

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
LICENCIATURA EN DESARROLLO
Monografía final de grado



Mujeres en Computación: Una carrera con obstáculos

Inti Berro

Tutora: Cecilia Tomassini

2021

ÍNDICE

Tabla de contenido

RESUMEN	4
JUSTIFICACIÓN	4
ANTECEDENTES	8
MARCO TEÓRICO	11
SECTORES DIFUSORES DEL CONOCIMIENTO E INDUSTRIA TIC	12
CONCEPTOS BÁSICOS DEL ENFOQUE DE GÉNERO	13
GÉNERO Y DESARROLLO	15
GÉNERO Y TIC	19
OBJETIVO GENERAL	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
PREGUNTAS QUE BUSCA RESPONDER EL PROYECTO DE INVESTIGACION	23
ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN	24
Técnicas cuantitativas: Procesamiento de datos	24
Técnica cualitativa: Entrevista semi-estructurada	25
Técnica mixta: Revisión bibliográfica sistemática	25
Búsqueda y selección de artículos científicos.	27
Técnicas de análisis de los artículos científicos seleccionados.	28
ANÁLISIS	31
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE BIBLIOGRAFÍA	31
Evolución a largo plazo de publicaciones	32
Análisis longitudinal VOSViewer	32
Análisis por clústeres temáticos.	36
Conclusiones del apartado	57
CARACTERIZACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA INDUSTRIA TIC Y EN LAS CARRERAS DE LA COMPUTACIÓN EN URUGUAY	61
Creación de normativas e iniciativas que apuntan a fortalecer el sector TIC y la participación de las mujeres	61
Marco institucional.	62
Evolución de la industria TIC y participación laboral de las mujeres en la misma.	64
Evolución de ingresos y egresos a las carreras de la UDELAR relacionadas a la computación en los últimos 30 años.	68
Actividades y políticas para incrementar participación de las mujeres en las carreras de Computación y en el sector TIC.	79
Conclusiones del apartado.	82
PERCEPCIÓN DE ACADÉMICAS REFERENTES	83

La falta de ingenieros y el potencial aporte de las mujeres.	83
¿Qué factores desalientan una mayor participación de las mujeres en las carreras relacionadas con la Computación?	87
Propuestas para atraer mayor cantidad de mujeres a las carreras relacionadas a la Computación	97
Conclusiones del apartado.	100
CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	101
Categorización sistemática de los factores explicativos.	105
Categorización de las propuestas para incrementar la participación de las mujeres en las carreras relacionadas a la Computación y en el Sector TIC.	109
Consideraciones finales	114
GLOSARIO DE SIGLAS	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
ANEXOS	123

RESUMEN

En el presente trabajo se considera al sector TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) como un sector económico clave para alcanzar un cambio en la estructura productiva del país. Las TIC se posicionan como relevantes por su carácter de difusor del conocimiento, alta productividad, transversalidad; en otras palabras, por ser un sector con gran productividad en sí mismo y a la vez ser un sector que tiene la posibilidad de dotar de mayor productividad al resto de la economía. En el caso particular de Uruguay, el sector ha presentado una tendencia al crecimiento en las últimas décadas. Sin embargo, tanto a nivel nacional como internacional, se presentan barreras que dificultan su crecimiento. Una de ellas es la escasez de recursos humanos (RRHH), especialmente la escasez de mujeres en el sector. La literatura que busca dar respuestas a la baja participación de mujeres en el sector es variada, viene de distintas áreas del conocimiento y se puede decir que no existe consenso sobre cuáles son las principales barreras. Esta monografía buscará, por lo tanto, avanzar en el entendimiento de los factores que llevan a una baja participación de mujeres en las carreras de Computación, ya que las mismas son las que forman los RRHH especializados para la industria TIC. Para ello llevaremos a cabo, por un lado, un mapeo del campo de estudios sobre mujeres y Computación que nos permita categorizar y sistematizar los factores explicativos sobre la baja participación de las mujeres en Computación a nivel internacional. Por otro lado, analizaremos la situación de las mujeres con respecto a las carreras de Computación y el sector TIC en Uruguay a partir de fuentes secundarias y entrevistas a informantes calificadas. Finalmente, se busca generar recomendaciones para los organismos relevantes en materia de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Uruguay.

Palabras claves: Mujeres, brechas de género, ingeniería, TIC, Computación, educación.

JUSTIFICACIÓN

La relevancia del problema de investigación abordado en este trabajo se puede justificar desde múltiples aristas. En primer lugar, se destaca la importancia del sector TIC como motor del crecimiento económico. Podemos decir que son varias las teorías que postulan lo crucial del avance tecnológico como fuerza motriz del crecimiento, la productividad y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población. Desde mediados del siglo XX, autores como Abramovitz (1956), Kendrick (1956) y Solow (1957), incorporan el cambio tecnológico dentro del análisis

económico tradicional. En este trabajo en particular, tomamos, como marco general para entender el papel de las TIC, el aporte de la escuela estructuralista de la CEPAL, por su cercanía con las realidades de América Latina. Desde sus primeras etapas esta escuela plantea el papel central de los sectores de mayor avance tecnológico para suscitar un cambio estructural. Prebisch mencionaba dos grupos de países que se diferenciaban por las características de sus estructuras económicas, los países de centro y los de periferia (Prebisch & Cabañas, 1949). Los países centrales tienen una estructura diversificada (tienen un amplio espectro de actividades económicas) y homogénea (el alto nivel de productividad es similar en estas actividades). Por el contrario, los países periféricos (entre los cuales se encuentran los países de Latinoamérica), se caracterizan por insertarse en la economía internacional especializándose en sectores intensivos en recursos naturales o mano de obra, y su espectro de actividades es bastante más reducido. Si bien en las actividades en que se especializan la productividad es alta y similar a la de los países centrales, estas existen en simultáneo con actividades tecnológicamente rezagadas, de niveles de productividad muy bajos, que generan subempleo y en las que está ocupado el porcentaje más alto de la mano de obra. La coexistencia de empleo y subempleo, de alta y baja productividad conforman la heterogeneidad estructural de las economías latinoamericanas. Para salir de la trampa del subdesarrollo se puede decir, grosso modo, que una de las herramientas clave que plantea la escuela cepalina es la modernización de la economía diversificando la misma mediante la incorporación de sectores con alto avance tecnológico y productividad. Desde aquella primera etapa y partiendo del modelo ISI (Industrialización por Sustitución de Importaciones) han pasado muchas propuestas para el logro del cambio estructural mediante la incorporación de sectores con alto grado de avance tecnológico, aquí tomaremos en cuenta particularmente los trabajos de Cimoli, (2005) y Porcile & Cimoli (2007) y su propuesta sobre los sectores difusores del conocimiento. Los sectores difusores del conocimiento son aquellos que tienen la capacidad de inducir aumentos de productividad en toda la economía, promover la expansión de otros sectores y generar empleos de alta productividad. Dentro de los sectores difusores del conocimiento tiene especial relevancia el de la industria de las TIC.

En segundo lugar, este trabajo aborda un sector de importante crecimiento a nivel nacional. La industria TIC ha presentado un importante crecimiento en las últimas décadas en nuestro país. Por ejemplo, en términos de exportaciones, según constata la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI), en el 2013 un 60% de sus empresas socias eran exportadoras. Adicionalmente, las exportaciones de la industria TIC uruguaya han mantenido su senda de crecimiento, el informe del 2016 reflejó que las exportaciones de esa industria crecieron 10% y que la facturación ascendió a un monto 2,9% superior al registrado en igual período de 2015 y

equivalente a 2,2% del Producto Interno Bruto (PIB).¹ Aun así, hay importantes restricciones al crecimiento de esta industria en Uruguay, en particular la escasez de RRHH. La propia CUTI menciona que los distintos actores implicados en esta industria ven con optimismo las oportunidades en cuanto al mercado laboral que el sector supone para la economía del país. Se suele mencionar que en el sector existe “desempleo negativo”, es decir que dentro de esta rama de la economía no solo no existe desempleo, sino que hay una demanda insatisfecha de personal calificado. Una problemática particular del sector es la menor participación de mujeres. En el año 2016 la CUTI informaba que el sector había generado aproximadamente 12.200 puestos de trabajo y dos tercios de los mismos correspondían a hombres y el tercio restante a mujeres.

En cuanto a la importancia de la participación de las mujeres en el sector TIC, la misma se puede justificar desde distintos abordajes:

En primer lugar, se destaca que una mayor participación de mujeres en los sectores STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) generaría beneficios económicos para el sector y para la economía en general, así como para las propias mujeres. Este punto viene siendo estudiado con especial ahínco por las denominadas economías centrales. En el informe del Instituto Europeo para la Igualdad de Género², mediante un modelo econométrico se estima un amplio rango de beneficios macroeconómicos que otorgaría la igualdad de género en distintas áreas como la educación, el mercado laboral y los salarios (European Institute for Gender Equality, 2017). En el mismo se argumenta que reducir la brecha educativa de género en las áreas STEM ayudaría a reducir las diferencias en aptitudes, aumentaría el empleo y la productividad de las mujeres, así como reduciría la segregación ocupacional. A largo plazo esto fomentaría el crecimiento económico por medio de un incremento de la productividad y de la actividad laboral. A nivel individual, el que haya pocas mujeres estudiando en las áreas STEM se traslada en menores perspectivas laborales y menores salarios en el mercado laboral, lo que finalmente se traduce en menor independencia económica para las mujeres. Esto se debe a que los sectores del mercado laboral relacionados con las áreas STEM han crecido a mayor ritmo que otros y tienen salarios significativamente más altos. Goñi y Pittaluga (2013) agregan otro factor, la tecnología implicada en las TIC se va expandiendo horizontalmente en cada vez más sectores y ocupaciones y, por lo tanto, un mayor número de trabajos requieren estas habilidades técnicas de las cuales las mujeres están quedando al margen.

¹ <https://www.cuti.org.uy/novedades/662-ingresos-del-sector-de-las-tic-represento-2-2-del-pib-en-2016-y-exportaciones-crecieron-10>

² El Instituto Europeo para la Igualdad de Género (EIGE por sus siglas en inglés) es un órgano autónomo de la Unión Europea.

