sistema son los siguientes:

> A) Proponer al Poder Ejecutivo objetivos, políticas y estrategias en relación con el desarrollo económico productivo sustentable, orientados a la transformación productiva nacional y a la mejora de la competitividad, incluidos los relativos a ciencia, tecnología e innovación aplicada a la producción y a la inserción económica internacional.
>
> B) Diseñar e implementar los programas, instrumentos y actividades que corresponda, con alcance nacional, promoviendo la coordinación y articulación interinstitucional y optimizando el aprovechamiento de los recursos disponibles.
>
> C) Realizar el seguimiento y la evaluación permanentes de las acciones ejecutadas por los integrantes del Sistema y sus resultados, promoviendo la transparencia y la rendición de cuentas.
>
> D) Implementar mecanismos efectivos de consulta y articulación con trabajadores, empresarios, instituciones educativas, entidades representativas de diversos sectores de actividad y otros actores sociales interesados en las actividades del Sistema. (Artículo 3, Ley N° 19.472).

Con el objetivo de brindar mayor fluidez a la coordinación y a la articulación interinstitucional, se establece la conformación de un equipo de coordinación designado por el Gabinete, integrado por representante de cada uno de los miembros del Gabinete y el responsable de la Secretaría.

II.2.7.1.4. Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad

El Gabinete está integrado por los ministros del MEF, MEC, MIEM, MTSS, MGAP, MVOTMA, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Turismo y el director de la OPP.

Es el órgano rector del Sistema y tiene las atribuciones que se exponen a continuación:

> A) Proponer al Poder Ejecutivo los objetivos, políticas y estrategias concernientes al Sistema.
>
> B) Definir los lineamientos, prioridades y metas del Sistema.
>
> C) Aprobar el Plan Nacional de Transformación Productiva y Competitividad, al que deberán ajustarse en forma consistente los planes de actividades de los integrantes del Sistema en las materias que corresponden al mismo.
>
> D) Dar el visto bueno a los planes de actividades anuales de los integrantes del Sistema en las materias que corresponden al mismo.
>
> E) Evaluar la eficacia y eficiencia del Sistema y aplicar o proponer los mecanismos correctivos que entienda necesario, según corresponda.
>
> F) Supervisar e instruir a la Secretaría, incluyendo la aprobación de sus planes de actividades anuales.
>
> G) Crear comisiones temáticas o grupos de trabajo cuando se justifique. (Artículo 5, Ley N° 19.472).

II.2.7.1.5. Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad

La Secretaría depende del Gabinete y funciona en el ámbito de la OPP con un responsable designado por el Poder Ejecutivo de manera acordada con los Ministerios que componen el Gabinete (Ley N° 19.472).

La Secretaría es el órgano de apoyo técnico del Gabinete; realiza la coordinación y articulación interinstitucional del Sistema de acuerdo a lo dispuesto por el Gabinete; lleva adelante el seguimiento de las actividades del Sistema relativas al Plan Nacional de Transformación Productiva y Competitividad y de puesta en práctica de las definiciones efectuadas por el Gabinete. Adicionalmente, está encarga de: poner a estudio del Gabinete propuestas sobre asuntos relativos al Sistema de manera coordinada con instituciones competentes al asunto en cuestión; poner en práctica un observatorio productivo para recabar, sistematizar y analizar información relativa a la producción y exportación de bienes y servicios, inversiones, ambiente de negocios, con el cometido de brindar sostén a las definiciones que adopte el Gabinete; llevar adelante un mecanismo de evaluación y monitoreo de las acciones desarrolladas por el sistema, así como sus impactos (Artículo 7, Ley N° 19.472).

Se establece que la Secretaría de Ciencia y Tecnología (creada en 2015) coordinará con la Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad con el cometido de contar con un espacio y mirada integrales en la confección de propuestas al Poder Ejecutivo relativas a objetivos, políticas y estrategias sobre ciencia, tecnología e innovación. (Artículo 19, Ley 19.472).

II.2.7.1.6. Consejos Consultivos de Transformación Productiva y Competitividad

Los Consejos constituyen instancias de articulación y consulta, con especialización en materias del Sistema. Tienen la finalidad de ampliar la efectividad del cumplimiento de sus objetivos mediante la participación de una diversidad de actores. Son de carácter honorario y tienen una vasta representación de los actores interesados en la materia correspondiente, abarcando a trabajadores, empresarios, actores vinculados a la economía social e instituciones educativas (Artículo 9, Ley N° 19.472).

III- Anexo de Capítulo 5 - Reglas, normas y políticas de la CICTI

III.1. Reglas de cada subperíodo

Cuadro III.1.1. Reglas subperíodo 1

Reglas 1985-1989	Título	Fecha de promulgación	Objetivo	Ámbito de aprobación
Ley N° 15.737, Art. 24	Ley de Amnistía	8/3/1985	Creación de Comisión Nacional de Repatriación (CNR)	Gobierno Nacional
Decreto N° 135/985	Reglamentación del Art. 24 de la Ley 15.737 relativo a los cometidos de la CNR y sus facultades	11/4/1985	Establecimiento de cometidos y facultades de la CNR	Gobierno Nacional
Decreto N° 407/985	Se modifica el artículo 6° del decreto 574/974 referente a atribuciones y competencias del Ministerio de Educación y Cultura	7/8/1985	Modificación de atribuciones y competencias del MEC	Gobierno Nacional
Ley N° 15.783	Se establece el derecho a ser reincorporadas al organismo correspondiente a todas las personas que hubieran sido destituidas entre el 9 de febrero de 1973 y el 28 de febrero de 1985	28/11/1985	Reincorporación de funcionarios públicos (destituidos durante dictadura) a organismos correspondientes	Gobierno Nacional
Ley N° 15.809, Art. 301	Se aprueba el Presupuesto Nacional de Recursos y Gastos para el actual período de Gobierno	21/4/1986	Cambio de denominación del Ministerio de Agricultura y Pesca por Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca	Gobierno Nacional
Ley N° 15.809, Art. 304	Se aprueba el Presupuesto Nacional de Recursos y Gastos para el actual período de Gobierno	21/4/1986	Creación del cargo de director general de Generación y Transferencia de Tecnología en el MGAP	Gobierno Nacional

Ley N° 15.809, Art. 349	Se aprueba el Presupuesto Nacional de Recursos y Gastos para el actual período de Gobierno	21/4/1986	Creación del Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial, Ministerio de Industria y Energía	Gobierno Nacional
Ley N° 15.809, Art. 352	Se aprueba el Presupuesto Nacional de Recursos y Gastos para el actual período de Gobierno	21/4/1986	Unificación de unidades ejecutoras 002 “Dirección de Industrias” y 010 “Dirección Nacional de Industrias”; sus funcionarios pasan a integrar el “Centro Nacional de Políticas y Desarrollo Industrial”	Gobierno Nacional
Ordenanza sobre Contratación de Docentes Provenientes del Exterior		1986	Repatriación y reinserción en la Udelar de docentes de alto nivel, que por distintos motivos ejercieran sus actividades fuera del país	Universidad de la República
Ley N° 15.903, Art. 444	Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal. Se aprueba la correspondiente al ejercicio 1986.	10/11/1987	Exoneración fiscal para la financiación de proyectos de I + D, en particular en biotecnología	Gobierno Nacional
Ley N° 15.903, Artículo 21	Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal. Se aprueba la correspondiente al ejercicio 1986.	10/11/1987	Habilitación de asignación de remuneración extraordinaria a personal científico y técnico de instituciones y organismos públicos que participen de proyectos de I + D enmarcados en acuerdos con empresas privadas.	Gobierno Nacional

			La remuneración adicional quedaba a cargo de la financiación aportada por las empresas a tales efectos	
Ley N° 15.903, Artículo 141	Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal. Se aprueba la correspondiente al ejercicio 1986.	18/11/1987	Creación del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI)	Gobierno Nacional
Ley N° 15.903, Artículo 593	Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal. Se aprueba la correspondiente al ejercicio 1986.	18/11/1987	Se encomienda al Poder Ejecutivo elevar anualmente -en la Rendición de Cuentas o el Presupuesto General- el detalle de todos los gastos e inversiones efectuados o a realizar por parte de organismos estatales y paraestatales en investigación y desarrollo científico y tecnológico, así como una estimación del porcentaje que representa del PBI y del total de gastos e inversiones del Presupuesto Nacional	Gobierno Nacional
Decreto N° 626/988	Ciencia y tecnología. Promoción industrial.	5/10/1988	Reglamentación del Artículo 444 de la Ley N° 15.903 de 10/11/1987	
Ley N° 16.065	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Creación y cometidos	6/10/1989	Creación del INIA	Gobierno Nacional

Ley N° 16.065, Art. 28	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Creación y cometidos	6/10/1989	El CIAAB pasa a ser parte del INIA con la denominación de "INIA-La Estanzuela, Estación Experimental 'Dr. Alberto Böerger'"	Gobierno Nacional
Ley N° 16.098	Se transfiere al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria los cometidos y atribuciones, asignados al Centro de Investigación Veterinaria "Miguel C. Rubino"	27/11/1989	Transferencia de cometidos y atribuciones del CIVET al INIA	Gobierno Nacional

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro III.1.2. Reglas período 2

Reglas 1990-1994	Título	Fecha de promulgación	Objetivo	Ámbito de aprobación
Ordenanza de creación de la CSIC		1990	Creación de la CSIC y sus potestades	Universidad de la República
Ley N° 16.170, Art. 288	Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones. Ejercicio 1990 - 1994	28/12/1990	El Ministerio de Industria y Energía pasa a denominarse Ministerio de Industria, Energía y Minería	Gobierno Nacional
Ley N° 16.170, Art. 294	Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones. Ejercicio 1990 - 1994	28/12/1990	El Centro Nacional de la Propiedad Industrial del MIEM pasa a ser la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial	Gobierno Nacional
Ley N° 16.170, Art. 305	Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones. Ejercicio 1990 - 1994	28/12/1990	Creación de la Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (DINAPYME)	Gobierno Nacional
Decreto 175/991	Crea una Comisión Interministerial para el	18/4/1991	Creación de la Comisión Interministerial para el Mercado Común del Sur	Gobierno Nacional

	Mercado Común del Sur		(CIMERCOSUR)	
Decreto 176/991	Crea la Comisión Sectorial para Mercado Común del Sur.	26/4/1991	Creación de la Comisión Sectorial para el Mercosur (COMISEC)	Gobierno Nacional
Ley N° 16.226, Art. 239	Rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal. Apruébase la correspondiente al Ejercicio 1990	29/10/1991	Se constituye al CONICYT como Unidad Ejecutora de préstamos del BID y otros relativos al Fomento de la Investigación Técnico-Científica	Gobierno Nacional
Ley N° 16.462, Art. 61 y 62	Apruébase la rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal, correspondiente al Ejercicio 1992	11/1/1994	Concesión de franquicias (exoneración de gravámenes a la importación de bienes de capital) previstas en el Decreto-Ley N° 14.178 de 28/3/1974 a proyectos biotecnológicos	Gobierno Nacional
Ley N° 16.462, Art. 70	Apruébase la rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal, correspondiente al Ejercicio 1992	11/1/1994	Creación del FCE y Comisión Honoraria	Gobierno Nacional
Decreto 177/991	Instituye Comité Nacional de la Calidad	1/4/1991	Creación del Comité Nacional de Calidad y su Comisión de apoyo técnico	Gobierno Nacional

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro III.1.3. Reglas período 3

Reglas 1995-1999	Título	Fecha de promulgación	Objetivo	Ámbito de aprobación
Decreto 170/995	Modificase el artículo 1º del decreto 176/991, por el cual se crea la Comisión Sectorial para el Mercado Común del Sur	17/5/1995	Reducción de la cantidad de integrantes de la COMISEC	Gobierno Nacional
Ley N° 16.736, Art. 159	Presupuesto Nacional de sueldos, gastos e inversiones. Ejercicio 1995-1999	5/1/1996	Creación de la unidad ejecutora “Dirección General de Comercio” en el MEF	Gobierno Nacional

Ley N° 16.736, Art. 202	Presupuesto Nacional de sueldos, gastos e inversiones. Ejercicio 1995-1999	5/1/1996	Creación del Instituto de Promoción de la Inversión y las Exportaciones de Bienes y Servicios (luego se denomina Uruguay XXI), con actuación en el país y en el exterior.	Gobierno Nacional
Ley N° 16.736, Art. 241	Presupuesto Nacional apruébase para el actual período de gobierno que regirá a partir del 1° de enero de 1996	5/1/1996	Creación del Instituto Plan Agropecuario (IPA)	Gobierno Nacional
Ley N° 16.736, Art. 388	Presupuesto Nacional apruébase para el actual período de gobierno que regirá a partir del 1° de enero de 1996	5/1/1996	Creación del Fondo Nacional de Investigadores	Gobierno Nacional
Ley N° 16.736, Art. 622	Presupuesto Nacional apruébase para el actual período de gobierno que regirá a partir del 1° de enero de 1996	5/1/1996	Asignación de partida anual al PEDECIBA	Gobierno Nacional
Decreto 190/997	Apruébase el proyecto adjunto de reformulación de la estructura organizativa del Inciso 08 “Ministerio de Industria, Energía y Minería” para las Unidades Ejecutoras que se determinan	19/6/1997	Reformulación de estructura organizativa del MIEM (se fusiona el CNTPI, la Unidad Asesora de Promoción Industrial y la Dirección Nacional de Industrias, y se constituyen en la unidad ejecutora Dirección Nacional de Industrias)	Gobierno Nacional
Decreto N° 285/997	Créase el Sistema Uruguayo de Acreditación, Normalización, Certificación, Calibración y Ensayos, destinado a brindar instrumentos confiables a nivel local e internacional para empresas que lo deseen	13/8/1997	Creación del Sistema Uruguayo de Acreditación, Normalización, Certificación, Calibración y Ensayos; creación del Comité Nacional de Normalización y Acreditación	Gobierno Nacional
Ley N° 16.906, Artículos 7 y 11	Ley de Inversiones. Promoción industrial	07/01/1998	Promoción y protección de inversiones en el territorio nacional. Los Artículos 7 y 11 que	Gobierno Nacional

			refieren a los objetivos y las actividades y empresas promovidas, mencionan el fomento de las capacidades de innovación y la transferencia tecnológica	
Decreto N° 59/998	Reglamentario de Ley 16.906, Artículo 7	4/03/1998		Gobierno Nacional
Decreto N° 92/998	Reglamentario de Ley 16.906, Artículo 11	21/04/1998		Gobierno Nacional
Ley N° 17.011	Ley de marcas	25/09/1998	Actualización de la normativa sobre propiedad industrial. Creación de nuevos registros y figuras: conformación de registros de licencia de marcas, de prenda industrial de marcas, de embargos. Ampliación de la protección a signos que no estaban regulados: frases publicitarias, marcas colectivas, marcas de certificación o garantía[23]	Gobierno Nacional
Decreto Nº 34/999	Reglamentación de la Ley N° 17.011	3/2/1999		Gobierno Nacional
Ley N° 17.164	Propiedad Industrial – Ley de patentes	2/9/1999	Actualización de normativa de patentes con adecuación a obligaciones internacionales asumidas por Uruguay con la aprobación del acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC o TRIPs en inglés)[24]	Gobierno Nacional
Decreto N° 315/999	Creación e integración de la Comisión CONICYT	5/10/1999	Creación y determinación de la integración de la Comisión CONICYT,	Gobierno Nacional