Otro argumento que ha cobrado relevancia recientemente es que una mayor diversidad de RRHH en las actividades tecnológicas les otorgaría beneficios como mayor productividad y capacidad de innovación. Por ejemplo, en un estudio sobre los efectos de la diversidad de género en la innovación a nivel de firma en Colombia, uno de los hallazgos más significativos es que las empresas con una mayor proporción de mujeres en el proceso de creación de conocimiento e innovación tienden a aumentar la probabilidad de que las firmas introduzcan innovaciones tecnológicas (Gallego & Gutiérrez, 2018). Además, los autores remarcan que este modelo les permitió hallar evidencia de una contribución positiva de la participación de las mujeres en las actividades CTI en cuanto a la productividad global de las firmas. Otras voces agregan que la inclusión de las mujeres en las disciplinas STEM supone un incremento de la calidad de los resultados, pues sus perspectivas distintas a las preponderantes (masculinizadas) agregan creatividad, pero también reducen sesgos potenciales y brindan oportunidades para contribuir y beneficiarse de los activos relacionados con las disciplinas STEM (UNESCO³, 2019). Sin embargo, se debe señalar que hay quienes relativizan el hecho de que por la sola participación de las mujeres en un grupo de investigación se incremente su creatividad, afirmando que en ocasiones ocurre y en otras no, dependiendo del área de investigación y de la perspectiva de género de aquellas mujeres que se integran a un grupo.⁴

Otro grupo de argumentaciones destaca la importancia de la incorporación de mujeres en términos de ampliar la igualdad de derechos y oportunidades para las propias mujeres. Si entendemos que el proceso de Desarrollo debe garantizar el acceso a una mejor salud, educación, derechos y oportunidades para toda la población sin distinción por edad, etnia, clase social ni género, entonces: “Garantizar el acceso igualitario de niñas y mujeres a la educación y a las carreras STEM es un imperativo para los derechos humanos y las perspectivas científicas y de desarrollo. Desde el punto de vista de los derechos humanos, todas las personas son iguales y deben tener igualdad de oportunidades, incluyendo estudiar y trabajar en el campo de su elección.” (UNESCO, 2019 pág.15)

Por último, la relevancia de avanzar en la comprensión de los factores que llevan a una baja participación de mujeres en las carreras de Computación, también radica en que dichas carreras son las que nutren de RRHH al sector TIC. Se propone entonces, por una parte, contextualizar la situación de las mujeres con respecto a las carreras de Computación y la industria TIC en Uruguay y por otra, analizar la percepción de académicas referentes nacionales sobre el problema de estudio,

³ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

⁴ https://elpais.com/elpais/2019/03/04/ciencia/1551715131_896862.html

así como organizar parte de la literatura especializada que analiza el problema de estudio a nivel internacional. Una revisión sistemática de estos trabajos -que ofrezca organización de los conceptos y una síntesis de la literatura- tiene el potencial de ser un aporte que funcione como un punto de partida sólido para futuros trabajos en el área y para una mejor comprensión de esta problemática. En el caso particular de nuestro país los trabajos que vinculan los enfoques de género con las políticas de ciencia y tecnología son aún escasos y esto es un motivo más para indagar en la materia.

ANTECEDENTES

En cuanto a los antecedentes a nivel nacional, tenemos aquellos que trabajan sobre la importancia de la industria TIC para el cambio estructural y aquellos que se enfocan específicamente en el fenómeno de la escasa participación de las mujeres en las carreras relacionadas a la Computación. Si bien en algunos trabajos del primero grupo de estudios se menciona el fenómeno de la escasez de mujeres en el sector, no se profundiza en el tema ni se mencionan posibles factores explicativos, por lo que podemos decir que no existe un diálogo fluido entre los dos grupos de antecedentes.

Dentro de los que trabajan sobre la importancia de la industria TIC, está el informe final para el PENCTI -Plan Estratégico Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación- (Betarte, G. et al, 2008). El mismo da cuenta de que Uruguay, pese a su especialización en rubros agroindustriales y turismo para su inserción internacional, tiene la oportunidad histórica de insertarse también por medio de la producción de tecnología a través de las TIC. Se plantea que el país, de acuerdo a su escala, podría llegar a formar parte del círculo de productores de TIC en el cual se definen las ventajas dinámicas del mercado global y además agregar valor a otros rubros como por ejemplo los agroindustriales, pero para ello se deben generar dinámicas no solo por parte de un reducido grupo de empresas innovadoras, sino por la sociedad toda. Bianchi y Snoeck (2009) por su parte destacan que las actividades de CTI tienen un gran potencial para alcanzar uno de los objetivos del PENCTI: mayor desarrollo, pero con mayor equidad. Esto porque su recurso de base es el conocimiento, cuya propiedad se puede repartir de manera más igualitaria que el capital o los recursos naturales. En específico sobre el sector de las TIC se plantea que para lograr los objetivos del sector es necesario impulsar la formación de RRHH. Con respecto a este punto, otros informes sobre CTI a nivel nacional argumentan que una mayor participación de mujeres en las carreras relacionadas con las TIC potenciará al país en cuanto a la cantidad de RRHH en el sector y será un paso más en el camino hacia la equidad al abrir las puertas a un sector en el que las mujeres han estado

históricamente relegadas (Betarte, G. et al, 2008; Bortagaray, I., 2015).

Sobre la participación y contribución de las mujeres en la economía y el trabajo en las TIC, encontramos antecedentes que investigan el estado de situación de las mujeres como usuarias de las TIC y en su apropiación de las TIC en materia educativa, económica y laboral en Latinoamérica y el Caribe (Peña et al., 2012). El estudio se basa en el análisis de las siguientes áreas: acceso a la infraestructura y a los servicios de TIC, participación de las mujeres en las carreras vinculadas al desarrollo del conocimiento en el ámbito de las TIC y estado del sector productivo de las TIC. Debido al avance significativo en materia de acceso y uso, Uruguay aparece como uno de los países de avanzada en el desarrollo de las TIC a nivel regional. Sin embargo, a nivel educativo y laboral existe una persistencia de la masculinización de las carreras y ocupaciones relacionadas a las TIC. Estas desigualdades de género se constituyen como una traba al desarrollo debido a la pérdida del potencial beneficio que el trabajo de las mujeres académicas podría aportar al bienestar de sus sociedades. También se menciona que son pocas las acciones observadas en materia de políticas públicas y empleo, y que no existe una sociedad civil organizada fuerte que trabaje en torno a estas temáticas.

Antes de introducirse en una revisión de los antecedentes bibliográficos sobre la escasez de mujeres en las carreras vinculadas a la Computación, es necesario hacer una aclaración: un gran porcentaje de los textos sobre el fenómeno de estudio son parte de investigaciones sobre la subrepresentación de las mujeres en las carreras STEM en general. Entre las mismas están incluidas las carreras de Computación las cuales, cabe recalcar, suelen tener los niveles más bajos de representación femenina dentro de las carreras STEM.

Una creciente bibliografía, desde distintas áreas del conocimiento, refleja el interés por las brechas de género en las disciplinas de Computación. El fenómeno también ha tomado relevancia a nivel internacional y desde la UNESCO con el proyecto SAGA⁵, la OCDE⁶, sindicatos⁷ y distintos gobiernos nacionales⁸ se ha destacado la necesidad de conocer cómo se generan estas brechas. La problemática no es ajena a ninguna región del planeta, más allá del nivel socioeconómico o el grado de avance y penetración tecnológica, la brecha en la participación entre hombres y mujeres es significativa en la mayoría de los países.

No podemos dejar de mencionar dos textos que, debido a que abarcan un variado espectro de las

⁵ <https://en.unesco.org/saga>

⁶ <https://www.oecd.org/gender/data/why-dont-more-girls-choose-stem-careers.htm>

⁷ <http://www.ugt.es/sites/default/files/migration/23-04%20MUJER%20Y%20TECNOLOGIA%202018%20%28ok%29.pdf>

⁸ <https://www.industry.gov.au/data-and-publications/advancing-women-in-stem>

barreras que afectan a la participación de las mujeres en las carreras de Computación, cobran relevancia para el presente trabajo. El primero es un informe de la UNESCO (2019) que estudia el fenómeno de la escasez de mujeres en las disciplinas STEM a nivel internacional. En el mismo se destaca que la importancia de incrementar la participación de las mujeres en los sectores STEM radica por una parte en una cuestión de derechos humanos y por otra en su importancia en cuanto a las perspectivas científicas y de desarrollo. El segundo se trata de un informe regional preparado para la Unión Europea (UE, 2018) cuyos objetivos son identificar los factores claves y las tendencias relacionadas a la participación de las mujeres en la Industria TIC. En el mismo se concluye que si no se trabaja sobre las parcialidades existentes, los veloces cambios socio-económicos que genera la transformación digital no tendrán en cuenta las brechas de género existentes lo que amplificará y posiblemente perpetuará los estereotipos de género en el área.

En nuestro país, el informe de la Mesa Interinstitucional de Mujeres en Ciencia, Tecnología e Innovación (2017), subraya que tanto en el ámbito educativo como el laboral en las áreas STEM, las mujeres se encuentran subrepresentadas.⁹ Como explicación a la escasa participación se mencionan factores socio-culturales y educativos, como los estereotipos y la falta de modelos de rol. Entre las políticas y acciones para revertir esta situación se destaca la producción de conocimiento que permita construir más y mejores indicadores sobre el fenómeno, campañas de sensibilización, acciones para visibilizar mujeres vinculadas a las áreas STEM y sus contribuciones promoviendo así modelos de rol, estimular la articulación entre actores públicos y privados vinculados a la temática.

Por último, existen dos antecedentes que profundizan en la situación de las mujeres en la Ingeniería en Computación en Uruguay (Tomassini & Urquhart, 2011; Tomassini, 2012). En Tomassini & Urquhart, las autoras analizan la evolución a largo plazo (1987-2010) de la matriculación de varones y mujeres en la carrera de grado de Ingeniería en Computación, así como la distribución de varones y mujeres en los diferentes niveles de la carrera académica de Ingeniería en Computación dentro de la UdelaR para el año 2010. En el caso del análisis a largo plazo encuentran una gran diferencia en las matriculaciones por género. Este fenómeno no es demasiado llamativo ya que suele observarse en el contexto internacional, pero lo que resalta es que el número de mujeres que optan por esta carrera se ha mantenido prácticamente constante, mientras que el número de hombres que se matriculan en la misma casi se triplica en el mismo período, lo que lleva a que la brecha tienda a agudizarse con el devenir de los años. Si bien las autoras plantean que se trata de un estudio inicial descriptivo que se basa en el análisis de fuentes de datos

⁹ <https://www.anii.org.uy/noticias/78/claves-para-el-desarrollo-mas-mujeres-en-ciencia-tecnologia-ingenieria-y-matematicas-stem/>

secundarios, en el mismo se adelantan hipótesis que buscan acercarse a una comprensión del fenómeno y se plantean sugerencias para futuros trabajos. En el presente trabajo se continúa con el análisis de esa línea temporal y se suma la revisión de las nuevas carreras relacionadas a la Computación que se iniciaban en la última década.