[23] Peralta (2008).
[24] Peralta (2008).

			según lo dispuesto por el Decreto 63/998 (relativo a la Aprobación de reformulación de estructura organizativa. MEC, promulgado el 10/3/1998)	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro III.1.4. Reglas período 4

Reglas 2000-2004	Título	Fecha de promulgación	Objetivo	Ámbito de aprobación
Ley N° 17.296, Art. 198	Apruébase el Presupuesto Nacional para el actual período de Gobierno	23/2/2001	Se crea la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, que sustituye el INAPE	Gobierno Nacional
Ley N° 17.296, Art. 307	Apruébase el Presupuesto Nacional para el actual período de Gobierno	23/2/2001	Cambio de nombre de Comisión CONICYT por Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, y asignación de cometidos	Gobierno Nacional
Ley N° 17.296, Art. 308	Apruébase el Presupuesto Nacional para el actual período de Gobierno	23/2/2001	Creación de Unidad Ejecutora "Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación"	Gobierno Nacional
Ley N° 17.296, Art. 309	Apruébase el Presupuesto Nacional para el actual período de Gobierno	23/2/2001	El CONICYT deja de ser Unidad Ejecutora a favor de la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Gobierno Nacional
Decreto 272/001	Establécese que la Comisión "Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología" estará integrada por	20/7/2001	Establecimiento de la integración de la Comisión CONICYT	Gobierno Nacional

	catorce miembros de la manera que se determina			
Ley N° 17.792	Autorízase al Poder Ejecutivo y a la Universidad de la República a constituir, conjunta o separadamente, una fundación con el "Institut Pasteur" de París -República Francesa-	20/7/2004	Creación del Instituto Pasteur	Gobierno Nacional

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro III.1.4.5. Reglas período 5

Reglas 2005-2009	Título	Fecha de promulgación	Objetivo	Ámbito de aprobación
Decreto N° 136/005	Créase un Gabinete Ministerial de la Innovación, cuyo objetivo principal será la coordinación y articulación de las acciones gubernamentales vinculadas a las actividades de Innovación, Ciencia y Tecnología para el desarrollo del país, con la integración que se determina	14/4/2005	Creación del Gabinete Ministerial de la Innovación	Gobierno Nacional
Ley N° 17.930, Art. 118	Presupuesto Nacional. Apruébase para el período 2005-2009	19/12/2005	Sustitución de la Dirección General de Comercio exterior por la Asesoría de Política Comercial del MEF, que queda a cargo de los cometidos de la política de comercio exterior	Gobierno Nacional
Ley N° 17.930, Art. 175	Presupuesto Nacional. Apruébase para el período 2005-2009	19/12/2005	Creación del Instituto Nacional de Calidad en sustitución del Comité Nacional de Calidad	Gobierno Nacional

Ley N° 17.930, Art. 256	Presupuesto Nacional. Apruébase para el período 2005-2009	19/12/2005	Creación de la Agencia Nacional de Innovación	Gobierno Nacional
Ley N° 17.930, Art. 262	Presupuesto Nacional. Apruébase para el período 2005-2009	19/12/2005	Creación de la Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	Gobierno Nacional
Ley N° 18.046, Art. 80	Apruébase la Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal correspondiente al Ejercicio 2005	24/10/2006	Creación del cargo de director de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	Gobierno Nacional
Ley N° 18.084, Art. 1 a 22	Agencia Nacional de Investigación e innovación. Se establece sus cometidos y competencias	28/12/2006	Denominación de la ANII, establecimiento de cometidos y competencias	Gobierno Nacional
Ley N° 18.084, Art. 23 a 26	Agencia Nacional de Investigación e innovación. Se establece sus cometidos y competencias. Capítulo VII, Sobre el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología	28/12/2006	Modificación de cometidos e integración del CONICYT	Gobierno Nacional
Ley N° 18.172, Art. 212	Apruébase la Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal correspondiente al ejercicio 2006	7/9/2007	La Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se suprime como unidad ejecutora y pasa a denominarse “Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo”	Gobierno Nacional
Ley N° 18.172, Art. 230	Apruébase la Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal correspondiente al ejercicio 2006	7/9/2007	Creación del Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)	Gobierno Nacional

Ley N° 18.172, Art. 305	Apruébase la Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal correspondiente al ejercicio 2006	7/9/2007	Se crean en la órbita de la ANII: el Sistema Nacional de Investigadores[25] (SNI) y el "Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica"	Gobierno Nacional
Decreto N° 455/007	Reglamentario de Ley 16.906, Artículo 11	26/11/2007		Gobierno Nacional
Ley N° 18.362, Artículo 43	Aprobación de rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal. Ejercicio 2007	6/10/2008	Creación del Programa de Contratación Pública para el Desarrollo	Gobierno Nacional
Ley N° 18.582	Academia Nacional de Ciencias de la República Oriental del Uruguay. Creación	18/9/2009	Creación de la ANCIU	Gobierno Nacional
Ley N° 18.602	Créase la Agencia Nacional de Desarrollo	5/11/2009	Creación de la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)	Gobierno Nacional

Fuente: Elaboración propia.

[25] El SNI tiene como antecedente el Fondo Nacional de Investigadores (FNI), cuya creación se aprueba en 1996 y se concreta en 1999. El objetivo del FNI era "estimular la dedicación a la investigación científica, tecnológica cultural en todas las áreas del conocimiento" (Ley N° 16.736, Art. 388). La administración del Fondo quedaba a cargo de una Comisión Honoraria creada a tales efectos, cuyo funcionamiento quedaba en la órbita del MEC. La Comisión estaba integrada por el Rector de la Udelar, el presidente del CONICYT y el Ministerio de Educación y Cultura, quien la presidirá. La Comisión, con base en evaluación, tenía la potestad de asignar "contra prestaciones por su producción científica, tecnológica o cultural, a investigadores activos residentes en el país que tengan una alta dedicación a sus tareas." (Ley N° 16.736, Art. 388).

Cuadro III.1.4.6. Reglas período 6

Reglas 2010-2014	Título	Fecha de promulgación	Objetivo	Ámbito de aprobación
Decreto N° 082/010	Aprobación del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI)	25/2/2010	Aprobación del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI)	Gobierno Nacional
Decreto N° 089/010	Creación SUNAMEC	26/02/2010	Creación del Sistema Uruguayo de Normalización, Acreditación, Metrología y Evaluación de la Conformidad (SUNAMEC) y organizaciones conexas	Gobierno Nacional
Decreto N° 333/010	Incorpórase al Gabinete Ministerial de la Innovación, al ministro de Salud Pública	17/11/2010	Incorporación del MSP al GMI	Gobierno Nacional
Ley N° 18.797, Artículo 1	Sustitúyense disposiciones de la Ley 16.736, relacionadas con la Institución “Plan Agropecuario”.	2/9/2011	Se establece que al Poder Ejecutivo le compete fijación de la política nacional en lo que respecta a extensión, transferencia de tecnología y capacitación vinculada con la producción agropecuaria	Gobierno Nacional
Decreto N° 2/012	Reglamentario de la Ley 16.906, Artículo 11	9/01/2012		Gobierno Nacional
Decreto N° 94/012	Reglamentario de la Ley 18.602, que creó la Agencia Nacional de Desarrollo Económico	12/4/2012	Reglamentación de la Ley N° 18.602 de creación de la ANDE	Gobierno Nacional
Ley N° 19.043	Créase la Universidad Tecnológica (UTEC) y determínanse sus cometidos e integración	8/1/2013	Creación de la Universidad Tecnológica (UTEC)	Gobierno Nacional

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro III.1.4.7. Reglas período 7

Reglas 2015-2020	Título	Fecha de promulgación	Objetivo	Ámbito de aprobación
Ley N° 19.355, Artículo 34	Presupuesto nacional de sueldos gastos e inversiones. Ejercicio 2015 - 2019	19/12/2015	Creación de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT)	Gobierno Nacional
Ley N° 19.472	Créase el "Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad"	23/12/2016	Creación de: Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad; Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad	Gobierno Nacional
Ley N° 19.535, Art. 129	Apruébase la Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal, correspondiente al ejercicio 2016	3/10/2017	La Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo pasa a denominarse Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento	Gobierno Nacional
Decreto N° 324/017	Determinación de los cometidos e integración de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT)	10/11/2017	Establecimiento de cometidos adicionales de la SNCYT, así como de su integración	Gobierno Nacional
Decreto 191/019	Reglaméntase el art. 43 de la Ley 18.362 de 6 de octubre de 2008, relativo a la creación del Programa de Contratación Pública para el Desarrollo	8/7/2019	Reglamentación del Art. 34 de la Ley N° 18.362 de creación del Programa de Contratación Pública para el Desarrollo	Gobierno Nacional
Decreto 223/019	Reglaméntase la Ley 19.472 de 23 de diciembre de 2016, relativa a la creación del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad	13/8/2019	Reglamentación de la Ley N° 19.472 de creación del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad	Gobierno Nacional

Fuente: Elaboración propia.

IV- Anexo de Capítulo 6 - Componente Creencias relativa a la CICTI: una aproximación a través de las encuestas de percepción pública

IV.1. Ficha técnica de encuestas

IV.1.1. Encuesta Arocena 1996

Los resultados provienen de dos encuestas con iguales características y comparables entre sí.
Universo de estudio: uruguayos de 16 o más años de edad residentes en ciudades de 10.000 y más habitantes (allí viven aproximadamente 8 de cada 10 uruguayos).
Muestra: probabilísticas, diseñadas partiendo del marco muestral de Instituto Nacional de Estadística. Los entrevistados son seleccionados en los hogares manteniendo proporciones preestablecidas según sexo y edad.
N = 1200 casos.
Error: + /- 2,5% para niveles razonables de confianza.
La muestra es representativa del universo estudiado.
Técnica de recolección de datos: encuestas presenciales, en los hogares de los entrevistados.
Relevamiento de campo: realizado por la empresa CIFRA en el año 1996.
Responsable de la encuesta: Rodrigo Arocena.
Fuente de ficha técnica: Arocena (1997)

IV.1.2. Encuesta Arocena 2003 en Montevideo

Universo de estudio: personas residentes en Montevideo con nivel de educación formal igual o superior a Enseñanza Media completa.
Muestra: se seleccionaron aleatoriamente manzanas pertenecientes a barrios de nivel socio-económico alto y medio-alto, luego se seleccionaron aleatoriamente los hogares dentro de las manzanas y, por último, se comprobó que cada entrevistado cumpliera con el nivel educativo prefijado.
N = 150 casos.

Cuadro IV.1.2.1. Grupos de edad

	Casos	Porcentaje
18 a 29	48	32
30 a 45	45	30
46 a 60	36	24
Más de 60	21	14
Total	150	100

Fuente: Encuesta de Arocena de 2003, información proporcionada por el autor

Cuadro IV.1.2.2. Máximo nivel educativo

	Casos	Porcentaje
Posgraduados	11	7,3
Universitario completo	35	23,3
Universitario incompleto	55	36,7
Terciario completo	20	13,3
Terciario incompleto	7	4,7
Secundario completo	22	14,7
Total	150	100

Fuente: Encuesta de Arocena de 2003, información proporcionada por el autor

La encuesta no es representativa de la población del universo estudiado.
Técnica de recolección de datos: encuestas presenciales, en los hogares de los entrevistados.
Relevamiento de campo: realizado por la empresa CIFRA en febrero de 2003.
Responsable de la encuesta: Rodrigo Arocena.
Fuente de ficha técnica: Albornoz (2003) y Arocena (2003)

IV.1.3. Encuesta Arocena 2003 en todo el país

Universo de estudio: población mayor de 18 años residente en localidades de 10.000 y más habitantes.
Muestra: aleatoria estratificada por regiones del país y por zonas de Montevideo, con cuotas de sexo y edad según su prevalencia en la población nacional. Se realizan ponderaciones adicionales según características sociodemográficas. El marco muestral es el censo de 1996 del Instituto Nacional de Estadística.
N = 1002 casos.

Error: el margen de error máximo esperado para un 95% de confianza es aproximadamente 3,4 puntos porcentuales en más o en menos (+ /- 3,4) para el conjunto de la muestra.
La muestra es representativa del universo de estudio.
Técnica de recolección de datos: entrevistas presenciales en hogares.
Relevamiento de campo: realizado por CIFRA entre el 20 y 25 de marzo de 2003.
Responsable de la encuesta: Rodrigo Arocena.
Fuente de la ficha técnica: CIFRA.