En el trabajo de Tomassini (2012) se analizan comparativamente las trayectorias académicas de varones y mujeres en las carreras de Ingeniería en Computación y Biología dentro de la Universidad de la República (UdelaR). En el mismo se concluye que las mujeres enfrentan más discontinuidades y obstáculos que los varones a lo largo de su trayectoria. Si bien las barreras que se presentan a las mujeres son variadas (contextuales, materiales y de roles de género), el punto más crítico pareciera estar en las diferencias entre mujeres y hombres en la asunción de responsabilidades de cuidados.

No se encontraron antecedentes de trabajos que sistematicen la bibliografía especializada en estudios sobre la escasez de mujeres en Computación, por lo que consideramos que el aporte en ese sentido puede ser relevante. Los trabajos sobre el fenómeno de estudio en América Latina -y en Uruguay- son escasos por lo que una sistematización de la literatura internacional puede ser un terreno firme sobre el que pararse para comenzar a generar una mayor y necesaria cantidad de trabajos específicos para esta región.

MARCO TEÓRICO

El hilo conductor de este estudio radica en el vínculo existente entre la industria TIC y las carreras vinculadas a la Computación, y un fenómeno que subyace a ambas: la escasez de la participación de mujeres.

En primer lugar, se hace necesario especificar de qué hablamos cuando hablamos de TIC. Por TIC nos referimos a aquellas herramientas que “comprenden el estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y transmisión de la información mediante tecnologías asociadas a la informática, la electrónica y las comunicaciones” (Stolovich, 2003 en Betarte, G. et al, 2008).

En nuestro país la CUTI (Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información) desglosa al sector según tres actividades principales:

- 1- Servicios de TI, entre los que se incluyen los servicios de consultoría, implementación, mantenimiento, soporte, capacitación, la venta de licencias de software extranjero y el desarrollo por subcontratación (outsourcing).

- 2- Desarrollo de Productos TI, es decir que su actividad principal es la venta de

software desarrollado por la propia empresa.

3- Venta de Servicios de Internet y/o Telecomunicaciones

El campo de la Computación, también denominado Informática es “...la disciplina o campo de estudio que abarca el conjunto de conocimientos, métodos y técnicas referentes al tratamiento automático de la información, junto con sus teorías y aplicaciones prácticas, con el fin de almacenar, procesar y transmitir datos e información en formato digital utilizando sistemas computacionales.”¹⁰

Si bien se puede decir que el factor humano es clave en toda actividad productiva, en el caso de la Industria TIC es un factor central pues se trata de un sector intensivo en el uso de RRHH altamente calificados. En esta investigación, nucleamos a las carreras de la educación pública que forman recursos humanos para el sector TIC en Uruguay denominándolas: Carreras relacionadas a la Computación. En los anexos se describe cada una de esas carreras siguiendo los lineamientos de la Universidad de la República.

En adelante el marco teórico se presenta de la siguiente manera. En primer lugar, se presenta la literatura que discute el papel que la industria TIC puede jugar para un cambio estructural. Luego, se hace una breve revisión sobre los enfoques de género y su aporte para comprender la relevancia de una mayor participación de las mujeres en los sectores intensivos en conocimiento, en los campos de Computación y la Industria TIC y las barreras que explican el fenómeno.

SECTORES DIFUSORES DEL CONOCIMIENTO E INDUSTRIA TIC

Holland y Porcile (2005) estudian la participación acumulada de los distintos sectores económicos (a los que agrupan en: intensivos en mano de obra, intensivos en recursos naturales –RRNN- y difusores del conocimiento) en la generación del valor agregado industrial y la productividad del trabajo de esos sectores en varias economías tanto del centro como de la periferia. La estructura productiva de los países de la periferia se ha basado en explotar ventajas comparativas estáticas, en especial sectores intensivos en recursos naturales y mano de obra, lo que genera importantes problemas a dichas economías. A largo plazo el progreso tecnológico es más lento en los sectores intensivos en RRNN y mano de obra que en aquellos que utilizan de manera intensiva el conocimiento, lo que se traduce en una menor capacidad de aumentar la productividad del trabajo. Esto, por un lado, afecta la capacidad de contratación de fuerza de trabajo y por otro disminuye la posibilidad de reducir la brecha de productividad entre los países periféricos y los centrales (PNUD, 2008: pág.60 en Bianchi y Snoeck, 2009). Los sectores difusores del conocimiento tienen,

¹⁰ <http://adicra.org.ar/informatica/>

por el contrario, aumentos de productividad más altos que tienden a difundirse al conjunto del sistema. Por lo que, para generar un cambio de la estructura productiva, es esencial que se logre una mayor participación de sectores difusores del conocimiento y una mayor tasa de crecimiento de la demanda –interna como externa- de productos nacionales (Porcile y Cimoli, 2007).

Entre los sectores difusores del conocimiento podemos nombrar al sector de las TIC. En cuanto a la importancia de las TIC para el desarrollo, Alicia Bárcena destacó: *“Estamos en plena transición hacia un sistema económico y social donde el conocimiento y la información serán las fuentes principales de bienestar, de progreso y también de consolidación de las instituciones democráticas”*, pero por otro lado advierte de sus riesgos: *“... el desarrollo de las tecnologías y redes digitales al mismo tiempo puede aumentar la heterogeneidad productiva, acrecentar las desigualdades sociales e incluso la concentración económica.”* (CEPAL, 2010 pág.7). En América Latina, a pesar de existir una importante difusión de las tecnologías y redes digitales, no se ha logrado que las mismas tengan un efecto relevante sobre la productividad ni la inclusión social. Por ello propone que los países de la región pongan el foco en las principales dimensiones de las TIC: *“... la transversalidad en los ámbitos económico y social, la complementariedad con los activos críticos para asegurar la apropiación de los avances tecnológicos y los impactos en la productividad y la inclusión social y, por último, la integración a las redes de producción e innovación internacional”* (CEPAL, 2010 pág.8). Cabe aclarar que esta postura no se enmarca en un rechazo a los sectores con ventajas comparativas estáticas, lo que se postula es que es crucial una diversificación de la economía hacia sectores más intensivos en tecnología, pero que también es crucial dotar de mayor productividad (a través de la interacción con los sectores difusores del conocimiento) a los sectores tradicionales de las economías en desarrollo. Para que las TIC tengan un efecto relevante tanto sobre la productividad como la inclusión social, se debe apuntar a un fortalecimiento del capital humano sin la ineficiencia de la exclusión de sectores sociales. En esta línea, en algunas investigaciones se modelizan la maximización de la ganancia de los productores mediante la selección de un conjunto adecuado de capitales humanos, cuya disponibilidad se ve reducida por la no entrada al mercado de personas potencialmente productivas. En estos estudios se toma la no inclusión de las mujeres en el empleo como una distorsión que reduce el conjunto de talentos, en el caso de empleados, y la productividad, en el caso de desigualdad en el acceso a tecnología y otros recursos productivos (Vásquez Rodríguez, 2017).

CONCEPTOS BÁSICOS DEL ENFOQUE DE GÉNERO

Es bastante común que en el lenguaje cotidiano las fronteras entre los conceptos de sexo y género se tornen difusas, por lo que es necesario definir a qué se refieren dichos conceptos. En ese sentido,

es clarificadora la distinción que hace Rosario Aguirre: *“El concepto de sexo es utilizado para hacer referencia a las características biológicas –universales y congénitas- que establecen diferencias entre hombres y mujeres. ...El concepto de género, en cambio, se utiliza para aludir a las formas históricas y socioculturales en que hombres y mujeres interactúan y dividen sus funciones. Estas formas varían de una cultura a otra y se transforman a través del tiempo. Bajo esta acepción el género es una categoría que permite analizar papeles, responsabilidades, limitaciones y oportunidades diferentes de hombres y mujeres en diversos ámbitos tales como una unidad familiar, una institución, una comunidad, un país, una cultura”* (Aguirre, R., 1998 p.19). El género es *“...una categoría social impuesta sobre un cuerpo sexuado”* (Scott, 1986). Asimismo, es un elemento esencial de las relaciones sociales basadas en las diferencias que distinguen los sexos, que subyace en símbolos culturales que evocan representaciones, en conceptos normativos presentes en doctrinas religiosas, educativas, científicas, legales y políticas, que afirman categóricamente y unívocamente el significado de ser varón y mujer.

Es de particular importancia para este trabajo, el hecho de que las mujeres están particularmente concentradas en un rango determinado de carreras y ocupaciones. Puede arrojar luz sobre este hecho el concepto de división sexual del trabajo. Según la definición de Helena Hirata, la división sexual del trabajo se refiere a *“...la distribución diferencial de varones y mujeres en el mercado de trabajo, en los oficios y las profesiones y las variaciones en el tiempo y espacio de dicha distribución, así como el análisis de cómo esa distribución se asocia con la división desigual del trabajo doméstico entre los sexos.”* (Hirata et al., 2007, p. 596) La autora argumenta la importancia de comprender que esas desigualdades son sistemáticas y que la sociedad utiliza esa diferenciación para jerarquizar las actividades y por lo tanto los sexos, o sea, para crear un sistema de género. Asimismo, la división sexual del trabajo es una estructura esencial para la supervivencia de la relación social vigente entre los géneros, que tiene como una de sus principales características la asignación prioritaria de los hombres a la esfera productiva y las mujeres a la esfera reproductiva, siendo la esfera productiva a la cual se le asigna un mayor valor social y económico. Por lo tanto, la división sexual del trabajo tendría dos principios organizadores: el principio de división (existen ocupaciones de varones por un lado y de mujeres por otro) y el principio jerárquico (las ocupaciones de varones suelen tener mayor valor que las de mujeres). Hirata también menciona que la división sexual del trabajo lleva a una asociación simbólica entre conceptos y capacidades, la cual tendría consecuencias importantes sobre las decisiones en cuanto a cuáles carreras abocarse según el género de cada persona. De este modo, características consideradas esenciales para las ocupaciones de la Industria TIC, como la racionalidad y la productividad, estarían asociadas directamente con el género masculino lo que podría desalentar a las mujeres a volcarse a dichas

carreras. *“La segregación sexual de las ocupaciones está condicionada por los valores que reproducen el sistema educativo y el conjunto de la sociedad respecto a los comportamientos laborales y oficios adecuados para mujeres y hombres”* (Aguirre. R, 1998 p.73).