IV.1.4. Encuestas ANII 2008, 2011 y 2014

Universo de estudio: personas residentes en el territorio nacional urbano y rural, de 16 años y más.
Muestra: aleatoria estratificada polietápica con control de cuotas según sexo, área geográfica de residencia (Montevideo-Interior, urbano y rural), incorporando unidades de todos los departamentos del país, y edad del entrevistado (según los siguientes estratos de edad: 16 a 24 años; 25 a 34 años; 35 a 44 años; 45 a 54 años; 55 a 64 años y 65 años o más).
N_{2008} = 1065 casos.
N_{2011} = 1100 casos.
N_{2014} = 1100 casos.
Error: + /- 3% para el total de la muestra dentro de un intervalo de confianza del 95% en 2008 y 2014, y del 95,5% en 2014.
La muestra total es representativa del universo objeto de estudio con un margen de error estadístico máximo de + /- 3% dentro de un intervalo de confianza del 90% (2008 y 2011) y 95,5% (2014).
Técnica de recolección de datos: entrevista presencial mediante cuestionario estructurado administrado en los domicilios de los entrevistados.
Relevamiento de campo de 2008: realizado por la empresa Equipos Mori entre el 1 y 28 de julio de 2008.
Relevamiento de campo de 2011: realizado por la empresa Interconsult entre el 12 de febrero y 27 de marzo de 2011.
Relevamiento de campo de 2014: realizado por la empresa Factum entre el 24 de julio y el 9 de noviembre del 2014.
Responsable de las encuestas: ANII.
Fuente de ficha técnica: ANII (2008, 2012 y 2015)

IV.1.5. Encuesta Mederos 2017 y 2019

Universo de estudio: población mayor de 18 años con acceso a teléfono fijo o celular en todo el país (urbano y rural).

Muestra: aleatoria estratificada por regiones del país y por zonas de Montevideo, con cuotas de sexo y edad según su prevalencia en la población nacional. Se realizan ponderaciones adicionales según características sociodemográficas. El marco muestral es el censo de 2011 del Instituto Nacional de Estadística.

N_{2017} = 801 casos.

N_{2019} = 1012 casos.

Error: el margen de error máximo esperado para un 95% de confianza es aproximadamente 3,4 puntos porcentuales en más o en menos (+ /- 3,4) para el conjunto de la muestra.

La muestra es representativa del universo estudiado.

Técnica de recolección de datos: encuesta telefónica (a teléfonos fijos y celulares) en hogares. Se realizan a través de un sistema CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing), con equipos y software apropiados para la realización de encuestas telefónicas. Las encuestas se efectúan después del horario laboral de los potenciales encuestados y los fines de semana.

Relevamiento de campo de 2017: realizado por la empresa CIFRA entre el 22 de setiembre y 5 de octubre de 2017.

Relevamiento de campo de 2019: realizado por la empresa CIFRA entre el 8 y 17 de noviembre de 2019.

Fuente de ficha técnica: CIFRA.

Responsable de la encuesta: Leticia Mederos.

La normalización de todas las encuestas se encuentra disponible en línea en el siguiente vínculo:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1RrlHZpbPEmpTFMWcqrIucTSwxczRNFqH/edit?usp = sharing&ouid = 102443517954486085466&rtpof = true&sd = true

Los cuestionarios de todas las encuestas están disponibles en línea en:
https://drive.google.com/drive/folders/1h_ik3FWmprGc3CajyB66jRg-1zPFtgvm?usp = sharing

IV.2. Elaboración de dimensiones y cuadros resumen

IV.2.1. Macrodimensión I- Institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación

IV.2.1.1. Dimensión 2- Conocimiento sobre la existencia de producción de ciencia y tecnología en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación

A continuación, se expone el proceso de elaboración del Cuadro 6.3. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003-2014.
La pregunta resumen asociada a la dimensión 2 es ¿Conoce si en Uruguay existe producción de CyT o instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI?
Entre las encuestas que se analizan, la primera que indaga sobre esta dimensión es la implementada en Montevideo en el año 2003. En este relevamiento se pregunta a los encuestados si creen que existe ciencia y tecnología en nuestro país.

Cuadro IV.2.1.1.1. Existencia de ciencia y tecnología en Uruguay (porcentaje), 2003

¿Usted cree que existe ciencia y tecnología en Uruguay?	
Sí, muy desarrolladas	1,3
Sí, bastante desarrolladas	15,3
Sí, un poco de ciencia y tecnología en algunas áreas	80
No existen	3,4
Total	100

Fuente: Encuesta de Arocena de 2003, información proporcionada por el autor

Si se suman todas las respuestas afirmativas, se obtiene que el 97% cree que existe CyT en Uruguay, aunque en su mayoría considera que en poca medida. Si se traduce el cuadro anterior en términos de la dimensión 1, se obtiene la siguiente:

Cuadro IV.2.1.1.2. Resumen relativo al conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003

¿Conoce si en Uruguay existe producción de CyT o instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI? D2	
Sí*	97
No	3
Total	100

Nota: (*) El valor de la opción “Sí” es la suma de los valores de: “Sí, muy desarrolladas”, “Sí, bastante desarrolladas” y “Sí, un poco de ciencia y tecnología en algunas áreas”.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente

En el caso de la encuesta de 2008, se consulta sobre el conocimiento de instituciones[26] dedicadas a la investigación. Como se observa a continuación, la mayoría responde negativamente.

Cuadro IV.2.1.1.3. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2008

¿Conoce alguna institución que se dedique a hacer investigación científica en nuestro país?	
Sí	29,1
No	70,9
Total	100

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

Si se suman las organizaciones en las que efectivamente se realiza investigación y son mencionadas, se tiene que menos de un 60% de los que respondieron afirmativamente, conoce alguna.
Porcentaje efectivo que conoce institución = Clemente Estable + Udelar + Pasteur + INIA
Porcentaje efectivo que conoce institución = 19 + 17,7 + 12,9 + 8,1 = 57,7

Cuadro IV.2.1.1.4. Mención de instituciones dedicadas a hacer investigación científica en Uruguay (porcentaje), 2008

¿Cuáles conoce? *	
Organización	Porcentaje**
LATU	23,2
Instituto Clemente Estable	19,0
Udelar	17,7
Instituto Pasteur	12,9
INIA	8,1
Laboratorios médicos	1,9
Parque Industrial del Cerro	1,3
Hospitales	1,3
Colegios/liceos	0,3
Politécnicos	0,3
Emur	0,3

[26] De acuerdo a la noción de CICTI, correspondería referir a “organizaciones” (que también pueden ser instituciones de acuerdo a la definición de Greif). Se utiliza el término “institución” porque así están referidas en las encuestas.

Otras respuestas	8,7
No sabe	4,8
Total	100

Nota:
(*) Esta pregunta no forma parte de la elaboración del cuadro 6.3. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003-2014. La pregunta se utiliza para calcular las organizaciones en las que efectivamente se realiza investigación y que son mencionadas por la opinión pública.
(**) Porcentaje calculado sobre los que respondieron que sí conocen alguna institución.
Fuente: I Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

Entre quienes refirieron a la Udelar, la facultad que concentra mayor cantidad de menciones es la de Ciencias.

Cuadro IV.2.1.1.5. Mención de servicios dedicados a hacer investigación científica en la Udelar (porcentaje), 2008

	Porcentaje
Facultad de Ciencias	51
Facultad de Química	15
Facultad de Veterinaria	2
Facultad de Ingeniería	2
Facultad de Medicina	2
Instituto de Higiene	2
Udelar en general u otras facultades	27
Total	100

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

De acuerdo al contenido del Cuadro A.IV.5, la dimensión 2 correspondiente al año 2008 adopta los valores que se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro IV.2.1.1.6. Resumen relativo al conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2008

¿Conoce si en Uruguay existe producción de CyT o instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI? D2	
Sí	29
No	71
Total	100

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros precedentes

Igual que en la encuesta implementada en 2008, en las de 2011 y 2014 se consultó sobre el conocimiento de instituciones que se dediquen a realizar investigación científica, aunque en este caso se incorporó el "desarrollo tecnológico" a la pregunta. Tanto en la encuesta de 2011 como en la de 2014, la cantidad de personas que no conocen instituciones dedicadas a realizar investigación científica o tecnológica es mayor a las que sí conocen. Comparativamente, entre un año y otro, el porcentaje de quienes responden afirmativamente disminuye levemente y aumenta el correspondiente a las respuestas negativas.

Cuadro IV.2.1.1.7. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2011 y 2014

¿Conoce alguna institución que se dedique a hacer investigación científica y/o desarrollo tecnológico* en nuestro país?		
	2011	2014
Sí	43,1	35,3
No	56,9	64,3
Ns	-	0,3
Nc	-	0,1
Total	100	100

Nota: (*) En 2014 se pregunta por "investigación científica o tecnológica".
Fuente: II y III Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII.

Las instituciones que acumulan mayor porcentaje de mención coinciden con las de la encuesta de 2008.

Cuadro IV.2.1.1.8. Mención de instituciones dedicadas a hacer investigación científica en Uruguay (porcentaje), 2011

¿Cuáles?*	
	Porcentaje
LATU	35,8
Instituto Clemente Estable	15,2
Instituto Pasteur	12,2
Facultad de Ciencias	9,6
INIA	4,2
Universidades	2,3
Laboratorios	2,2
No recuerda	2,1
UDELAR	1,9
Hospital de Clínicas	1,7

ANII	1,2
Instituto de Higiene	1,2
Parque tecnológico del Cerro	0,8
Facultad de Ingeniería	0,7
Otras respuestas**	8,7
Total	100

Notas:
(*) Como se mencionó anteriormente, esta pregunta no forma parte de la elaboración del cuadro 6.3. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003-2014. La pregunta se utiliza para calcular las organizaciones en las que efectivamente se realiza investigación y que son mencionadas por la opinión pública.
(**) ANTEL; Banco de tumores; BOTNIA/Upm; Centro de Investigación; Clínica de Tabaré Vázquez; Comisión de Energía Atómica; CUDIM; Dinama; Escuela Experimental Malvín; Fondo Nacional de Recursos; Fundación Francesa; Hospital Tacuarembó; Instituto Domingo Basso; Instituto Henry; Instituto Nuclear; Instituto oncológico; Laboratorio del BPS; Laboratorio Roemmers; Laetitia D'Aremberg; Manpower; Medicina Nuclear; Microsules; Parque Industrial de Tecnología; Química Nuclear; UTU.
Fuente: II Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

Cuadro IV.2.1.1.9. Mención de instituciones dedicadas a hacer investigación científica en Uruguay (porcentaje), 2014

¿Cuáles?* 2014 (%)	
	Porcentaje
LATU	29,7
Facultades	11,3
Instituto Pasteur	6,7
Instituto Clemente Estable	6,3
INIA	4,9
ANTEL	1,9
CUDIM	1,7
No recuerda	1,5
UTU	1,4
UDELAR	1,3
Laboratorios	1,2
ANII	1,1
Laboratorio Santa Elena	0,8
Hospital de Clínicas	0,8
Universidades	0,8
Otras respuestas**	11,2
Ns	16,1
Nc	1,2
Total	100

Notas:
(*) Como se mencionó anteriormente, esta pregunta no forma parte de la elaboración del cuadro 6.3. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003-2014. La pregunta se utiliza para calcular las organizaciones en las que efectivamente se realiza investigación y que son mencionadas por la opinión pública.
(**)ALUR; ANCAP; ARTECH; BAYER; CATU; Centro Tecnología Molecular; CERP, UTU; Clínica CERIN; Clínica Hiperbárica del Uruguay; CONICIT- Hospital de Clínicas; Cooperativa que investiga en software; CPDCI; CUDAM; DIAVERUM; DINAMA; Empresas de software; Estación experimental; Estudio de semen para ganadería; ETA (Escuela Técnica de Aeronáutica); Facultad Museo de Historia Natural; Farmacéutica y otra; GENEXUS; ICA; INE; Instituto sobre lucha contra alzhéimer; Instituto paranormal ICP; Instituto de cáncer; Instituto de Economía; Instituto Rubino; Laboratorios (de medicamentos, del Dr. Stavily; Dorrego, en Zona Franca, General Flores; Roche, y otros); LAN, Liceos públicos; Microsules; Ministerio de Agricultura; Papeleras; PEDECIBA; Peluffo Giguens; Polo tecnológico de Pando; TCT.
Fuente: III Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

En la encuesta correspondiente a 2011 se pregunta no solo por instituciones que realicen investigación sino también por aquellas que apoyan el desarrollo de la CTI. La mayoría responde que no conoce dichas instituciones.

Cuadro IV.2.1.1.10. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2011

¿Conoce alguna institución que se dedique a apoyar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país? 2011 (%)	
Sí	30,5
No	69,5
Total	100,0

Fuente: II Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

Las instituciones más mencionadas que apoyan la CTI coinciden con las que se dedican a realizar investigación científica, agregándose en este caso la ANII entre las respuestas -aunque con un bajo porcentaje-. El LATU sigue siendo la institución que reúne mayor porcentaje de menciones.

Cuadro IV.2.1.1.11. Mención de instituciones dedicadas a hacer investigación científica en Uruguay (porcentaje), 2011

¿Cuáles?*	
	Porcentaje**
LATU	31,3
Facultad de Ciencia/ Química/	13,2
Pasteur	11,1
Clemente Estable	9,8
Universidad	4,4

ANII	3,8
No recuerda	3
Antel	2,7
Ministerios	2,2
Laboratorios	1,9
Cooperación para el desarrollo	1,6
Polo tecnológico de las Piedras	1,2
ORT	0,9
Instituto tecnológico del Cerro	0,9
Gobierno	0,9
Hospital de Clínicas	0,8
Otras respuestas***	10,6
Total	100

(*) Como se mencionó anteriormente, esta pregunta no forma parte de la elaboración del cuadro 6.3. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003-2014. La pregunta se utiliza para calcular las organizaciones en las que efectivamente se realiza investigación y que son mencionadas por la opinión pública.
(**) Porcentaje calculado sobre los que respondieron que sí conocen alguna institución.
(***) UNIT; Laboratorio Roemmers; BIOS; Paysandú Innova; Intendencias; Fondo Nacional de Recursos; Hospital de Tacuarembó; Cámara de Diputados; Comisión mixta técnica Salto Grande; Conaprole; Teletón; Almid; BPS; Centro Nacional de Investigación; Cutcsa; Laboratorio Borrego; Hospitales /mutualistas; Multinacionales; ONG; INAVI; Igúa; Banco Santander; Centro de Imagenología; Inet; AGESIC; Ministerio de Ganadería; Instituto Montplan.
Fuente: II Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

En la encuesta de 2014 se reformula la pregunta sobre el conocimiento de instituciones dedicadas a apoyar el desarrollo de la CTI en el país y queda expresada como se muestra en el siguiente cuadro[27]. Los porcentajes correspondientes a cada respuesta son similares en una y otra oportunidad.