En cuanto al fenómeno de la división desigual del trabajo doméstico entre los sexos, una pregunta clave que subyace en un número importante de las investigaciones sobre la participación de las mujeres en las carreras y los trabajos relacionados a las TIC, es de qué manera afecta la sobrecarga del trabajo doméstico que recae sobre las mismas en su posible decisión de dedicarse a carreras que requieren una dedicación full time y una constante actualización. Referido a este tema la CEPAL plantea la importancia de las políticas públicas sobre el cuidado: *“Las políticas públicas constituyen una herramienta importante de construcción de nuevas relaciones de igualdad. Por ello, la problemática del cuidado, nueva en el Estado desde una perspectiva integral y de derechos, proporciona una opción de transversalización de una política pública desde sus inicios, que debe ser aprovechada de manera urgente, puesto que no solo impacta en los servicios y necesidades de grupos específicos de población (niños y niñas, personas mayores, personas con discapacidad o enfermas crónicas), sino que puede tener efectos importantes en el desmantelamiento de la división sexual del trabajo, la redistribución del tiempo y el bienestar.”* (Bielschowsky & Torres, 2018 p.259)

GÉNERO Y DESARROLLO

Durante largo tiempo, el concepto de género ha estado ausente en gran parte del discurso y las políticas de desarrollo. Naila Kabeer (1996), crítica el modo en que los modelos clásicos de desarrollo tratan, o mejor dicho pasan por alto, el papel del género. La autora analiza el vínculo entre teoría e intervenciones, demostrando que el modo en que la definición de Desarrollo y los problemas a tratar (por ejemplo, de qué se habla cuando se habla de pobreza) tienen influencia en la forma en que esos problemas son atacados, hacia qué o quiénes se enfocan las políticas, quiénes se benefician y quiénes quedan fuera del alcance de las mismas. A pesar de que las teorías clásicas de Desarrollo económico utilizan conceptos y medidas aparentemente objetivas y neutrales (uno de los ejemplos que utiliza es el del análisis costo-beneficio), estas enmascaran complejas relaciones de género, relaciones jerárquicas que esconden la realidad de las mujeres tanto en el hogar como en el mercado. Por ejemplo, la autora menciona los modelos de economía doméstica que aseveran que el padre cabeza de hogar lidera como un dictador benevolente, siempre buscando el bienestar de cada uno de los miembros del hogar. Se simplifican así las distorsiones propias de las relaciones al interior de la familia y se ocultan las diferencias de poder y relaciones de subordinación propias del hogar, las cuales son más marcadas en sociedades altamente patriarcales.

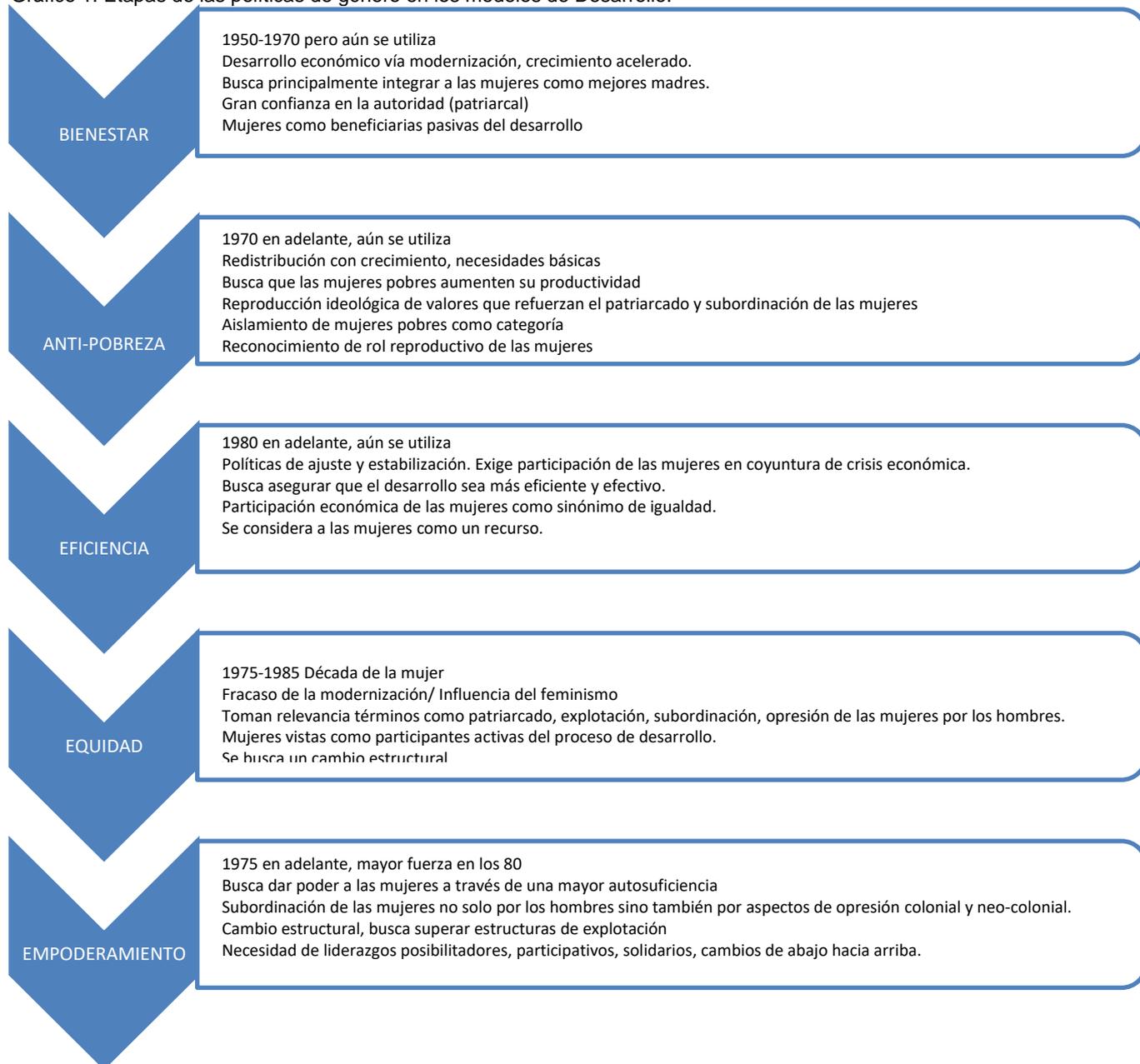
Kabeer afirma que es necesario repensar los modelos de Desarrollo desde una perspectiva de género, afirma que se requiere una crítica profunda tanto en la producción de conocimiento sobre Desarrollo cómo en la asignación de recursos de sus programas y acciones.

Caroline Moser (1993) ofrece un racconto histórico sobre las diferentes etapas por las que han pasado las mujeres y las políticas de género en los modelos de desarrollo. En el análisis toman relevancia dos maneras distintas de percibir y abordar el tema de la subordinación y el trabajo de las mujeres en los modelos y estrategias de desarrollo: "Mujeres en el Desarrollo" (MED) y "Género en el Desarrollo" (GED). El papel de las mujeres comenzó a aparecer en el enfoque de MED en la década de los 70, aunque como una mera inclusión simbólica en los seminarios sobre desarrollo y textos institucionales, pero sin ningún soporte material ni política llevada a la práctica. El enfoque MED tiene por objetivo que las mujeres se integren de manera funcional a las estrategias de desarrollo. Se hace hincapié en el papel productivo e ingresos de las mujeres, ya que se entiende que la subordinación de las mismas se explica por su exclusión del mercado. En la práctica, el enfoque trata a las mujeres por separado y no como parte de un sistema, además apunta a soluciones parciales con intervenciones específicas. Las acciones del enfoque MED generalmente están enmarcadas en perspectivas tradicionales que refuerzan roles de género y no cuestionan la división sexual del trabajo. A finales de los 70, se comienza a cuestionar (gracias a la influencia de las organizaciones de mujeres y de funcionarias de organizaciones internacionales) si era adecuado centrarse sólo en las mujeres. Se empieza a incorporar al debate la importancia de analizar las relaciones de poder, el conflicto y las relaciones de género para entender la subordinación de las mujeres. De este modo se pasó paulatinamente de una concepción MED a GED y se comenzaron a definir herramientas y metodologías para la planificación. El enfoque GED propone dejar de tratar a las mujeres aisladamente y pensar en el Desarrollo para mujeres y hombres. Propone analizar las relaciones desiguales de poder (riqueza y pobreza, hombres y mujeres) que actúan como barreras de un desarrollo igualitario y de la plena participación en el mismo de las mujeres y otros grupos excluidos. Desde este enfoque se entiende como esencial el "empoderamiento" de mujeres y personas desfavorecidas. Aduce la necesidad de identificar y señalar las necesidades prácticas de mujeres y hombres para mejorar sus condiciones de vida, pero también los intereses estratégicos de las mujeres.

Moser menciona cinco categorías predominantes durante cinco distintas etapas de las políticas de género en los modelos de desarrollo, aclarando que, a pesar del predominio de uno u otro, existe una convivencia entre los mismos. Es necesario aclarar que el análisis realizado por la autora representa principalmente a la realidad norteamericana y europea y dichas etapas llegaron tardíamente y desigualmente a los países de Latinoamérica. A continuación, resumimos las

categorías haciendo mención a algunos de sus aspectos más relevantes.

Gráfico 1: Etapas de las políticas de género en los modelos de Desarrollo.



Elaboración propia en base a resumen de OXFAM sobre Moser (1993)

El enfoque GED plantea entonces como necesidad el revisar y valorizar las necesidades e intereses estratégicos de las mujeres, siendo estratégicos aquellos que buscan un cambio fundamental en las relaciones de poder existentes entre los géneros. Entre ellos se encuentra la equidad de género con respecto al acceso a oportunidades en todo los aspectos sociales y económicos, por ejemplo, en la salud, la política, la educación y el ámbito laboral. La literatura especializada asevera que con respecto a las oportunidades a nivel educativo y laboral relacionadas a las TIC se está lejos de alcanzar la equidad de género. Otro punto estratégico radica en el empoderamiento de las mujeres, el empoderamiento se puede definir como el *"proceso de acceso a los recursos y desarrollo de*

las capacidades personales para poder participar activamente en modelar la vida propia y la de su comunidad en términos económicos, sociales y políticos" (European Commission et al., 1998). La importancia del empoderamiento con respecto a las TIC se puede divisar desde distintos puntos, por un lado, dado el grado cada vez más relevante que toman las mismas sobre distintos espectros de la vida social como por ejemplo la educación, las comunicaciones, el ámbito laboral, *"...es necesario que las mujeres intervengan en la adopción de las decisiones que afectan al desarrollo de las nuevas tecnologías, a fin de participar plenamente en su expansión y en el control de su influencia."* (Declaración y plataforma de acción de Beijing, 1995, sec. Punto J). En particular en el ámbito laboral el aumentar el número de mujeres en el sector de las TIC, uno de los sectores con mayor productividad y con salarios más elevados en la actualidad, tendría un gran potencial para aumentar su independencia y empoderamiento económicos.