Cuadro IV.2.1.1.12. Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2014

¿Usted sabe si en nuestro país existe un Ministerio, Secretaría, Dirección o Agencia dedicado a apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación?	
Sí	31,8
No	65,1
Ns	2,6
Nc	0,5

[27] En la encuesta de 2008 la pregunta se expresa de la siguiente manera: ¿Conoce alguna institución que se dedique a apoyar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país?

Total	100

Fuente: III Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

En las encuestas de 2011 y 2014 se consultó a los encuestados si escucharon nombrar alguna vez a la ANII[28]. La mayoría de los consultados no la conoce. En 2014, en comparación con 2011 las respuestas afirmativas suben levemente y las negativas disminuyen con mayor significación.

Cuadro IV.2.1.1.13. Conocimiento sobre la existencia de la ANII (porcentaje), 2011 y 2014

¿Ha escuchado hablar alguna vez de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)? 2011 y 2014 (%)		
	2011	2014
Sí	21,9	30,2
No	73,3	59
Ns	3,5	6,8
Nc	-	4
Total	100,0	100

Fuente: II y III Encuesta de Percepción Pública sobre CTI, ANII

Para obtener los valores de la dimensión 2 correspondientes al año 2011 y al año 2014 respectivamente, se calculó el promedio de las preguntas anteriores, exceptuando aquellas que solicitan que se mencionen ejemplos[29].

[28] En el caso de la encuesta de 2011 a quienes respondieron Si a la pregunta ¿Conoce alguna institución que se dedique a apoyar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país?, se les consultó ¿Cuáles?, y a quienes no mencionaron a la ANII en sus respuestas, se les preguntó ¿Ha escuchado hablar alguna vez de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)? En el caso de la encuesta de 2014 a quienes respondieron que Si en la pregunta ¿Usted sabe si en nuestro país existe un Ministerio, Secretaría, Dirección o Agencia dedicado a apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación?, se les consultó ¿Cuáles? y a quienes no mencionaron a la ANII entre sus respuestas, se les consultó ¿Ha escuchado hablar alguna vez de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)?

[29] Concretamente para obtener los valores Si de la dimensión 2 correspondiente a 2011 (D2 2011) se calcula el promedio de los porcentajes de Si de: "¿Conoce alguna institución que se dedique a hacer investigación científica y/o desarrollo tecnológico en nuestro país?" (2011), "¿Conoce alguna institución que se dedique a apoyar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país?" (2011), "¿Ha escuchado hablar alguna vez de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)?" (2011). Los valores No de la dimensión 2 correspondiente a 2011 se calculan como el promedio de los valores No de la encuesta de 2011 de esas mismas preguntas. De la igual forma se calculan los valores de la dimensión 2 para Ns y Nc. Igualmente, para obtener los valores Si de la dimensión 2 de 2014 (D2 2014) se promedian los porcentajes de Si de: "¿Conoce alguna institución que se dedique a hacer investigación científica y/o desarrollo tecnológico en nuestro país?" (2014), "¿Usted sabe si en nuestro país existe un Ministerio, Secretaría, Dirección o Agencia dedicado a apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación?" (2014), "¿Ha escuchado hablar alguna vez de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)? (2014)". Para calcular los valores de No, Ns y Nc de

Los resultados de la media de las preguntas correspondientes a cada opción de respuesta se muestran a continuación.

Cuadro IV.2.1.1.14. Resumen relativo al conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2011 y 2014

¿Conoce si en Uruguay existe producción de CyT o instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI? D2		
	2011	2014
Sí*	31	32
No**	66	63
Ns***	3	3
Nc****	-	2
Total	100	100

Notas:
(*) Sí (D2 2011) = (43,1 + 30,5 + 21,9)/3; Sí (D2 2014) = (35,5 + 31,8 + 30,2)/3.
(**) No (D_2 2011) = (56,9 + 69,5 + 73,3)/3 = 66; No (D_2 2014) = (64,3 + 65,1 + 59)/3 = 63.
(***) Ns (D2 2011) = Ns (¿Ha escuchado hablar alguna vez de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, ANII?) = 3; Ns (D2 2014) = (0,3 + 2,6 + 6,8)/3 = 3.
(****) Nc (D2 2014) = (0,1 + 0,5 + 4)/3 = 2.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadros precedentes.

Como puede observarse en el cuadro que se presenta a continuación, en el período comprendido entre 2008 y 2014, en gran medida los uruguayos no conocen sobre la producción de ciencia y tecnología en el país, o instituciones que apoyen su desarrollo.
La encuesta realizada en Montevideo en el año 2003 (Arocena) muestra valores opuestos a las encuestas de la ANII, con un porcentaje muy alto de conocimiento sobre la temática indagada. La diferencia entre los valores de la encuesta correspondiente al año 2003 y las restantes, puede responder a tres aspectos. Uno de ellos, tiene que ver con el nivel educativo más alto de los encuestados del primer relevamiento mencionado y el lugar de residencia (Montevideo). El otro aspecto puede estar vinculado a la formulación de las preguntas en cada caso: en la encuesta de 2003 se pregunta si "cree que existe ciencia y tecnología en Uruguay", en las demás si "conoce sobre la existencia de…". Es posible que la interrogante sobre "conocer" suponga una mayor connotación de precisión y seguridad en la respuesta

la dimensión 2 de 2014, se procede de la misma forma con las respuestas a esas mismas preguntas correspondientes a la encuesta de 2014.

que “creer”, que permite un posicionamiento con un sustento más cercano a lo subjetivo. El último aspecto a considerar es que la encuesta de 2003 no es representativa del conjunto de los ciudadanos uruguayos, por lo tanto, puede existir un sesgo en la muestra -además del nivel educativo y el lugar de residencia- que explique la enorme diferencia en las respuestas que tiene con las restantes encuestas.

Cuadro IV.2.1.1.15. Resumen relativo al conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI (porcentaje), 2003_{Mvd}, 2008, 2011 y 2014

Conocimiento sobre la existencia de producción de CyT en Uruguay o de instituciones que apoyan el desarrollo de la CTI D2 2003-2014 (%)								
	1996	2003_{Mvd}	2003_{Uy}	2008	2011	2014	2017	2019
Sí	-	97	-	29	31	32	-	-
No	-	3	-	71	66	63	-	-
Ns	-	-	-	-	3	3	-	-
Nc	-	-	-	-	-	2	-	-
Total	-	100	-	100	100	100	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros precedentes

IV.2.1.2. Dimensión 3- Pertinencia de producir ciencia en Uruguay y capacidad para hacerlo

La pregunta resumen asociada a la dimensión 3 es la siguiente: ¿Es pertinente producir ciencia en Uruguay y existen capacidades para hacerlo?

A continuación, se expone el procedimiento para la elaboración del Cuadro 6.4. Percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 1996-2019.

En relación a la dimensión 3, en la encuesta realizada en 1996, algo más de la mitad responde que Uruguay puede y debe hacer investigación científica propia con sus propios recursos[30]. Aproximadamente un cuarto de los encuestados opina que el país puede hacer investigación científica propia, pero es mejor que no lo haga porque costaría demasiado para la utilidad que puede tener. El porcentaje que considera que en Uruguay no se puede hacer investigación es bastante bajo.

[30] En esos términos se formuló la pregunta correspondiente.

Cuadro IV.2.1.2.1. Percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 1996

¿Vale la pena tratar de hacer investigación científica propia? 1996 (%)	
Se puede y se debe	54,8
Se puede pero no se debe	24,9
No se puede	9,2
Ns/Nc	11,1
Total	100

Fuente: Arocena (1997)

Las respuestas a la pregunta anterior se traducen[31] a la dimensión 3 de la siguiente manera:

Cuadro IV.2.1.2.2. Resumen relativo a la percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 1996

¿Es pertinente producir ciencia en Uruguay y existen capacidades para hacerlo? D3 1996 (%)	
Sí*	54,8
No**	34,1
Ns/Nc***	11,1
Total	100

Notas:
(*) Sí (D3 1996) = Sí (1996) = 54,8.
(**) No (D_3 1996) = "Se puede pero no se debe" + "No se puede" (1996) = 24,9 + 9,2 = 34,1.
(***) Ns/Nc (D3 1996) = Ns/Nc (1996) = 11,1.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente

En la encuesta nacional de 2003, poco más de la mitad de los encuestados opina que en el país hay que hacer investigación científica con recursos propios pues los beneficios superarán a los gastos. Es menor el porcentaje de quienes consideran que no hay que impulsar la investigación nacional, pues los gastos serán mayores que los beneficios. Aún más reducida es la cantidad de aquellos que entienden que no se puede hacer investigación en el país[32].

[31] Para confeccionar este y los demás cuadros correspondientes a la dimensión 3 se tomó como valor "si" las respuestas sí netas de cada una de las preguntas que constituyen esta dimensión en las encuestas analizadas. En caso de objetar o la pertinencia o la capacidad del país para producir CTI, se tomó "no" como respuesta a la dimensión 2.
[32] La redacción retoma la formulación de las preguntas de la encuesta.

Cuadro IV.2.1.2.3. Percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 2003_{Uy}

¿Hay que hacer investigación científica en Uruguay? 2003_{Uy} (%)	
Hay que hacer investigación científica con recursos propios	51
No hay que hacer, demasiado gasto	28
No se puede	13
Ns/Nc	8
Total	100

Fuente: Albornoz et al. (2003)

Las respuestas a la pregunta anterior correspondiente a la encuesta nacional implementada en 2003, cuyos valores se muestran en el cuadro precedente, se traducen a la dimensión 3 de acuerdo a lo expuesto a continuación.

Cuadro IV.2.1.2.4. Resumen relativo a la percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 2003_{Uy}

¿Es pertinente producir ciencia en Uruguay y existen capacidades para hacerlo? D3 2003_{Uy} (%)	
Sí*	51
No**	41
Ns/Nc***	8
Total	100

Notas:
(*) Sí (D3 2003Uy) = "Hay que hacer investigación científica con recursos propios" = 51.
(**) No (D3 2003Uy) = "No hay que hacer, demasiado gasto" + "No se puede"; No (2003Uy) = 28 + 13 = 41.
(***) Ns/Nc (D3 2003Uy) = Ns/Nc (2003Uy) = 8.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente.

En el caso de las tres encuestas de la ANII es alto el porcentaje de encuestados que opinan que Uruguay puede hacer investigación y vale la pena que lo haga. El porcentaje de quienes consideran que no vale la pena o que no se puede hacer investigación es bastante menor.

Cuadro IV.2.1.2.5. Percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

En Uruguay ¿vale la pena tratar de hacer investigación científica propia?* 2008, 2011 y 2014 (%)			
	2008	2011	2014
Uruguay puede hacer investigación científica propia y vale la pena que lo haga	80	74	82
Uruguay puede hacer investigación científica propia, pero no vale la pena	6	13	7
En Uruguay no se puede hacer investigación científica	4	4	3
Ns/Nc	10	9	8
Total	100	100	100

Nota:
(*) En el anexo en línea se explicitan las variaciones en la redacción de las preguntas de los cuestionarios de 2011 y 2014 respecto de 2008:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1RrlHZpbPEmpTFMWcqrIucTSwxczRNFqH/edit?usp=sharing&ouid=102443517954486085466&rtpof=true&sd=true
Fuente: I, II, III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En virtud del cuadro anterior, la dimensión 3 correspondiente a las mismas encuestas adopta los valores que se muestran a continuación.

Cuadro IV.2.1.2.6. Resumen relativo a la percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

¿Es pertinente producir ciencia en Uruguay y existen capacidades para hacerlo? D3			
	2008	2011	2014
Sí*	80	74	82
No**	10	17	10
Ns/Nc***	10	9	8
	100	100	100

Notas:
(*) Sí (D3 2008, 2011, 2014) = “Uruguay puede hacer investigación científica propia y vale la pena que lo haga” (2008, 2011, 2014).
(**) No (D3 2008, 2011, 2014) = “Uruguay puede hacer investigación científica propia, pero no vale la pena” + “En Uruguay no se puede hacer investigación científica”; No (D3 2008) = 6 + 4 = 10; No (D3 2011) = 13 + 4 = 17. No (D3 2014) = 7 + 3 = 10.
(***) Ns/Nc (D3 2008, 2011, 2014) = Ns/Nc (2008, 2011, 2014).
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente.

En relación a esta misma dimensión, en la encuesta realizada en 2017 se consultó si en Uruguay hay que hacer investigación y cuál debe ser la fuente de financiación. Como se muestra en el cuadro más abajo, la gran mayoría considera que hay que hacer investigación en el país. Y entre éstos, como se verá más adelante, también es mayoritario el porcentaje de quienes opinan que debe ser el Estado el encargado de costear su realización.
Los porcentajes de cada categoría son muy similares a los de la consulta realizada en 2019, aspecto que refuerza los resultados obtenidos en ambos casos.

Cuadro IV.2.1.2.7. Percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 2017 y 2019

¿Hay que hacer investigación científica en Uruguay o es mejor copiar lo que se hace en otros países más avanzados? 2017 y 2019 (%)		
	2017	2019
Mejor copiar lo que se hace en otros países	15,3	17,2
Hay que hacer investigación	72,3	70,8
Ns/Nc	12,4	12
Total	100	100

Fuente: Encuestas Mederos de 2017. y 2019.

De acuerdo a las respuestas anteriores, la dimensión 3 adopta los valores que se exponen en el cuadro a continuación.

Cuadro IV.2.1.2.8. Resumen relativo a la percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 2017 y 2019

¿Es pertinente producir ciencia en Uruguay y existen capacidades para hacerlo? D3		
	2017	2019
Sí*	72,3	70,8
No**	15,3	17,2
Ns/Nc***	12,4	12
Total	100	100

Notas: (*) Sí (D3 2017, 2019) = “Hay que hacer investigación” (2017, 2019).
(**) No (D3 2017, 2019) = “Mejor copiar lo que se hace en otros países” (2017, 2019).
(***) Ns/Nc (D3 2017, 2019) = Ns/Nc (2017, 2019).
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro anterior

El siguiente cuadro muestra un resumen de la dimensión 3 para el período de análisis. Se observa que en todas las encuestas nacionales realizadas entre 1996 y 2019, más de la mitad de la población del Uruguay considera que hay que producir ciencia en el país y que es posible hacerlo. Entre 2008 y 2019 los porcentajes correspondientes son significativamente altos, superiores al 70%.

Cuadro IV.2.1.2.9. Resumen relativo a la percepción pública sobre pertinencia de producir ciencia en Uruguay y sobre la existencia de capacidades para hacerlo (porcentaje), 1996, 2003_{Uy}, 2008, 2011, 2014, 2017 y 2019

¿Es pertinente producir ciencia en Uruguay y existen capacidades en el país para hacerlo? D3 1996-2019								
	1996	2003_{Mvd}	2003_{Uy}	2008	2011	2014	2017	2019
Sí	54,8	-	51	80	74	82	72,3	70,8
No	34,1	-	41	10	17	10	15,3	17,2
Ns/Nc	11,1	-	8	10	9	8	12,4	12
Total	100	-	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros de resumen anteriores

IV.2.1.3. Dimensión 4 - Utilidad de los resultados de los científicos uruguayos

Las preguntas resumen relativas a esta dimensión son las siguientes: ¿Lo que se investiga en Uruguay es útil para el país? (D4a) ¿Para qué es útil? (D4b)
Seguidamente, se presenta el procedimiento seguido para obtener: el Cuadro 6.7. Percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2003-2017; y, el Cuadro 6.8. Percepción pública sobre para qué es útil realizar investigación en Uruguay (posición según sumatoria de las tres primeras menciones), 2008-2014.
En la encuesta implementada en el año 2003 en Montevideo se realizó la siguiente pregunta, cuyas respuestas se toman parcialmente para la confección de la dimensión 4.

Cuadro IV.2.1.3.1. Percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2003_{Mvd}

¿Qué cree Ud. acerca de los resultados que los científicos uruguayos consiguen? 2003_{Mvd} (%)	
No tienen aplicación en la práctica	7,3
Tienen aplicación práctica	24
Sírven pero no se difunden	66

Fuente: Encuesta de Arocena de 2003, información proporcionada por el autor.

Para la elaboración de la dimensión 4 se asume que si los resultados “sirven” son “útiles”. De esta forma, se toma como valor “Sí” el que corresponde a la respuesta “Sirven pero no se difunden”. Los valores relativos a “No tienen aplicación en la práctica” y “Tienen aplicación práctica” no se toman ni como valor “Sí” ni “No” a la utilidad dado que refieren específicamente a la aplicación. Incluso “Tienen aplicación práctica” no se toma como “Sí” dado que algo puede tener aplicación práctica pero no necesariamente resulta útil. De esta forma “No” no tiene valores asignables. En virtud de lo anterior, la dimensión 4 correspondiente al año 2003 asume un único valor en la opción “Sí”, como se muestra en el cuadro a continuación.

Cuadro IV.2.1.3.2. Resumen relativo a la percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2003_{Mvd}

¿Lo que se investiga en Uruguay es útil para el país? D4a	
Sí	66
No	-
Ns/Nc	-
Total	-

Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente.

En lo que respecta a la encuesta de 2008 se consultó directamente si se considera que lo que se investiga en Uruguay es útil para el país y en los casos de respuestas afirmativas se preguntó para qué.

Cuadro IV.2.1.3.3. Percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2008

¿Usted cree que, en general, lo que se investiga en Uruguay es útil para el país?	
Sí es útil para el país	78
No es útil para el país	8
Ns/Nc	14
Total	100

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

La dimensión 4 y los valores correspondientes quedan expresados en los mismos términos que las respuestas a la pregunta del cuadro anterior.

Cuadro IV.2.1.3.4. Resumen relativo a la percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2008

¿Lo que se investiga en Uruguay es útil para el país? D4a	
Sí	78
No	8
Ns/Nc	14
Total	100

Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente.

A quienes respondieron afirmativamente que lo que se investiga en Uruguay es útil para el país en la encuesta de 2008, se les consultó para qué creen que es útil según se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro IV.2.1.3.5. Percepción relativa a para qué es útil hacer investigación científica en Uruguay (porcentaje), 2008

¿Para qué cree usted que es útil hacer investigación científica en nuestro país?				
	Primera mención	Segunda mención	Tercera mención	Suma de las tres menciones
Para mejorar la producción del campo	26,5	6,9	8,3	41,7
Para tratar de prevenir enfermedades de la población	23,6	20,6	7,1	51,3
Para comprender mejor el funcionamiento de la naturaleza	1,4	5,5	5,0	11,9
Para mejorar la calidad de los productos uruguayos	6,5	16,6	10,0	33,1
Para mejorar el cuidado del medio ambiente	3,7	10,1	10,5	24,3
Para mejorar la calidad de vida de los uruguayos	14,4	12,5	21,7	48,6
Ns	1,6	5,4	14,9	-
Nc	22,3	22,3	22,4	-
Total	100	100	100	-

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

La elaboración de la dimensión 4b contiene cinco categorías basadas en las que se utilizan en las tres encuestas de ANII en la pregunta correspondiente. Los valores de las respuestas de dichas encuestas dan lugar al ordenamiento de las tres primeras menciones de acuerdo a lo que se expone en el siguiente cuadro.

Cuadro IV.2.1.3.6. Resumen sobre percepción relativa a para qué es útil hacer investigación científica en Uruguay (clasificación), 2008

¿Para qué es útil hacer investigación en Uruguay? D4b 2008 (%)	
	Puesto de tres primeras menciones
Para mejorar la producción*	3
Para atender temas de salud**	1
Para mejorar la calidad de los productos uruguayos***	4
Para mejorar la educación****	-
Para mejorar la calidad de vida*****	2

Notas:
(*) Puesto de "Para mejorar la producción" (D4b 2008) = Para mejorar la producción del campo, suma de primera mención, segunda mención y tercera mención (2008); Para mejorar la producción (D4b 2008) = 26,5 + 6,9 + 8,3 = 41,7 = Puesto 3.
(**) Puesto de "Para atender temas de salud" (D4b 2008) = Para tratar de prevenir enfermedades de la población, suma de primera mención, segunda mención y tercera mención (2008); Para atender temas de salud (D4b 2008) = 23,6 + 20,6 + 7,1 = 51,3 = Puesto 1.
(***) Puesto de "Para mejorar la calidad de los productos uruguayos" (D4b 2008) = Para mejorar la calidad de los productos uruguayos, suma de primera mención, segunda mención y tercera mención (2008); Para mejorar la calidad de los productos uruguayos (D4b 2008) = 6,5 + 16,6 + 10,0 = 33,1 = Puesto 4.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente

En las encuestas de 2011 y 2014 se modificó la redacción de las preguntas relativas a la utilidad y algunas de las opciones concernientes a para qué es útil.

Cuadro IV.2.1.3.7. Percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2011 y 2014

¿Usted cree que, en general, lo que se investiga en Uruguay es útil para el país? 2011 y 2014 (%)		
	2011	2014
Mucho/Bastante	56	58
Poco	21	24
Nada	6	5
Ns/Nc	17	14
Total	100	100

Fuente: II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

A continuación, se muestran los valores de la dimensión 4a correspondientes a 2011 y 2014, basados en los valores de las respuestas del cuadro anterior.

Cuadro IV.2.1.3.8. Resumen relativo a la percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2011 y 2014

¿Lo que se investiga en Uruguay es útil para el país? D4a 2011 y 2014 (%)		
	2011	2014
Sí*	77	82
No**	6	5
Ns/Nc***	17	14
Total	100	100

Notas:
(*) Sí (D4a 2011; D4a 2014) = Mucho/Bastante (2011; 2014) + Poco (2011; 2014); Sí (D4a 2011) = 56 + 21 = 77; Sí (D4a 2014) = 58 + 24 = 82.
(**) No (D4a 2011; D4a 2014) = Nada (2011; 2014).
(***) Ns/Nc (D4a 2011; D4a 2014) = Ns/Nc (2011; 2014).
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro anterior

Las menciones relativas a la utilidad contenidas en la encuesta de 2011 y 2014 se muestran respectivamente en los dos cuadros siguientes.

Cuadro IV.2.1.3.9. Percepción relativa a para qué es útil hacer investigación científica en Uruguay (porcentaje), 2011

¿Para qué cree usted que es útil hacer investigación científica en nuestro país? 2011 (%)				
	Primera mención	Segunda mención	Tercera mención	Suma de las tres menciones
Para aumentar la producción (industrial, del campo, etc.)	25,2	12,3	5,3	42,8
Para curar/prevenir enfermedades de la población	20,2	18,3	7,8	46,3
Para mejorar la calidad de los productos uruguayos	5,3	11,6	10,6	27,5
Para mejorar la calidad de la educación	4,2	5,6	14,4	24,3
Para mejorar el cuidado del medio ambiente	1,4	4,7	6,6	12,7

Para comprender mejor el funcionamiento de la naturaleza	0,9	2,6	5,1	8,6
Para otras cosas, especifique	0,8	-	0,7	1,5
No sabe	41,2	40,8	40,8	-
No contesta	0,8	4,1	8,6	-
Total	100,0	100,0	100,0	-

Fuente: II Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

Cuadro IV.2.1.3.10. Percepción relativa a para qué es útil hacer investigación científica en Uruguay (porcentaje), 2014

¿Para qué cree usted que es útil hacer investigación científica en nuestro país? 2014 (%)				
	Primera mención	Segunda mención	Tercera mención	Suma de las tres menciones
Para curar - prevenir enfermedades de la población	35,2	26,2	12,3	73,8
Para aumentar la producción	28,9	10,7	12,5	52,0
Para mejorar la calidad de la educación	16,5	14,0	24,4	55,0
Para mejorar la calidad de los productos uruguayos	9,0	17,8	16,4	43,1
Para mejorar el cuidado del medio ambiente	6,1	14,5	13,1	33,7
Para comprender mejor el funcionamiento de la naturaleza	1,7	8,2	9,2	19,2
Para otras cosas (especifique)	1,4	1,0	0,9	3,3
No sabe	0,7	2,1	3,6	6,4
No contesta	0,6	5,5	7,5	13,5
Total	100	100	100	

Fuente: III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

Cuadro IV.2.1.3.11. Resumen sobre percepción relativa a para qué es útil hacer investigación científica en Uruguay (clasificación), 2011 y 2014

¿Para qué es útil hacer investigación en Uruguay? D4b 2011 y 2014 (%)		
	Puesto de tres primeras menciones 2011	Puesto de tres primeras menciones 2014
Para atender temas de salud*	1	1
Para mejorar la producción	2	3
Para mejorar la calidad de los productos uruguayos	3	4
Para mejorar la educación	4	2
Para mejorar la calidad de vida**	-	-

Notas:
(*) Los puestos de las categorías de la dimensión 4b de 2011 y 2014 se calculan con el mismo procedimiento que los de 2008 de acuerdo a lo descrito en el cuadro correspondiente "¿Para qué es útil hacer investigación en Uruguay? D4b 2008".
(**) En las encuestas de la ANII de 2011 y 2014 no se consulta, sí en la de 2008.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadros precedentes

En la encuesta realizada en 2017 también se consultó sobre la utilidad de la investigación, de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro IV.2.1.3.12. Percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2017

¿Le parece que con sus investigaciones los científicos uruguayos obtienen resultados útiles para el país? 2017 (%)	
No obtienen resultados útiles	8
Obtienen resultados útiles, no se divulgan	25,3
Obtienen resultados útiles, se divulgan pero no se aplican	21,3
Obtienen resultados útiles, se divulgan y se aplican	25,5
Ns/Nc	19,9
Total	100

Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Para obtener los valores de la dimensión 4 se sumaron las tres variantes de la respuesta afirmativa del cuadro anterior.

Cuadro IV.2.1.3.13- Resumen relativo a la percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2017

¿Lo que se investiga en Uruguay es útil para el país? D4a 2017 (%)	
Sí*	72,1
No**	8
Ns/Nc***	19,9
Total	100

Notas:
(*) Sí (D4a 2017) = Obtienen resultados útiles, no se divulgan + Obtienen resultados útiles, se divulgan pero no se aplican + Obtienen resultados útiles, se divulgan y se aplican; Sí (D4a 2017) = 25,3 + 21,3 + 25,5) = 72,1.
(**) No (D4a 2017) = No obtienen resultados útiles (2017).
(***) Ns/Nc (D4a 2017) = Ns/Nc (2017).
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la dimensión 4 a y b, es decir, de la utilidad de lo que se investiga en Uruguay y de las áreas en las que es útil. En todos los años relevados, más del 60% opina que lo que se investiga en el país es útil. Ese porcentaje es superior al 70% en las encuestas realizadas entre 2008 y 2017.

Cuadro IV.2.1.3.14- Resumen relativo a la percepción pública sobre la utilidad de lo que se investiga en Uruguay (porcentaje), 2003, 2008, 2011, 2014 y 2017

¿Lo que se investiga en Uruguay es útil para el país? D4a 2003-2017 (%)							
	1996	2003_{Mvd}	2003_{Uy}	2008	2011	2014	2017
Sí	-	66	-	78	77	82	72,1
No	-	-	-	8	6	5	8
Ns/Nc	-	-	-	14	17	14	19,9
Total	-	-	-	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros de resumen precedentes

Cuadro IV.2.1.3.15- Resumen sobre percepción relativa a para qué es útil hacer investigación científica en Uruguay (clasificación), 2008, 2011 y 2014

¿Para qué es útil hacer investigación en Uruguay?			
	2008	2011	2014
Para mejorar la producción	3	2	3
Para atender temas de salud	1	1	1
Para mejorar la calidad de los productos uruguayos	4	3	4
Para mejorar la educación	-	4	2
Para mejorar la calidad de vida	2	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros anteriores

IV.2.1.4. Dimensión 5 - Opinión sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay

En esta sección se muestra el procedimiento para la elaboración del Cuadro 6.9. Percepción pública sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay (posición según primera mención), 2008-2019.