Los datos marcan que en cuanto a la distribución del empleo las mujeres y los hombres se concentran en diferentes ocupaciones, estando las mujeres particularmente concentradas en un rango acotado de las mismas (ocupaciones administrativas, de servicios, ventas y elementales). Este hecho, al cual se suele denominar segregación ocupacional y sectorial, tiene importante incidencia en las brechas de género relativas a la cantidad como a la calidad de los trabajos. Se señala que puede ser visto como un fenómeno cíclico: mujeres y hombres están agrupados en determinadas ocupaciones; de este modo se acentúan estereotipos con respecto a anhelos, preferencias y capacidades tanto de mujeres como de hombres lo que influye tanto en la percepción que tienen los empleadores sobre las habilidades y actitudes de cada género, como en las propias aspiraciones laborales de los trabajadores. En consecuencia, tanto mujeres como hombres siguen apuntando a buscar ocupaciones que se consideran apropiadas para su género. Hay ocupaciones en las que se considera esencial la racionalidad, que suele entenderse como una característica "masculina" opuesta a la emocionalidad "femenina", así profesiones relacionadas a las TIC no se consideran como naturales para las mujeres. Como resultado de esto, existe una mayor probabilidad de que las mujeres estén sobrerrepresentadas en sectores y ocupaciones de menor productividad y salarios más bajos (OIT, 2016).

En Uruguay, la distribución de trabajadores por estratos de productividad tampoco es equilibrada. Con respecto a la segregación ocupacional, en un reciente informe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP, 2018) se marca que más allá de los cambios en la oferta laboral femenina (aumento del nivel educativo y mayor participación laboral) la segregación por sexos en los sectores de actividad mantiene importantes brechas durante el período 1990-2014. Las mujeres tienden a insertarse mayoritariamente en los sectores de menor productividad, sólo el 15,1% de las mismas se desempeña en sectores de productividad alta o media-alta ante un 31,6% de hombres

que se insertan en los mismos (Amarante e Infante, 2016). La persistencia de los estereotipos de género en el mercado laboral y la sobrecarga del trabajo reproductivo no remunerado (cuidado de los hijos y adultos mayores) son dos de los factores mencionados para explicar la segregación existente. Asimismo, se deja planteado el carácter esencial de la inclusión de la mirada de género sobre las políticas de desarrollo productivo para *“deconstruir los estereotipos aún vigentes y lograr un mercado laboral donde las personas accedan, permanezcan y obtengan sus remuneraciones en función de sus capacidades e interés y no de su sexo y/o identidad de género.”* (OPP, 2018)

GÉNERO Y TIC

Al profundizar en los estudios que analizan las brechas de género con respecto a las TIC, encontramos por un lado aquellos que trabajan sobre cómo estas brechas afectan al desarrollo y contenido de las TIC y por otro aquellos que buscan explicar las causas de las brechas de género en las TIC.

En referencia al primer grupo de estudios, podemos encontrar trabajos que se enfocan en la segunda brecha digital de género, aquellos que se enfocan en los peligros de la falta de diversidad en el diseño de la tecnología y los que asocian la diversidad con una mayor creatividad e innovación.

El foco de este trabajo está en el segundo grupo de estudios. La diversidad de categorizaciones y explicaciones sobre las brechas de género en las TIC presente en esta literatura es clara evidencia de que no existe un consenso sobre las mismas.

Un enfoque que ha generado mucha polémica es el que se refiere a los factores biológicos. Según este planteo existirían factores biológicos con influencia en las habilidades, aptitudes y conducta de los individuos. Estos factores son la estructura y el funcionamiento cerebral, hormonas, genética y rasgos cognitivos, habilidades espaciales y lingüísticas, así como factores psicológicos como la percepción de eficacia personal, el interés y la motivación. Otros autores ponen en duda la influencia de los factores biológicos; por ejemplo, un debate que ha sido objeto de varios estudios refiere a las habilidades espaciales¹¹ dada su característica de predictores de las competencias en las disciplinas STEM. Los niños son considerados como poseedores de mayor habilidad espacial que las niñas, pero hay estudios que sugieren que esto se debe al entorno familiar ya que en la etapa en la que el cerebro es más maleable ellos gozan de mayores oportunidades de desarrollar estas habilidades a través del juego. Por otra parte, los estudios genéticos han observado que las capacidades cognitivas son afectadas por factores genéticos, sin embargo, no se encontró evidencia alguna de diferencias genéticas en las capacidades cognitivas entre los sexos y además las

¹¹ Habilidades para comprender problemas que se relacionan con espacios físicos, figuras y formas.

influencias genéticas no son estáticas, sino que interactúan con los factores ambientales (UNESCO, 2019).

Encontramos también estudios que buscan explicaciones al interior del sistema educativo. Los mismos apuntan al perfil de los docentes, su experiencia, creencias y expectativas, interacciones docente-estudiantes, estrategias. Además, forman este nivel los planes de estudio, prácticas de evaluación, materiales y recursos de aprendizaje (UNESCO, 2019). Tampoco este nivel de categorización está exento de polémica, ya que por un lado encontramos estudios que centran su foco en lo acontecido a nivel de educación primaria (Master et al., 2017), secundaria (Inda, 2013; Sadler et al., 2012) o terciaria (Cheryan et al., 2020; Litzler et al., 2014); aduciendo que el foco de las acciones o políticas para superar las brechas de género deben ir hacia uno u otro nivel.

En otros estudios se afirma la necesidad de enfocarse en los momentos de transición de los cursos de vida de las mujeres: infancia, adolescencia, entrada al mundo de trabajo, maternidad y retorno al mundo de trabajo (Unión Europea, 2018). Sin embargo, aquí también podemos encontrar con autores que enfatizan que la aparición de las brechas surge en una determinada etapa y otros en etapas diferentes. Reinking y Martin (Reinking & Martin, 2018) hacen una revisión y descripción de las teorías relacionadas a las brechas de género en STEM con mayor peso en la literatura norteamericana dividiendo las mismas en tres grupos:

1. Aquellos que sostienen que la brecha de género es una respuesta directa a estereotipos y prácticas de socialización de género que ocurren en la infancia. Esto se basa generalmente en preconceptos sobre los roles de género (conductas, actitudes y características personales alentadas y esperadas de una persona en base a su sexo), como que los niños son mejores en matemáticas y las niñas son mejores en lenguas.
2. Quienes enfatizan la importancia de la adolescencia temprana y el rol que los grupos de pares juegan en las experiencias académicas de los estudiantes. Durante la adolescencia los estudiantes se sienten parte de un grupo de pares y prefieren seguir actividades similares a las de su grupo, antes que vincularse en otras actividades que podrían no ser percibidas como propias o adecuadas por el grupo. Los adolescentes confían en el juicio de sus pares sobre conductas a seguir, cómo encajar en su comunidad y lo que será visto como adecuado o no. De este modo, cuando muy pocas mujeres optan por cursos STEM, la retroalimentación del grupo de pares, a través de las palabras o la indiferencia, tiene grandes probabilidades de ser negativa.
3. Por último, se mencionan investigaciones que se enfocan específicamente en los estereotipos sobre los profesionales que trabajan en los campos STEM (Master et al., 2016). En las mismas se hace hincapié en los rasgos y características que se consideran típicos de la personalidad de los

profesionales de la tecnología o ingenieros, lo que incluye aislamiento social o un carácter introvertido. Estos estereotipos influyen en la visión que la sociedad tiene sobre las personas que se dedican a las profesiones STEM, que es justamente opuesta a lo que se espera de las mujeres, por ejemplo, que sean sociables y extrovertidas.

Entre los estudios que hacen foco en las barreras en cuanto el ámbito laboral se destacan los trabajos sobre techos de cristal. Por ejemplo, la UE (2018) menciona que en promedio la representación de mujeres en el puesto de director ejecutivo en las empresas europeas alcanza a un escaso 21%, pero en la industria TIC la representación femenina en estos puestos es nula. A su vez, se menciona que los trabajadores del sector abandonan el mismo en un promedio menor al del resto de los sectores, excepto en el grupo de mujeres de 30 a 44 años, quienes abandonan sus trabajos en un porcentaje mayor al promedio. Una tasa de abandono menor al promedio general es consistente con el hecho de que los sueldos y las condiciones laborales del sector están por encima del promedio, pero también queda claro que hay condiciones particulares que llevan a que el grupo de mujeres de 30 a 44 años (que coincide con la edad reproductiva en mujeres europeas) encuentre dificultades especiales para reconciliar la vida laboral con la personal. Por otro lado, se manifiesta que las parcialidades de género afectan el juicio de los empleadores, quienes no evalúan los estudios técnicos y científicos de varones y mujeres de la misma forma, así como las posibilidades de las mujeres de acceder a fondos para llevar adelante sus proyectos (aspecto fundamental en una industria en la que el emprendedurismo tiene un peso relevante) ya que los inversionistas suelen ver con desconfianza las posibilidades de éxito de los mismos (Unión Europea, 2018).

Gran parte de la literatura especializada postula que los factores que desalientan a las mujeres a participar plenamente en las TIC se originan en estereotipos culturales y como los mismos afectan factores psicológicos como la eficacia personal, el interés y la motivación. Sin embargo, algunos aseveran que esos estereotipos se arraigan a nivel familiar a través de la influencia de las creencias y expectativas de los padres tanto como al nivel socioeconómico y educacional del hogar, mientras otros destacan la influencia de los pares (otros estudiantes o grupos de amigos). Podemos encontrar también trabajos que buscan el origen de los factores de desaliento en normas sociales y culturales relacionadas con la igualdad de género y los estereotipos, en algunos de estos trabajos toman importancia los medios de comunicación por su influencia en cuanto a la formación de opiniones e intereses de los individuos.

Esta breve revisión deja en evidencia que la diversidad de debates y respuestas de la literatura especializada vienen de distintas áreas del conocimiento y no existe consenso sobre cuáles serían las principales explicaciones a las brechas de género en las TIC. Asimismo, los antecedentes presentados muestran que esas mismas brechas de género están presentes en Uruguay y que el

análisis de las mismas es aún escaso y se ha restringido a la carrera de Ingeniería en Computación.