En relación a los temas de investigación predefinidos en la encuesta de 2008 que la población considera más importantes, se destaca Agricultura y Ganadería con el mayor porcentaje correspondiente tanto a la primera mención -donde acumula casi la mitad del porcentaje- como a la suma de las tres. Le siguen Medicina y Desarrollo Industrial, aunque en conjunto no superan el 30%. En la encuesta de 2011, Educación y desarrollo social reúnen el mayor porcentaje de la primera mención, así como la suma de las tres; le sigue Producción agropecuaria e industrial en segundo lugar y Medicina en tercer lugar. Los restantes temas, considerados individualmente, no superan el 10% dentro de la primera mención.

Cuadro IV.2.1.4.1. Percepción pública sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay (primera mención y suma de tres menciones; porcentaje), 2008 y 2011

¿Cuáles de estos temas de investigación cree usted que son más importantes para contribuir al desarrollo del país en los próximos años? 2008 y 2011 (%)				
	Primera mención	Suma de las tres menciones	Primera mención	Suma de las tres menciones
	2008		2011	
Agricultura y Ganadería	47,6	66,0	-	-
Medicina	18,4	61,4	16	52
Desarrollo Industrial	10,6	35,9	-	-
Ciencia Sociales y humanas	4,9	17,9	-	-
Medio Ambiente	3,7	29,2	2	19
Informática y comunicación	5,8	25,9	3	24
Nuevas fuentes de energía	5,5	31,3	2	7
Defensa	1,7	5,6	-	-
Educación y desarrollo social	-	-	36	68
Producción agrope-cuaria e industrial	-	-	25	49

Turismo	-	-	10	27
Transporte y logística	-	-	1	6
Producción audiovisual	-	-	0,1	1
Ns/Nc	1,8	-	5	-
Total	100	-	100	-

Fuente: I y II Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En la encuesta de 2017, Salud concentra el mayor porcentaje de las áreas que se proponen en la pregunta como más importantes para concentrar esfuerzos de investigación e innovación; le sigue Educación, aunque con casi 10 puntos porcentuales menos. En tercer lugar, se encuentra Industria y agro. Medio ambiente y Vivienda muestran porcentajes bajos. En 2019, Salud y cuidados se mantiene en primer lugar, aunque con un porcentaje bastante más bajo que en 2017. Educación pasa del segundo al tercer puesto. El segundo lugar lo ocupa Industria y agro con un porcentaje similar al de 2017. Tecnología congrega un porcentaje bajo a la vez que ocupa el quinto lugar en un ordenamiento de mayor a menor de los porcentajes.

Cuadro IV.2.1.4.2. Percepción pública sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay (porcentaje), 2017 y 2019

¿En cuál de las siguientes áreas sería más importante concentrar esfuerzos de investigación e innovación?		
	2017	2019
Salud*	37,3	23,4
Educación	28,4	9,4
Industria y agro	14,3	15,8
Medio ambiente	4,4	5,5
Vivienda	4,3	0,2
Tecnología	-	6,8
Seguridad	-	4,6
Energía	-	3
Otros	0,1	4,8
Todas igual	11,4	5,1
Ns/Nc		21,2
Total	100	100

Nota:
(*) En la encuesta de 2019 se pregunta por Salud y cuidados.
Fuente: Encuestas Mederos de 2017. y 2019

El cuadro que se muestra a continuación agrupa temas/áreas similares consultados en las cuatro encuestas realizadas entre 2008 y 2019, y que reúnen los mayores porcentajes correspondientes en cada encuesta.

Cuadro IV.2.1.4.3. Resumen relativo a la percepción pública sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay (tres primeros lugares de primera mención; porcentaje), 2008, 2011, 2017 y 2019

	2008	2011	2017	2019
Salud y Medicina*	18,4	16	37,3	23,4
Educación y desarrollo social**	-	36	28,4	9,4
Industria y agro***	58,2	25	14,3	15,8

Notas:
(*) Salud y Medicina (2008) = Medicina (2008) = 18,4. Salud y Medicina (2011) = Medicina (2011) = 16. Salud y Medicina (2017) = Salud (2017) = 37,7. Salud y Medicina (2019) = Salud y cuidados (2019) = 23,4.
(**) Educación y desarrollo social (2008) no tiene valor porque no se consulta en la encuesta de 2008. Educación y desarrollo social (2011) = Educación y desarrollo social (2011) = 36. Educación y desarrollo social (2017) = Educación (2017) = 28,4. Educación y desarrollo social (2019) = Educación (2019) = 9,4.
(***) Industria y agro (2008) = Agricultura y Ganadería (2008) + Desarrollo industrial (2008) = 47,6 + 10,6 = 58,2. Industria y agro (2011) = Producción agropecuaria e industrial (2011) = 25. Industria y agro (2017) = Industria y agro (2017). Industria y agro (2019) = Industria y agro (2019).
Fuente: Elaboración propia con base en cuadros precedentes

El cuadro que se expone a continuación resume y ordena los temas prioritarios de investigación e innovación más importantes para contribuir al desarrollo del país.

Cuadro IV.2.1.4.4. Resumen relativo a la percepción pública sobre temas prioritarios de investigación e innovación en Uruguay
(posición según primera mención), 2008, 2011, 2017 y 2019

	2008	2011	2017	2019
Salud y Medicina	2	3	1	1
Educación y desarrollo social	-	1	2	3
Industria y agro	1	2	3	2

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros precedentes

IV.2.1.5. Dimensión 6- Capacidad para innovar en Uruguay

La pregunta resumen asociada a esta dimensión es ¿En Uruguay existen capacidades para innovar?
A continuación, se explicita el procedimiento para la confección del Cuadro 6.10. Percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 1996-2017.
La primera encuesta que releva sobre la capacidad para innovar en Uruguay es la que se

implementó en el año 1996. Los resultados obtenidos muestran que un 80%[33] de la población considera que los uruguayos tienen mucha o bastante capacidad para hacer cosas nuevas.

Cuadro IV.2.1.5.1. Percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 1996

¿Los uruguayos tienen mucha, bastante, poca o ninguna capacidad para hacer cosas nuevas? 1996 (%)	
Mucha	40,8
Bastante	30,2
Poca	22,7
Ninguna	2,4
No dice	3,9
Total	100

Fuente: Arocena (1997)

La dimensión 6 correspondiente a 1996 evidencia que la gran mayoría de los encuestados considera que en Uruguay existen capacidades para innovar.

Cuadro IV.2.1.5.2. Resumen relativo a la percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 1996

¿En Uruguay existen capacidades para innovar? D6 1996 (%)	
Sí*	93,7
No**	2,4
Ns/Nc***	3,9
Total	100

Notas:
(*) Sí (D6 1996) = Mucha + Bastante + Poca (1996) = 40,8 + 30,2 + 22,7 = 93,7.
(**) No (D6 1996) = Ninguna (1996) = 2,4.
(***) Ns/Nc (D6 1996) = No dice (1996) = 3,9.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente

En el caso de la encuesta nacional realizada en 2003, un 70%[34] de la población opina que la capacidad uruguaya para hacer cosas nuevas es mucha o bastante.

[33] Mucha + Bastante = 40,8 + 30,2 = 80.
[34] Mucha + Bastante = 35 + 35 = 70.

Cuadro IV.2.1.5.3. Percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 2003_{Uy}

La capacidad uruguaya para hacer cosas nuevas es	
Mucha	35
Bastante	35
Poca	25
Ninguna	4
Ns/Nc	0,1
Total	100

Fuente: Albornoz et al. (2003)

De acuerdo a los valores de la dimensión 6, un porcentaje ampliamente mayoritario considera que el país tiene capacidades para innovar.

Cuadro IV.2.1.5.4. Resumen relativo a la percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 2003_{Uy}

¿En Uruguay existen capacidades para innovar? D6 2003_{Uy} (%)	
Sí*	95
No**	4
Ns/Nc***	0,1
Total	100

Notas:
(*) Sí (D6 2003Uy) = Mucha + Bastante + Poca (2003Uy) = 35 + 35 + 25 = 95.
(**) No (D6 2003Uy) = Ninguna (2003Uy) = 4.
(***) Ns/Nc (D6 2003Uy) = Ns/Nc (2003Uy) = 0,1.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente

De acuerdo a los datos de la encuesta de 2017, la mayoría de los encuestados entiende que Uruguay tiene capacidades para innovar, aunque con variaciones según el ámbito que se considere.

Cuadro IV.2.1.5.5. Percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 2017

¿Le parece que Uruguay tiene capacidad para innovar, inventar cosas nuevas o inventar formas diferentes de hacer las cosas?	
Uruguay no tiene capacidad para innovar; Ns/Nc*	12,9
Tiene capacidad, no sabe dónde hay más	9,2
En las empresas privadas	16,4

En las empresas públicas	9,7
En el gobierno	8,4
En las universidades, centros de investigación	39,5
En todas	3,6
Otro	0,3
Total	100

Nota:
(*) En el diseño del cuestionario no se incluyó la opción Ns/Nc. Por ello, en su aplicación, las respuestas en ese sentido fueron registradas junto a "Uruguay no tiene capacidad para innovar". De esta forma, no es posible discriminar entre una y otra opción, y, por lo tanto, no sería correcto afirmar que el 12,9% considera que el país no tiene dichas capacidades. De todas formas, ello no afecta los resultados obtenidos en las demás respuestas.
Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Cuadro IV.2.1.5.6. Resumen relativo a la percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 2017

¿En Uruguay existen capacidades para innovar? D6	
Sí*	87,1
No + Ns/Nc**	12,9
Total	100

Notas:
(*) Sí (D6 2017) = Tiene capacidad, no sabe dónde hay más + En las empresas privadas + En las empresas públicas + En el gobierno + En las universidades, centros de investigación + En todas + Otro (2017) = 9,2 + 16,4 + 9,7 + 8,4 + 39,5 + 3,6 + 0,3 = 87,1.
(**) No + Ns/Nc (D6 2017) = Uruguay no tiene capacidad para innovar + Ns/Nc (2017) = 12,9.
Fuente: Elaboración propia con base en cuadro precedente

De acuerdo a lo que se expone en el siguiente cuadro resumen de la dimensión 6, en las encuestas de 1996, 2003 y 2017 la gran mayoría de la población opina que en Uruguay existen capacidades para innovar.

Cuadro IV.2.1.5.7. Resumen relativo a la percepción pública sobre si en Uruguay existen capacidades para innovar (porcentaje), 1996, 2003_{Uy} y 2017

¿En Uruguay existen capacidades para innovar? (%) D6 1996, 2003 y 2017			
	1996	2003_{Uy}	2017
Sí	93,7	95	87,1
No	2,4	4	12,9
Ns/Nc	3,9	0,1	
Total	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con base en cuadros de resumen precedentes

En las encuestas de la ANII, en la de Arocena de 2003 realizada en Montevideo y -como se mostró en el Cuadro IV.2.1.5.5. en la de 2017 se consultó sobre las capacidades de innovación en relación a ámbitos específicos.
De acuerdo a los resultados de la encuesta de 2003 implementada en Montevideo, el ámbito cultural es el mayormente señalado como aquel donde la capacidad para innovar es alta o muy alta.

Cuadro IV.2.1.5.8. Capacidad para innovar en diversos ámbitos (porcentaje), 2003$_{Mvd}$

En Uruguay la capacidad para innovar es			
	Alta o muy alta	Mediana	Baja o muy baja
En el ámbito cultural	51,4	31,3	17,4
En general	28	32,7	39,4
En las formas asociativas	22,7	36,7	35,3
En el terreno educativo	18,7	40	40,7
En lo técnico-productivo	15,4	41,3	40
En la economía	10,7	26,7	58,6
En materia institucional	8	24	66,7

Fuente: Encuesta de Arocena de 2003, información proporcionada por el autor

En el caso de la consulta efectuada en 2008, la población encuestada considera que los uruguayos tienen "Mucha" y "Bastante" capacidad para introducir cambios, mejoras o innovaciones en la mayoría de las áreas consultadas: todas reúnen más del 50%, excepto Cine, Arte y Cultura, y Organizaciones Públicas. Se destacan los altos porcentajes de Turismo, así como de Agricultura y Ganadería.
Cuadro IV.2.1.5.9. Capacidad para innovar en diversos ámbitos (porcentaje), 2008

¿La capacidad de los uruguayos para introducir cambios, mejoras o innovaciones es mucha, bastante, poca o ninguna en cada una de las siguientes áreas?				
	Mucho/ Bastante	Media	Poca/ Ninguna	Ns/Nc
Turismo	71,5	12	8,4	8,2
Agricultura y Ganadería	67,3	14	10,6	8,2
Medicina y Salud	64,6	15,5	11,6	8,3
Informática y Comunicaciones	63,7	13,9	11	11,5
Educación	60,6	17	15,5	7
Industria	50,9	17,9	20,7	10,5
Cine, Arte y Cultura	46,6	19,4	23,7	10,3
Organizaciones Públicas	46,3	16,6	23,3	13,9

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En el caso de las encuestas de 2011 y 2014 son Turismo, Informática y Comunicaciones, así como Agricultura y Ganadería (excepto en 2014 que no se consulta) las áreas que reúnen mayores porcentajes de respuestas correspondiente a las opciones “Mucho” y “Bastante”.

Cuadro IV.2.1.5.10. Capacidad para innovar en diversos ámbitos (porcentaje), 2011 y 2014

¿La capacidad de los uruguayos para introducir cambios, mejoras o innovaciones es mucha, bastante, poca o ninguna en cada una de las siguientes áreas?										
	2011					2014				
	Mucho/ Bastante	Media	Poca/ Ninguna	Ns/Nc	Total	Mucho/ Bastante	Media	Poca/ Ninguna	Ns/Nc	Total
Cine, arte y cultura	23,8	29,3	36,5	10,5	100	31,1	14,7	39,1	15,2	100
Educación	40,8	29,4	24,7	5,1	100	45,2	15,7	38,1	1,1	100
Agricultura y ganadería	56,7	21,3	14,7	7,3	100	70,9	9,5	14,6	4,9	100
Industria	30	26,5	34,8	8,7	100	46,5	14,6	33,2	5,7	100
Turismo	58,6	17,3	18,2	5,9	100	64,4	11,7	19,6	4,4	100
Informática y comunicaciones	58,0	18,0	14,7	9,3	100	-	-	-	-	-
Salud	48,5	27,2	19	5,3	100	47,8	18	31,8	2,2	100
Deporte	43,1	26	23,2	7,7	100	59,4	13,6	22,6	4,5	100
Organizaciones públicas	48,7	27,2	18,8	5,3		-	-	-	-	-
Soluciones de vivienda	-	-	-	-	-	51,3	14,5	31,4	2,7	100
Seguridad	-	-	-	-	-	19,6	11,4	67,5	1,6	100
Ciencia y tecnología	-	-	-	-	-	39,4	15,7	32,5	12,3	100
Infraestructura y logística	-	-	-	-	-	31,6	15,2	36,5	16,9	100
Otros	-	-	-	-	-	0,5	0,1	0,5	99	100

Fuente: II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En la encuesta de 2017, de acuerdo a lo presentado en el Cuadro IV.2.1.5.5, la capacidad para innovar se considera más alta en las universidades y centros de investigación. En segundo lugar, aunque con un porcentaje bastante menor, se señala a las empresas privadas.

IV.2.1.6. Dimensión 7- Empresariado uruguayo y ciencia, tecnología e innovación

En la encuesta implementada en Montevideo en el año 2003, casi la mitad de las respuestas se concentra en afirmar que es poco cierto que en el país el empresario le asigna poca importancia a la CyT.

Cuadro IV.2.1.6.1. Percepción sobre importancia que el empresario asigna a CyT (porcentaje), 2003$_{Mvd}$

¿Es cierto que, en Uruguay, el empresario asigna poca importancia a CyT?	
Poco cierto	49
Muy cierto	16
Bastante cierto	29
Ns/Nc	6
Total	100

Fuente: Encuesta de Arocena de 2003, información proporcionada por el autor

En las tres encuestas de la ANII la mayoría de los consultados responde que no conoce alguna empresa innovadora en Uruguay.

Cuadro IV.2.1.6.2. Conocimiento sobre empresas innovadoras en Uruguay (porcentaje), 2008, 2011 y 2014

¿Conoce alguna empresa innovadora en Uruguay?			
	2008	2011	2014
Sí	25,0	35,2	30,6
No	74,5	64,3	68,2
Ns	0,5	0,5	0,9
Nc	-	-	0,3
Total	100	100	100

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En relación a la capacidad de innovación de los empresarios, 29% y 39% de los encuestados -respectivamente en 2011 y 2014- estima que es mucha y bastante. En el caso de la encuesta de 2011 las respuestas se distribuyen de manera similar entre las categorías Mucha + Bastante, Media y Poca. En la consulta de 2014 son análogos los porcentajes de Mucha + Bastante y Poca.

Entre uno y otro relevamiento cae a la mitad el porcentaje de quienes creen que dicha capacidad es media, a la vez que el correspondiente a la opción Poca presenta un aumento moderado.

Cuadro IV.2.1.6.3. Percepción sobre capacidad de innovación del empresariado uruguayo (porcentaje), 2011 y 2014

¿Considera que la capacidad del empresariado uruguayo para introducir cambios, mejoras o innovaciones es mucha, bastante, poca o ninguna?		
	2011	2014
Mucha	5,9	10,2
Bastante	23,2	28,5
Media	31,3	16,6
Poca	27,4	34,0
Ninguna	2,3	2,7
Ns	10	7,1
Nc	-	0,8
Total	100	100

Fuente: II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

IV.2.1.7. Dimensión 8- Políticas de CTI en Uruguay para solucionar problemas

En los casos de respuestas afirmativas a la pregunta ¿Cree que actualmente hay en el país políticas de ciencia y tecnología que busquen soluciones a problemas cotidianos de la población?, se solicitó a los encuestados que mencionaran algún ejemplo. En el siguiente cuadro se muestran los porcentajes correspondientes a dichas menciones.

Cuadro IV.2.1.7.1. Ejemplos de políticas de ciencia y tecnología que buscan soluciones a problemas cotidianos de la población

¿Podría mencionarme algún ejemplo? 2011 y 2014 (%)		
	2011	2014
Salud/Medicina	41,7	24,1
Educación/Conocimiento	-	14,5
Plan Ceibal	24,7	-
Comunicaciones	-	7,2
Internet/Comunicaciones	5,7	-
Trabajo	-	5,4
Mejoras tecnológicas – Informáticas	-	4,9
Calidad de vida	-	4,2
Energía eólica	4,2	-
Viviendas	4,2	3,8
Económicos	-	3,8

Pobreza	1,8	-
Innovaciones en el agro	1,6	-
Industrias y fábricas	1,6	-
Instituciones público/privadas de investigación	1,3	-
Mejorar condiciones de trabajo	1,3	-
Ambientales	1,0	3,4
Biocombustibles	0,8	-
STM	0,5	-
Inseguridad*	0,5	1,8
Condiciones de vida	0,5	-
Otras	0,5	3,1
Mejores equipos	0,3	-
Servicios públicos	0,3	-
Cursos en UTU	0,3	-
Mejoras en la docencia	0,3	-
Productos	0,3	-
Ns	6,8	23,8
Total	100	100

Nota: (*) En 2014 la categoría es “seguridad”.
Fuente: II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

IV.2.1.8. Dimensión 9- Magnitud y fuentes de financiación de la ciencia y la tecnología

En la encuesta realizada en 2003 por Arocena en Montevideo, se consultó sobre la financiación de la investigación por parte del Estado. De acuerdo a los resultados, la enorme mayoría de los consultados considera que dicha financiación es insuficiente.

Cuadro IV.2.1.8.1. Percepción sobre financiación de la investigación científica por parte del Estado (porcentaje), 2003$_{Mvd}$

Usted considera que el Estado financia la investigación científica en Uruguay de manera:	
Muy suficiente	0
Razonablemente suficiente	9,3
Insuficiente	88
No sabe / No contesta	2,7
Total	100

Fuente: Encuesta de Arocena de 2003, información proporcionada por el autor

En las encuestas de la ANII se preguntó a la ciudadanía en qué sector gastaría más dinero[35] del Estado si pudiese decidir al respecto. La primera mención -así como la suma de las tres menciones- que acumula el mayor porcentaje refiere a los Servicios Públicos. La Ciencia y la Tecnología ocupa el quinto lugar e Innovación en la producción el sexto.

Cuadro IV.2.1.8.2. Sectores de interés para destinar financiación del Estado (porcentaje), 2008

Si pudiese decidir sobre el dinero del Estado ¿en cuál sector gastaría más?		
	Primera mención	Suma de las tres menciones
Servicios Públicos	30	50
Medio Ambiente	16	44
Justicia	14	45
Cultura	12	42
Ciencia y Tecnología	11	31
Innovación en la producción	9	33
Defensa	3	13
Deporte	3	15
Ns	2	28
Total	100	-

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En el caso de la encuesta de 2011, Seguridad es la primera mención que reúne el mayor porcentaje y Salud es la suma de las tres menciones que cuenta con el porcentaje más elevado. Tanto en la primera mención como en las tres sumadas, Ciencia y Tecnología, así como Fomento a la Innovación en la producción se posicionan en el quinto y sexto lugar respectivamente al igual que en 2008, aunque con un porcentaje menor.

Cuadro IV.2.1.8.3. Sectores de interés para destinar financiación del Estado (porcentaje), 2011

Si pudiese decidir sobre el dinero del Estado ¿en cuál sector aumentaría el gasto?		
	Primera mención	Suma de las tres menciones
Seguridad	32	64
Educación	23	68
Salud	21	76

[35] En 2011 y 2014 se pregunta en cuál aumentaría el gasto.

Vivienda	13	50
Ciencia y Tecnología	4	15
Fomento a la Innovación en la producción	4	13
Infraestructura	2	7
Otro	1	1
Total	100	-

Fuente: II Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En la encuesta de 2014, la Seguridad -que en 2011 ocupaba el primer lugar- baja al tercer puesto de la primera mención y Educación queda en la primera posición -tanto en la primera mención como en la suma de las tres menciones. La Ciencia y la Tecnología quedan por debajo del quinto puesto a la vez que bajan los porcentajes correspondientes a la primera mención y suma de las tres menciones.

Cuadro IV.2.1.8.4. Sectores de interés para destinar financiación del Estado (porcentaje), 2014

Si pudiese decidir sobre el dinero del Estado ¿en cuál sector aumentaría el gasto?		
	Primera mención	Suma de las tres menciones
Educación	31	76
Salud	24	58
Seguridad	19	61
Soluciones de Vivienda	14	38
Desarrollo Industrial	5	13
Agricultura y Ganadería	1	7
Deportes	1	8
Ciencia y Tecnología	1	7
Turismo	1	5
Cine, Arte y Cultura	1	3
Infraestructura y Logística	1	5
Innovación	0,4	3
Otro	0,6	1
Total	100	-

Fuente: III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En relación al nivel de información en CyT, un bajo porcentaje se considera Muy o bastante informado. CyT ocupa el séptimo lugar en un total de nueve temas propuestos en la encuesta de 2008, de acuerdo a lo que muestra el siguiente cuadro. A su vez, el 72%[36] de los consultados se considera poco y nada informado en relación a la CyT.

Cuadro IV.2.1.8.5. Nivel de información sobre CyT en relación a otros temas (porcentaje), 2008

	Muy o bastante informado	Poco informado	Nada informado
Alimentación y consumo	60	37	3
Medicina y Salud	58	33	7
Deportes	52	33	13
Medio ambiente y ecología	46	39	14
Política	42	34	22
Economía y empresas	31	47	21
Ciencia y tecnología	27	50	22
Tema de famosos	27	34	37
Astrología y esoterismo	14	33	51

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

Con respecto a la encuesta de 2008, en 2011 y 2014 se agregan las categorías "Geografía, vida natural" y "Medio Ambiente y Ecología", a la vez que se elimina "Astrología y esoterismo". En el año 2011, el nivel de información sobre CyT de quienes se consideran muy o bastante informado se sitúa en el séptimo lugar como en la encuesta anterior, aunque en este caso en un total de diez temas. En la encuesta de 2011 ocupa el décimo y último lugar.

Cuadro IV.2.1.8.6. Nivel de información sobre CyT en relación a otros temas (porcentaje), 2011

	Muy o bastante informado	Poco informado	Nada informado
Cine, Arte y Cultura	67	40	17
Alimentación y Consumo	65	32	3
Medicina y salud	63	26	5
Política	51	29	23
Economía y Empresas	45	42	22

[36] Poco informado + Nada informado = 50% + 22% = 72%.

Deportes	44	25	9
Ciencia y Tecnología	40	45	18
Temas de Famosos	35	28	42
Geografía, vida natural	29	32	19
Medio Ambiente y Ecología	21	33	13

Fuente: II Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

Cuadro IV.2.1.8.7. Nivel de información sobre CyT en relación a otros temas (porcentaje), 2014

	Muy y bastante informado	Poco informado	Nada Informado
Política	58	30	25
Deportes	54	31	11
Geografía, vida natural	52	43	21
Temas de Famosos	43	33	48
Cine, Arte y Cultura	41	44	27
Economía y Empresas	33	47	23
Alimentación y Consumo	30	39	7
Medicina y salud	28	38	9
Medio Ambiente y Ecología	28	43	14
Ciencia y Tecnología	17	45	23

Fuente: I Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

IV.2.1.9. Dimensión 13- Representación de la ciencia, la tecnología, la innovación y los científicos

La representación de la CTI y los científicos se releva en las tres encuestas de la ANII. En virtud de que la formulación de las preguntas correspondientes tiene algunas variaciones[37] entre las tres encuestas, la comparación entre los resultados se ve afectada. A pesar de los cambios en la implementación de la pregunta, es posible identificar ciertas palabras que se asocian con la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

La Ciencia se relaciona en mayor medida con el Progreso, Conocimiento-Ciencia-Educación-Estudios, Salud y Medicina, Descubrir-Crear-Inventiva-Creatividad. La Tecnología se asocia en mayor medida con Computadoras-Hardware-Internet-Informática,

[37] La variación radica en que en la consulta de 2008 se pone a disposición del encuestado un listado de opciones; en la de 2011 se relevan las menciones espontáneas en forma textual; en la de 2014 también se recogen las menciones espontáneas pero se las ubica en un listado de categorías que a su vez contiene la opción Otro que debe ser especificada.

Progreso-Avances-Futuro-Desarrollo-Evolución, Equipos-Robotización-Aparatos-Maquinaria. La innovación se vincula mayormente con Algo nuevo-Cambios-Novedad, Progreso-Avances-Futuro-Desarrollo-Evolución.

Es de destacar el bajo porcentaje que reúne la categoría referida al Riesgo (se consulta únicamente en la encuesta de 2008).