OBJETIVO GENERAL

- I) El objetivo general del trabajo es sintetizar y categorizar los factores explicativos sobre la baja participación de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación, a partir de:
 - A) Analizar y mapear las explicaciones de la literatura especializada a nivel internacional sobre las brechas de género en Computación. Analizar el fenómeno a nivel local con foco en:
 - B) La evolución de la matriculación y egresos en las carreras de Computación de la UDELAR en el período 1988-2018.
 - C) Los factores explicativos sobre las brechas de género en Computación según informantes calificadas.
 - D) Las acciones y políticas llevadas a cabo a nivel público o público-privado para disminuir las brechas de género en Computación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- II) Realizar un mapeo del campo de estudios especializado en la participación de las mujeres en Computación para el período 1970-2019, que nos permita categorizar y sistematizar los principales temas de investigación, la evolución de las agendas de investigación, así como los factores explicativos trabajados en la literatura especializada a nivel internacional.
- III) Contextualizar y caracterizar la situación de las mujeres con respecto al sector TIC, y en particular a las carreras relacionadas a Computación de la UdelAR. Asimismo, interesa describir las acciones llevadas a cabo desde los ámbitos público y público-privado para incrementar la participación de mujeres en las carreras relacionadas a Computación a nivel nacional.
- IV) Analizar la percepción de informantes calificadas con respecto a la subrepresentación de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación y sus principales causas a nivel nacional.
- V) A partir de comparar y sistematizar las principales explicaciones en los diversos niveles de análisis, generar recomendaciones para los organismos relevantes en materia de políticas de CTI a nivel local.

PREGUNTAS QUE BUSCA RESPONDER EL PROYECTO DE INVESTIGACION

- ¿Cuáles son los principales factores explicativos sobre la baja participación de las mujeres en las carreras vinculadas a la Computación?
- ¿En qué categorías podemos sintetizar y sistematizar dichos factores explicativos?
- ¿Cuáles son los factores explicativos trabajados en la literatura especializada a nivel internacional?
- ¿Cómo ha sido la evolución temporal de la agenda de investigación sobre el fenómeno de estudio a nivel de la literatura especializada a nivel internacional?
- ¿Qué iniciativas para incrementar la participación de las mujeres en la Computación podemos encontrar en la literatura especializada internacional?
- En el caso de Uruguay ¿Cómo ha sido la evolución de la matriculación y egresos de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación en los últimos 30 años en el Uruguay?
- ¿Cómo ha evolucionado la participación laboral de las mujeres en la Industria TIC en el Uruguay?
- ¿Qué iniciativas se han creado en Uruguay con el fin de incrementar la participación de las mujeres en las carreras relacionadas a la Computación y la participación en el sector TIC?
- ¿Qué factores explicativos sobre la baja participación de las mujeres en las carreras relacionadas a la Computación identifican las informantes calificadas a nivel local?
- ¿Qué propuestas para incrementar la participación de las mujeres en Computación a nivel local plantean las informantes calificadas?
- Si contrastamos los factores explicativos y las iniciativas a nivel internacional con los manejados a nivel local, ¿cuáles son los puntos en común y cuáles las ausencias?
- Si contrastamos las propuestas para incrementar la participación de las mujeres en Computación manejadas a nivel internacional con las manejadas a nivel local, ¿cuáles son los puntos en común y cuáles las ausencias?

ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es de tipo exploratorio. En nuestro país, la escasa participación de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación ha sido poco estudiada y este trabajo busca ser un aporte sólido para futuros trabajos en el área y para una mejor comprensión de esta problemática. Para el diseño del mismo se utilizaron tanto técnicas cualitativas como cuantitativas según se detalla a continuación.

Técnicas cuantitativas: Procesamiento de datos

A) Procesamiento de datos secundarios recabados a través de la Dirección General de Planeamiento de la UDELAR (DGPlan).¹² En base a esos datos se analizó la evolución de ingresos y egresos por sexo en el período 1988-2018 de las carreras de la UDELAR relacionadas a la Computación.

Tabla 1: Datos carreras Udelar por período y fuente.

Datos	Período	Fuente
Ingresos carreras de grado por sexo	1988-2018	DGPlan
Egresos carreras de grado por sexo	1988-2017	DGPlan
Ingresos posgrados por sexo	1993-2018	DGPlan
Egresos posgrados por sexo	1993-2017	DGPlan

B) Procesamiento de datos recabados por medio de CUTI. En base a estos datos se analizó la evolución de la industria TIC en el Uruguay a partir del año 2000 así como la evolución de los puestos laborales generados por el sector desglosados por sexo.

Tabla 2: Datos sector TIC por período y fuente.

Datos	Período	Fuente
Empleados por sexo sector TIC ¹³	2013-2017	Cuti
Evolución empleo generado sector TIC	2000-2017	Cuti
Empleo por sexo según categoría ocupacional	2019	Cuti
Empleo por sexo según nivel educativo	2017	Cuti
Evolución facturación sector TIC	2000-2017	Cuti
Evolución exportaciones sector TIC	2000-2017	Cuti
Evolución ventas mercado interno sector TIC	2000-2017	Cuti

¹² En este trabajo se analiza específicamente la situación de las carreras ofrecidas en la educación pública. Sin embargo, la oferta privada juega un rol importante, según los datos del anuario estadístico del MEC para el período 2011-2016 un 40% de los ingresos a carreras relacionadas con Ciencias de la Computación se dieron en el sector privado.

¹³ Las actividades que componente al sector TIC son detalladas en la página 11.

Técnica cualitativa: Entrevista semiestructurada

En este caso, se busca recabar la percepción de informantes calificadas, es decir académicas referentes a nivel local en disciplinas STEM, sobre el fenómeno de la baja participación de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación. En un principio se seleccionaron cuatro informantes calificadas, en base a su trayectoria académica y carácter de referente dentro de un área STEM y principalmente por su experiencia como mujeres que destacan dentro de disciplinas masculinizadas. Las entrevistas se realizaron en el marco del trabajo final para la materia Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Licenciatura en Desarrollo en el año 2015. En el año 2020, con el objetivo de lograr una muestra más sólida y actualizada, se seleccionaron otras seis informantes calificadas. De este modo la muestra quedó compuesta por diez académicas referentes, ocho de ellas procedentes de la carrera de Ingeniería en Computación y dos de otras áreas STEM. Con el objetivo de comparar la percepción de las académicas a lo largo del distinto grado de desarrollo académico y en las distintas etapas del ciclo de vida, se seleccionaron dos académicas grado 2, dos grados 3, tres grados 4 y tres grados 5. Las preguntas se enfocaron en la relevancia de una mayor participación de las mujeres en las carreras en computación y en el sector TIC, los posibles factores explicativos de la baja participación, y, por otro lado, al conocimiento o propuestas de políticas y acciones para propiciar una mayor participación de mujeres en estas áreas.

Se elige como herramienta la entrevista semiestructurada. Según Alonso (1998, p.228) en una entrevista semiestructurada *“se pretende mediante la recolección de un conjunto de saberes privados, la construcción del sentido social de la conducta individual o del grupo de referencia del sujeto entrevistado; y de esta manera, permitir la entrada en un lugar comunicativo de la realidad, donde la palabra es el vector vehiculizante principal de una experiencia personalizada, biográfica e intransferible.”*

Esta técnica, por un lado, permite aferrarse a un guion prediseñado que da la oportunidad de mantener una línea de preguntas, de temas considerados fundamentales (y comparar entre las respuestas de los distintos entrevistados), y, por otra parte, permite modificar ese guion a medida que se va desarrollando la entrevista. Todo ello posibilita incorporar cuestiones imprevistas que surgen en la propia conversación entre dos personas y que pueden proveer conocimientos fundamentales sobre la temática que se está estudiando.

Técnica mixta: Revisión bibliográfica sistemática

Caracterizamos a la revisión bibliográfica sistemática como una técnica mixta porque para ella se utilizan técnicas cuantitativas (análisis a través de co-words) como técnicas cualitativas (revisión y análisis de los artículos). Kitchenham (2007, p.3) define a la revisión bibliográfica sistemática como un *“medio para identificar, evaluar e interpretar todas las investigaciones disponibles que sean pertinentes a una pregunta de investigación particular o a una disciplina o a un fenómeno de interés...”*

La autora también señala que la revisión sistemática tiene alguno de los siguientes objetivos:

- Proporcionar un resumen exhaustivo de la literatura disponible pertinente a una pregunta de investigación.
- Identificar cualquier laguna en las investigaciones actuales para sugerir áreas para futuras investigaciones.
- Proporcionar un marco/antecedentes para posicionar adecuadamente las nuevas actividades de investigación.

El objetivo de esta revisión sistemática es el de clasificar y caracterizar la diversa y confusa cantidad de enfoques presentes en la literatura especializada internacional que busca explicar la baja participación de las mujeres en las carreras de Computación.

La estrategia para llevar adelante la revisión sistemática constó de los siguientes pasos:

1. Identificación de base de datos y motores de búsqueda: Por cuestiones de disponibilidad y relevancia se utilizó la base de datos de Web of Science (WoS).
2. Se hizo una selección de las palabras clave que se consideraron más representativas del fenómeno (a partir de la literatura analizada para la conformación del marco teórico y los antecedentes) y se partió de los mismos para hacer las búsquedas en la base de datos.
3. Definición de la unidad de análisis: Artículos científicos comprendidos entre los años 1970 y 2019.
4. Luego se definieron criterios de inclusión y exclusión de artículos científicos, detallados más adelante en esta misma sección.
5. Luego se procedió a analizarlos a través de la técnica de coocurrencia de palabras clave, también denominada co-words o análisis de palabras asociadas. Como complemento de esta técnica se utilizan mapas bibliométricos de co-words para la visualización de los datos obtenidos.
6. Subsecuentemente se seleccionaron los artículos científicos más relevantes para su análisis. La relevancia de los mismos se calificó en base a un ordenamiento de acuerdo a la cantidad de citas totales de cada texto para no perder de vista a aquellos que tuvieron mayor influencia en cuanto a las investigaciones del fenómeno, más allá de esto no se descartaron textos que por su cercanía en

el tiempo pudieran ser poco citados, pero, a pesar de esto pudieran ser muy ricos en su análisis.

7. Interpretación de los datos obtenidos.
8. Conclusiones.

Búsqueda y selección de artículos científicos.

La primera búsqueda en WoS se restringió a artículos científicos que datan desde 1970 a 2019. Esta primera consulta se realizó el 25 de abril del 2019 y arrojó 1039 resultados. Los parámetros fueron los siguientes:

Topic: (“Women” and “engineering” and “obstacle”), (“Gender” and “ICT” and “engineering”), (“Gender” and “difference” and “Computer Science”), (“Gender” and “ICT” and “engineering”), (“Gender” and “difference” and “computer science” and “education”); (“Gender” and “difference” and “education” and “ICT”), (“Gender” and “education” and “engineering” and “obstacles”).

Luego de la misma, se decidió hacer una nueva búsqueda refinada para la cual se hizo un análisis de los descriptores utilizados en cada una de las investigaciones recabadas en la primera búsqueda. Se ordenaron todos los descriptores utilizados por cantidad de menciones, agrupando aquellos que tuvieran una base terminológica común (por ejemplo “gender”, “gender identity”, “gender stereotypes”, se agruparon todos dentro del término “gender” a la hora de realizar una segunda búsqueda). Asimismo, se mejoró en el manejo de la búsqueda, lo cual permitió llegar a resultados más precisos.

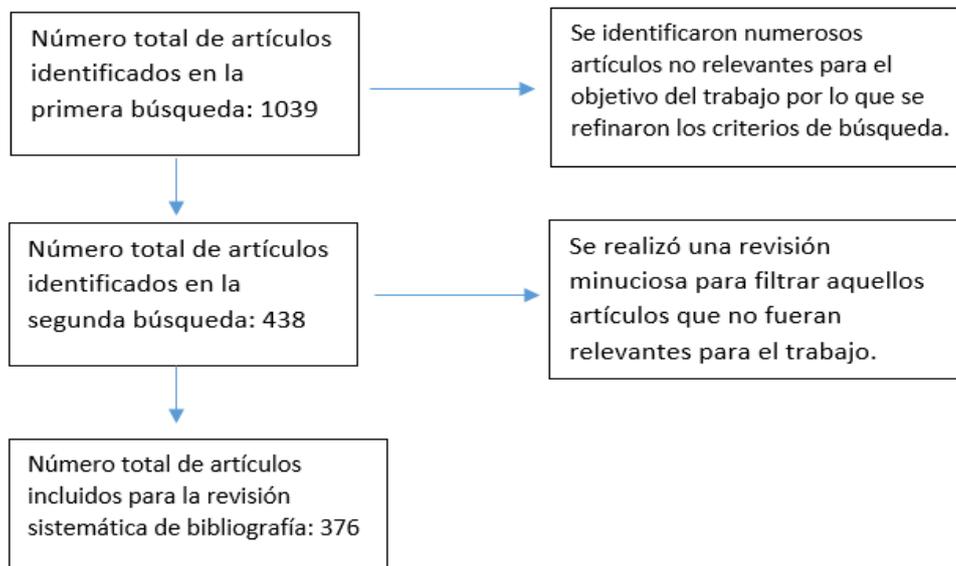
La estrategia de esta segunda búsqueda fue la siguiente:

Topic: (“Wom*n” NEAR “engineer*” NEAR “gap”) OR (“Wom*n” NEAR “engineer*” NEAR “difference”) OR (“Wom*n” NEAR “comput* science” NEAR “difference”) OR (“Wom*n” NEAR “comput* science” NEAR “gap”) OR (“Female*” NEAR “engineer*” NEAR “gap”) OR (“Female*” NEAR “engineer*” NEAR “difference”) OR (“Female*” NEAR “comput* science” NEAR “difference”) OR (“Female*” NEAR “comput* science” NEAR “gap”) OR (“Gender” NEAR “engineer*” NEAR “gap”) OR (“Gender” NEAR “engineer*” NEAR “difference”) OR (“Gender” NEAR “comput* science” NEAR “difference”) OR (“Gender” NEAR “comput* science” NEAR “gap”)

Esta nueva búsqueda que también se restringió a artículos científicos comprendidos entre los años 1970 y 2019, arrojó un resultado de 438 investigaciones. La misma se realizó el 13 de agosto del 2019. Se realizó una revisión minuciosa (título y resumen) de estas investigaciones para filtrar aquellas que no fueran relevantes para el estudio y finalmente 376 investigaciones se utilizaron

para el análisis. Entre los artículos que se descartaron se encuentran en su mayoría artículos referidos a la ingeniería civil o mecánica, ingeniería biomédica, artículos que se referían específicamente a la llamada primera brecha digital¹⁴ o al impacto de algún software específico.

Gráfico 2: Etapas de búsqueda y selección de artículos científicos en la base de datos WoS.



Elaboración propia en base a búsquedas realizadas en Web of Science.

Técnicas de análisis de los artículos científicos seleccionados.

El análisis de co-palabras (co-words) se basa en técnicas estadísticas que analizan de forma simultánea diferentes características o variables, o múltiples interrelaciones que se pudieran observar en los documentos publicados (Galvez, 2018). En el caso específico de la técnica de co-palabras se analizan *“las coocurrencias, o apariciones conjuntas, de dos términos en un texto dado con el propósito de identificar la estructura conceptual y temática de un dominio científico. En el proceso de análisis de co-palabras, una vez seleccionados los términos que se van a analizar, se construyen matrices de coocurrencias, con las que se calculan medidas de similitud, o “similaridad”. Las medidas de similitud sirven como input a diferentes clases de análisis multivariante, tales como análisis de agrupamiento (clustering)...”* (Galvez, C. 2018, p.278). El análisis de agrupamiento o clustering consiste en descomponer las unidades de análisis en grupos de ítems similares y relacionados, los clústeres son: *“i) un conjunto de palabras clave; ii) el conjunto de sus relaciones internas; iii) el conjunto de sus relaciones externas; iv) el conjunto de*

¹⁴ “La (primera) brecha digital de género se refiere a las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a equipos informáticos y en el uso de dispositivos electrónicos e Internet (TIC).” (Cepal, 2013)

documentos donde se encuentran asociados los temas representados por las palabras clave que tienen relaciones internas o externas en el clúster” (Charum et al.,1998).

Para la visualización y posicionamiento de los datos obtenidos a través de la técnica de co-palabras se utilizaron mapas bibliométricos. En este caso para el procesamiento de los datos textuales y la generación de los mapas se utilizó la herramienta VOSviewer (versión 1.6.13.de Nees Jan van Eck y Ludo Waltman, de la Universidad Rijksuniversiteit Leiden). Los mapas bibliométricos nos brindan una representación gráfica de un área del conocimiento, en la cual podemos delimitar con mayor claridad, por ejemplo, las líneas de investigación que la componen y obtener una mayor comprensión de la estructura conceptual y la dinámica de las mismas. Estos se construyen en base a indicadores bibliométricos, en este caso el análisis de co-palabras. El objetivo de este método es colocar los ítems en un espacio bidimensional de forma que la distancia entre dos puntos refleje las similitudes entre los mismos de la forma más precisa posible, de modo que cuanto más fuerte sea la relación entre los mismos más cercana será su posición en el mapa. Por otro lado, los ítems que tienden a ubicarse al centro del mapa serán aquellos que sean mayormente reconocidos por el resto de los elementos, mientras que los que están menos conectados se encontrarán en la periferia del mapa (Romo-Fernández et al., 2013).

De acuerdo al manual de VOSviewer¹⁵, los ítems son los objetos de interés con los que trabaja el software, estos pueden ser publicaciones, investigadores o palabras clave (un mapa trabaja con un solo objeto de interés a la vez). Entre un par de ítems puede haber un vínculo o conexión, en este caso una relación de coocurrencias entre palabras clave. Cada vínculo tiene una determinada fuerza, cuanto más alto es este valor más fuerte es el vínculo. En este caso el vínculo representa el número de publicaciones en el cual dos KW (palabras clave) coocurren. Los ítems y los vínculos constituyen una red, por lo tanto, una red es un conjunto de ítems junto a los vínculos que existen entre ellos. Además, los ítems pueden estar agrupados en clústeres, estos son conjunto de ítems incluidos en un mapa y cada ítem puede pertenecer a un solo clúster.

El software VOSviewer nos permite seleccionar los parámetros que maneja el algoritmo para clasificar y posicionar las KW que serán mapeadas. Por ejemplo, podemos seleccionar distintos parámetros de resolución, el parámetro de “resolución” determina el nivel de detalle con el cual actuará la técnica de clustering de Vosviewer. Cuanto más alto sea el nivel de resolución, mayor será la cantidad de clústeres que se genere. El propio manual de Vosviewer recomienda probar diferentes valores para el parámetro de resolución y utilizar el valor que proporcione el nivel de detalle más apropiado para los propósitos de cada uno. Otro parámetro utilizado fue “medida

¹⁵ <https://www.vosviewer.com/>

mínima del clúster”, el cual determina la cantidad mínima de ítems que debe tener cada clúster generado por la técnica de clusterización de Vosviewer. Este parámetro puede ser utilizado para simplificar los resultados obtenidos por la técnica, deshaciéndose de clústeres tan pequeños que puedan terminar siendo difusos e irrelevantes.

De este modo se ejecutaron varias pruebas, seleccionando finalmente un parámetro de resolución con valor 4 y una medida mínima de clúster de 6 KW. A su vez se descartaron las KW “gender” y “women” buscando evitar parcialidad teniendo en cuenta que, como era de esperarse, la cantidad de co-ocurrencias y fuerza de enlace estaban muy por encima del resto de las KW. Con el afán de dotar de mayor precisión al análisis, quedaron afuera las palabras más genéricas “students” y se mantuvieron “engineering students” y “college-students”, así como la más genérica “school” manteniendo “high-school”, “college” y “higher education”. También quedó fuera la KW “meta-analysis” por estar referida directamente a la técnica de análisis utilizada en determinados trabajos y las KW “goals”, “impact”, “participation” y “engagement” ya que su uso se refería específicamente a los objetivos de las investigaciones y no a las barreras en sí.

En cuanto a la visualización, VOSviewer nos permite seleccionar la fuente con la cual etiquetar las KW, la variación de la forma que las representa, la variación de la escala con respecto a su peso (ocurrencias y vínculos con otras KW), el diseño de las líneas que representan las interconexiones; etc. En este caso las KW están representadas mediante círculos y los vínculos mediante líneas curvas de colores. De modo que cuanto mayor sea el círculo y el tamaño de la etiqueta, mayor cantidad total de coocurrencias tiene esa KW con el resto de los ítems. Por otro lado, cuanto más gruesas sean las líneas que unen dos KW significa que es mayor su vínculo, o dicho de otra forma que hay mayor cantidad de coocurrencias entre estas dos KW. Asimismo, Vosviewer nos permite visualizar el mapa de tres modos:

- Visualización de redes: esta visualización del mapa permite ubicar las KW en los clústeres temáticos generados por la técnica de clusterización. Estos clústeres temáticos son el punto de partida fundamental para la categorización y organización de los factores explicativos sobre la baja participación de las mujeres en las carreras de Computación manejados por la literatura especializada internacional.
- Visualización de densidad (Density Visualization): mediante una escala de colores permite visualizar las KW con mayor densidad de co-ocurrencias. El color rojo indica que una KW posee una densidad más alta (o sea que coocurre más veces en total), naranja una densidad media-alta, amarillo densidad media, verde densidad media-baja y celeste densidad baja. Esta visualización permite observar cuales son las palabras KW de mayor peso dentro del tema de estudio.