Cuadro IV.2.1.9.1. Asociación libre de palabras con "ciencia", "tecnología" e "innovación"

Cuando se habla de "Ciencia" / "Tecnología" / "Innovación", ¿cuál es la primera palabra en la que usted piensa? 2008, 2011 y 2014 (%)									
	Ciencia			Tecnología			Innovación		
	2008	2011	2014	2008	2011	2014	2008	2011	2014
Salud-Medicina	8	22	27		1	2		2	2
Computadoras-Hardware-Internet-Informática	-	2	2	4	27	37	-	3	2
Algo nuevo-Cambios-Novedad	-	-	-	2	-	-	37	28	40
Descubrir-Crear-Inventiva-Creatividad	11	14	13	-	-	-	-	5	7
Progreso-Avances-Futuro-Desarrollo-Evolución	18	10	9	27	19	16	16	16	16
Tecnología-Biotecnología	8	6	7	-	-	-	-	3	5
Investigador-Científico	11	3	6	-	-	-	-	-	-
Conocimiento-Ciencia-Educación-Estudios	18	9	5	9	-	-	5	1	2
Medio Ambiente-Ecología	2	1	2	-	-	-	-	-	-
Riesgos	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Innovación		2	2		4	7			
Bienestar-Calidad de Vida		1	2	3	2	2	3	3	3
Equipos-Robotización-Aparatos-Maquinaria	-	-	-	27	6	7	9	2	1
Telecomunicaciones-Comunicaciones-Celular	-	-	-	-	11	12		2	1
Ciencia					3	2		2	1
Otro	6	18	12	13	18	7	7	13	6
Ns	16	12	13	15	10	9	23	21	15
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: I, II y III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En relación a la representación de los científicos, en la encuesta de 2008 la imagen del científico se asocia en mayor medida a Personas muy inteligentes, con un porcentaje que supera el 50%. En 2011 la categoría que reúne más respuestas refiere a personas que Tratan de averiguar cosas que no se conocen. Le sigue en importancia Personas muy inteligentes, aunque con un menor porcentaje que en la encuesta anterior. Cabe señalar el bajo porcentaje de encuestados (7% y 4% en 2008 y 2011, respectivamente) que identifica a los científicos con Personas que trabajan en Universidades.

Cuadro IV.2.1.9.2. Caracterización de científicos (porcentaje), 2008 y 2011

¿Cómo es un científico para usted?				
	Primera mención		Suma de las tres menciones	
	2008	2011	2008	2011
Tratan de averiguar cosas que no se conocen	-	43	-	75
Personas muy inteligentes	52	20	70	32
Personas que trabajan en laboratorios	15	18	52	55
Personas comunes con un entrenamiento especial	17	9	42	36
Personas que trabajan en Universidades	7	4	43	28
Personas que hablan de forma complicada	3	2	20	8
Otros	-	1	-	2
Ns/Nc	-	3	72	-
Total	100	100	-	-

Fuente: I y II Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

En la encuesta de 2014 fueron modificadas la mayor parte de las categorías de las opciones de respuesta. La característica que se asocia con mayor fuerza a la imagen del científico es la pasión por su trabajo, seguida de que cuentan con una inteligencia por encima de lo normal (aunque con porcentajes mucho menores que en las encuestas anteriores).

La categoría “Busca resolver problemas de la sociedad” reúne un bajo porcentaje (9%), aspecto que debe ser resaltado dado que muestra que la población percibe que las actividades de los científicos presentan cierta lejanía con los problemas de la sociedad.

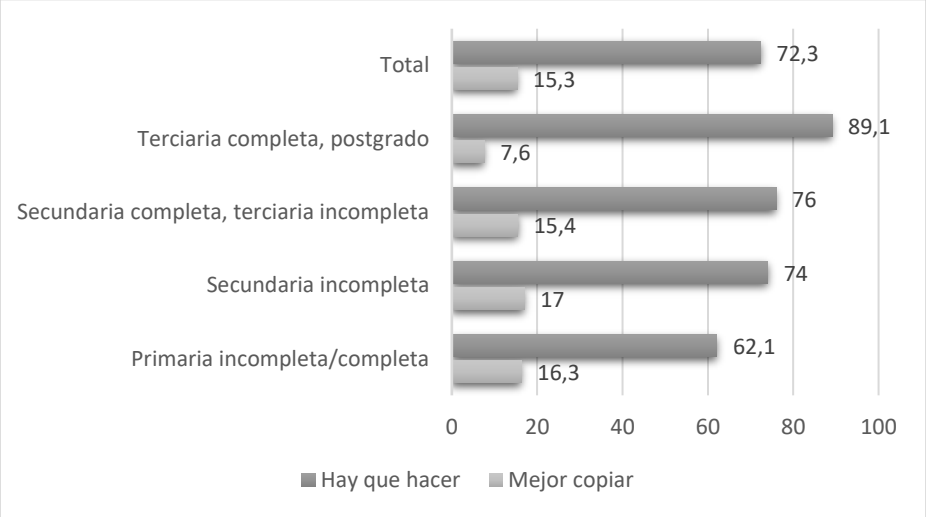
Cuadro IV.2.1.9.3. Caracterización de científicos (porcentaje), 2014

¿Cómo es un científico para usted?		
	Primera mención	Suma de las tres menciones
Apasionado por su trabajo	28	51
Con una inteligencia por encima de lo normal	16	36
Curioso	11	33
Tiene una mente abierta a nuevas ideas	11	36
Una persona común con un entrenamiento especial	9	25
Busca resolver problemas de la sociedad	9	34
Alguien que razona de manera lógica	6	28
Solitario	4	13
Distraído	3	6
Ns/Nc	5	-
Total	100	-

Fuente: III Encuesta de Percepción Pública de CTI, ANII

IV.2.2. Aproximación a las creencias según atributos sociodemográficos de la población: dimensión relativa a la pertinencia de producir ciencia en Uruguay en la encuesta de 2017

Gráfico IV.2.2.1. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según nivel educativo (porcentaje), 2017



Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Cuadro IV.2.2.1. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según nivel educativo (porcentaje), 2017

	Primaria incompleta/ completa	Secundaria incompleta	Secundaria completa, terciaria incompleta	Terciaria completa, postgrado	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	35,2	32,8	26,2	5,7	100
	16,3	17,0	15,4	7,6	15,3
Hay que hacer investigación, debe pagar el Estado	27,9	32,3	28,2	11,6	100
	38,3	49,8	49,0	45,7	45,3
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	42,4	27,1	22,0	8,5	100
	9,5	6,8	6,3	5,4	7,4
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	33,3	33,3	25,0	8,3	100
	4,5	5,1	4,3	3,3	4,5
Hay que hacer, todos deben poner dinero	21,5	24,0	28,1	26,4	100
	9,8	12,3	16,3	34,8	15,1
Ns/Nc	57,6	21,2	18,2	3,0	100
	21,6	8,9	8,7	3,3	12,4
Total	33,0	29,4	26,0	11,5	100
	100	100	100	100	100

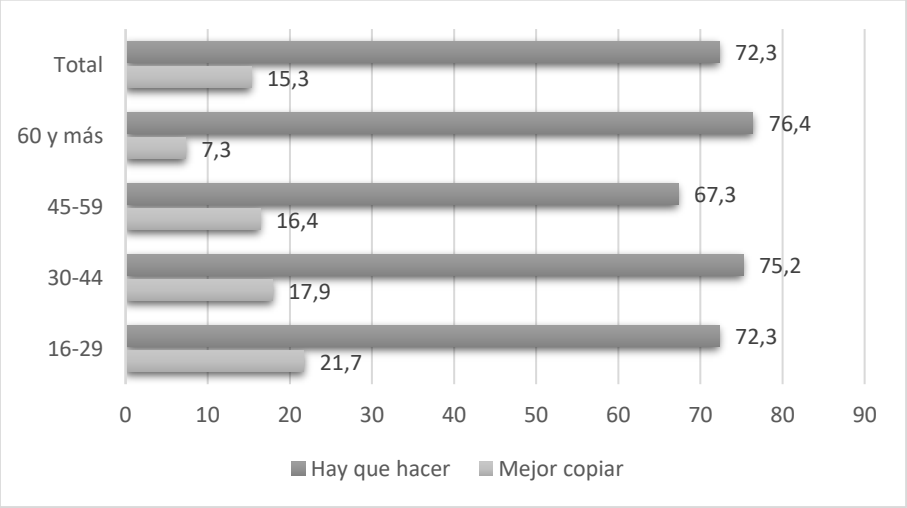
Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.
Variación$_{2017}$ = (45,7 + 5,4 + 3,3 + 34,8) – (45,3 + 7,4 + 4,5 + 15,1) = 89,2 – 72,3 = 16,9

Cuadro IV.2.2.2. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según edad (porcentaje), 2017

	16-29	30-44	45-59	60 y más	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	29.5	21.3	36.1	13.1	100
	21.7	17.9	16.4	7.3	15.3
Hay que hacer investigación, debe pagar el Estado	23.5	17.4	30.7	28.5	100
	51.2	43.4	41.3	46.8	45.3
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	15.3	18.6	23.7	42.4	100
	5.4	7.6	5.2	11.4	7.4
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	19.4	22.2	44.4	13.9	100
	4.2	5.5	5.9	2.3	4.5
Hay que hacer, todos deben poner dinero	15.7	22.3	33.1	28.9	100
	11.4	18.6	14.9	15.9	15.1
Ns/Nc	10.0	10.0	44.0	36.0	100
	6.0	6.9	16.4	16.4	12.5
Total	20.8	18.1	33.6	27.5	100
	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Gráfico IV.2.2.2. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según edad (porcentaje), 2017



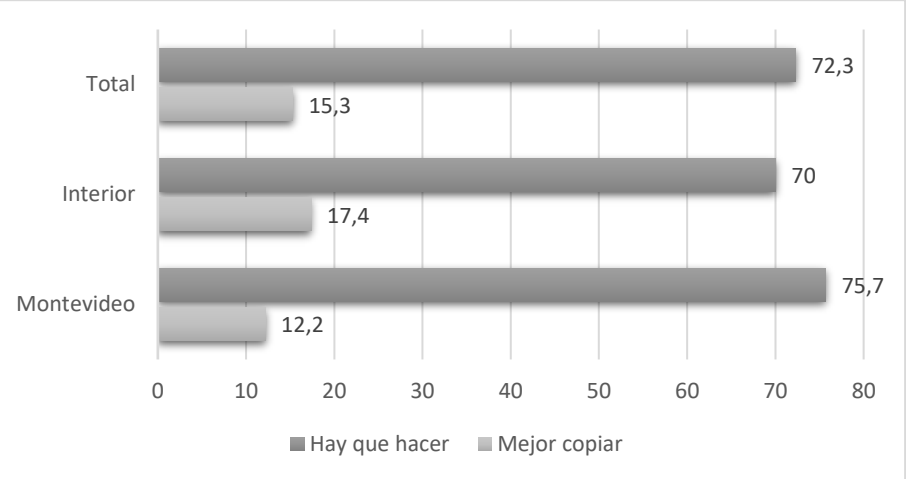
Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Cuadro IV.2.2.3. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según residencia en Montevideo o interior (porcentaje), 2017

	Montevideo	Interior	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	32.8	67.2	100
	12.2	17.4	15.3
Hay que hacer investigación, debe pagar el Estado	41.4	58.6	100
	45.6	45.1	45.3
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	40.7	59.3	100
	7.3	7.4	7.4
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	36.1	63.9	100
	4.0	4.9	4.5
Hay que hacer, todos deben poner dinero	51.2	48.8	100
	18.8	12.6	15.1
Ns/Nc	40.4	59.6	100
	12.2	12.6	12.4
Total	41.2	58.8	100
	100	100	100

Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Gráfico IV.2.2.3. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según residencia en Montevideo o interior (porcentaje), 2017



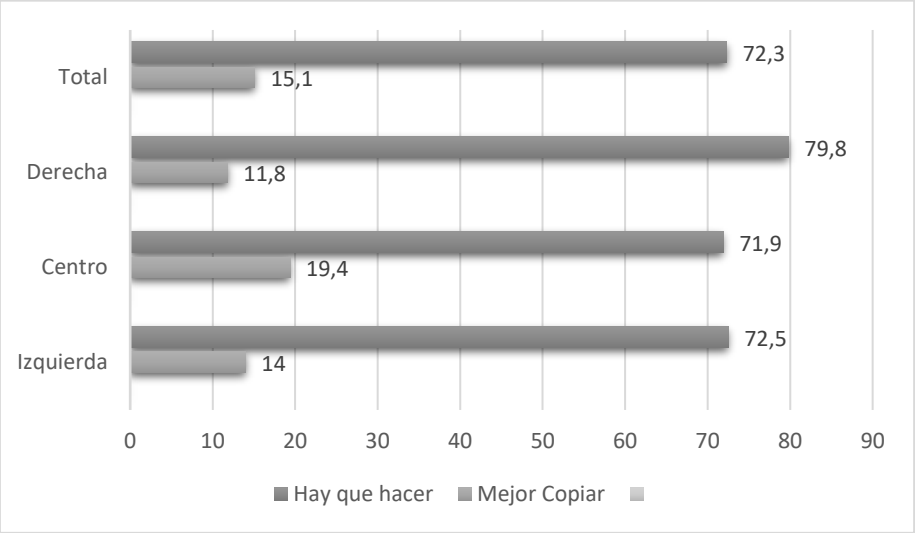
Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Cuadro IV.2.2.3. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según ideología (porcentaje), 2017

	Izquierda	Centro	Derecha	Ns/Nc	Total
Mejor copiar lo que se hace en otros países	25.6	44.6	22.3	7.4	100
	14.0	19.4	11.8	12.7	15.1
Hay que hacer investigación, debe pagar el Estado	27.6	34.5	31.2	6.6	100
	45.0	45.0	49.6	33.8	45.3
Hay que hacer, deben pagar las empresas uruguayas	16.9	25.4	55.9	1.7	100
	4.5	5.4	14.5	1.4	7.4
Hay que hacer, deben pagar las empresas internacionales	13.9	47.2	22.2	16.7	100
	2.3	6.1	3.5	8.5	4.5
Hay que hacer, todos deben poner dinero	38.0	35.5	23.1	3.3	100
	20.7	15.5	12.3	5.6	15.1
Ns/Nc	30.0	24.0	19.0	27.0	100
	13.5	8.6	8.3	38.0	12.5
Total	27.8	34.8	28.5	8.9	100
	100	100	100	100	100

Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.

Gráfico IV.2.2.4. Hacer investigación científica en Uruguay o copiar lo que se hace en otros países más avanzados según ideología (porcentaje), 2017



Fuente: Encuesta de Mederos de 2017.