- Visualización longitudinal (Overlay Visualization): permite visualizar la evolución de ocurrencias de las KW a lo largo de un determinado período de tiempo. A través de esta visualización podemos analizar específicamente el período en el cual se concentra el mayor uso de las KW, el año promedio en el que una KW tiene una mayor cantidad de ocurrencias.

ANÁLISIS

El análisis se organizará en los siguientes bloques:

1. Revisión sistemática de bibliografía:

En este primer apartado se analiza y se hace un mapeo de los factores explicativos manejados por la literatura especializada sobre la participación de mujeres en Computación a nivel internacional.

2. Situación de las mujeres en las carreras relacionadas a la Computación y la industria TIC en el Uruguay:

En el segundo apartado se caracteriza la participación de las mujeres en la Industria TIC en Uruguay, se analiza la evolución de ingresos y egresos a las carreras de la UdelaR relacionadas a la Computación en los últimos 30 años y se analiza la percepción de académicas referentes sobre la participación de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación.

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE BIBLIOGRAFÍA

Uno de los objetivos específicos planteados en este trabajo es realizar un mapeo del campo de estudios sobre la participación de las mujeres en la Computación que nos permita categorizar y sistematizar los principales temas de investigación, la evolución de la agenda de investigación, así como los factores explicativos trabajados en la literatura especializada a nivel internacional. Debido a la diversidad de categorizaciones y explicaciones sobre las brechas de género en las TIC presente en la literatura especializada, pretendemos que el logro de este objetivo sirva como base sólida y concreta sobre la cual partir para analizar la realidad específica del fenómeno de estudio a nivel nacional.

Evolución a largo plazo de publicaciones

En primera instancia y para visualizar la evolución a largo plazo de esta línea de investigación, analizamos la evolución de artículos publicados a lo largo de todo el período sobre el que se buscaron datos en WoS (Gráfico 3). Algunas conclusiones que se pueden sacar a partir del análisis longitudinal es que, si bien los trabajos aparecen esporádicamente, ya a partir de mediados de los 70 había estudios interesados en las brechas de género en Computación. Por otro lado, es claro que desde mediados de los 90 comienza a observarse una periodicidad con respecto a la aparición de publicaciones. La creciente preocupación por la formación de RRHH en TIC es esperable dada la difusión de internet al público en general, sobre todo en el hemisferio norte, lo que va de la mano con un pujante crecimiento de la industria TIC. Más allá de eso, en el gráfico 3 se visualiza claramente como la cantidad de artículos experimenta un importante aumento a partir del año 2009, marcando la actualidad y la creciente importancia del tema de estudio hacia el presente. Al hacer un análisis más detallado, se observa que este crecimiento en la cantidad de artículos coincide con la aparición del término STEM. El término STEM proviene de la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos y surge a mediados de los 90. Uno de los factores que lo originan es la búsqueda de una reforma educativa que considere las conexiones entre las disciplinas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas ante la preocupación por la baja cantidad de estudiantes que se inscriben en las mismas.

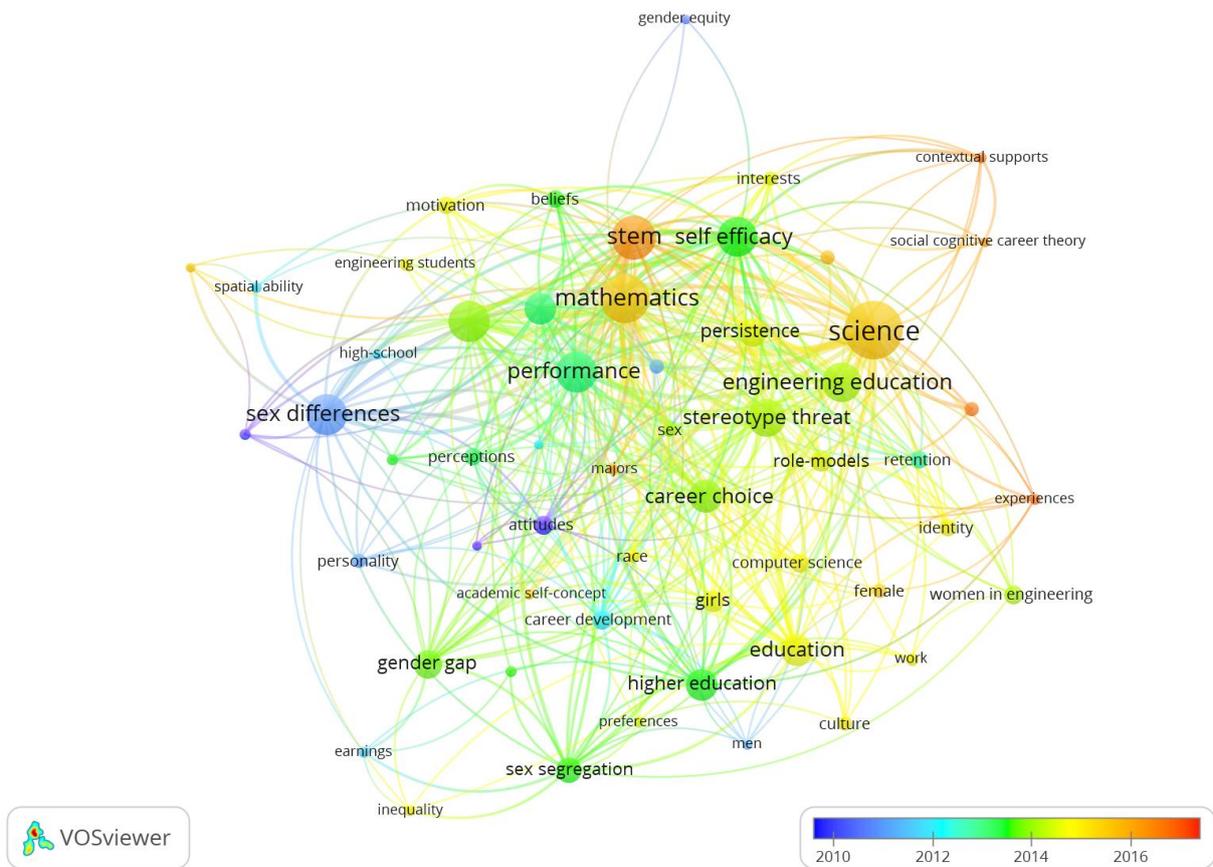


Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados en WoS.

Análisis longitudinal VOSViewer

En el gráfico 4 se analiza específicamente el período en el cual se concentra el mayor uso de las KW, por ello su rango de análisis es más acotado y va del año 2010 al 2017. Los colores representan el año promedio en el que la KW tiene una mayor cantidad de ocurrencias.

Gráfico 4: Visualización longitudinal Vosviewer



Podemos observar que, entre el 2010 y 2011 las KW que tienen una mayor cantidad de ocurrencias están principalmente asociadas con el nivel individual, o sea factores biológicos y psicológicos, así como la palabra clave con mayor cantidad de vínculos y mayor cantidad de ocurrencias es “sex differences”. La predominancia de palabras claves como “spatial ability”, “attitudes”, “personality”, “learning”, además de la mencionada “sex differences”, nos indica que una parte importante de las investigaciones abordan el debate entre los que sostienen que existen habilidades digitales innatas asociadas a cada género y aquellos que afirman que dichas habilidades son adquiridas a través de la socialización.

Para el período 2012-2013, siguen apareciendo KW relacionadas a los factores psicológicos, como “self efficacy”, “perception”, “beliefs”. Sin embargo, en este caso las mismas aparecen junto a otras KW que apuntan hacia la influencia del contexto social como, por ejemplo “gender gaps”, “stereotypes”, “discrimination”, lo que indicaría que los trabajos que abordan el vínculo entre el nivel individual y el nivel social tomaron mayor preponderancia. Pero también se observa que toman relevancia por un lado las KW relacionadas con el sistema educativo: “retention”, “academic achievement”, “performance”, “career”, “higher education”, así como KW que indican la presencia de trabajos que hacen abordajes desde distintos momentos de transición de los cursos

de vida de las mujeres: “children”, “adolescents”.

En el 2014 continúan teniendo una importante cantidad de ocurrencias KW relacionadas al sistema educativo como “education”, “persistence”, “engineering education”, “computer science” y KW relacionadas al contexto social que en muchos trabajos aparecen vinculadas a las primeras: “stereotype threat”, “culture”, “identity”. También se observa la aparición de trabajos que desde la interseccionalidad abordan los vínculos entre género y raza (“race”, “ethnicity”). En la teoría de género, la interseccionalidad se refiere a las desigualdades múltiples e interdependientes que sufren las personas, por ejemplo, por su género, etnia, clase social. Otra KW que tiene su mayor número de ocurrencias en este año es “role-model”, las teorías de los modelos de rol han tomado especial relevancia, sobre todo a la hora de diseñar acciones con el propósito de atraer más mujeres a las disciplinas STEM.

Por último, en período 2015-2016, se observa una suerte de explosión de los trabajos que estudian la subrepresentación de las mujeres en el conjunto de las disciplinas STEM. Así, las palabras clave con mayor cantidad de ocurrencias en estos años son “science”, “mathematics” y “stem”, también tiene su pico de ocurrencias la KW “technology”. Luego aparecen KW como “majors” y “academic self-concept”, referidas al sistema educativo, pero también a la psicología del individuo. Otra palabra clave que toma relevancia es “social cognitive career theory”, teoría que como se verá más adelante analiza el vínculo entre los factores socio-culturales y los factores psicológicos y cómo esta relación afecta la elección de la carrera.

Los resultados de este análisis muestran que la evolución de las temáticas de estudio sobre brechas de género en Computación que predominan en los trabajos analizados, se asemeja a los encontrados en otros estudios recientes. El reporte de la Unión Europea (Caprile et al, 2012) sobre la literatura de género y ciencia (en el que está englobada la Computación) se sostiene que:

- Cuando se comienza a estudiar la sub-representación de las mujeres en Computación tenían mayor preponderancia los argumentos que explican las brechas desde diferencias cognitivas innatas entre los sexos (ej. rendimiento matemáticas, habilidad espacial) y la manera que las mismas influyen sobre las elecciones de carreras.
- A medida que aparecen estudios internacionales que demuestran que la brecha de género en el rendimiento de las niñas en matemáticas se ha reducido en todos los países y está en vías de desaparecer en la mayoría de ellos comienzan a tomar relevancia factores estructurales de los propios sistemas educativos (ej. grado de integración/ diferenciación por género).
- Luego van tomando mayor peso los factores vinculados al proceso de socialización y la construcción de la identidad de género a lo largo de toda la vida. La dicotomía entre lo femenino y lo masculino establece estereotipos de género, roles de género y una división del trabajo en

función del género.

Términos con mayor influencia.

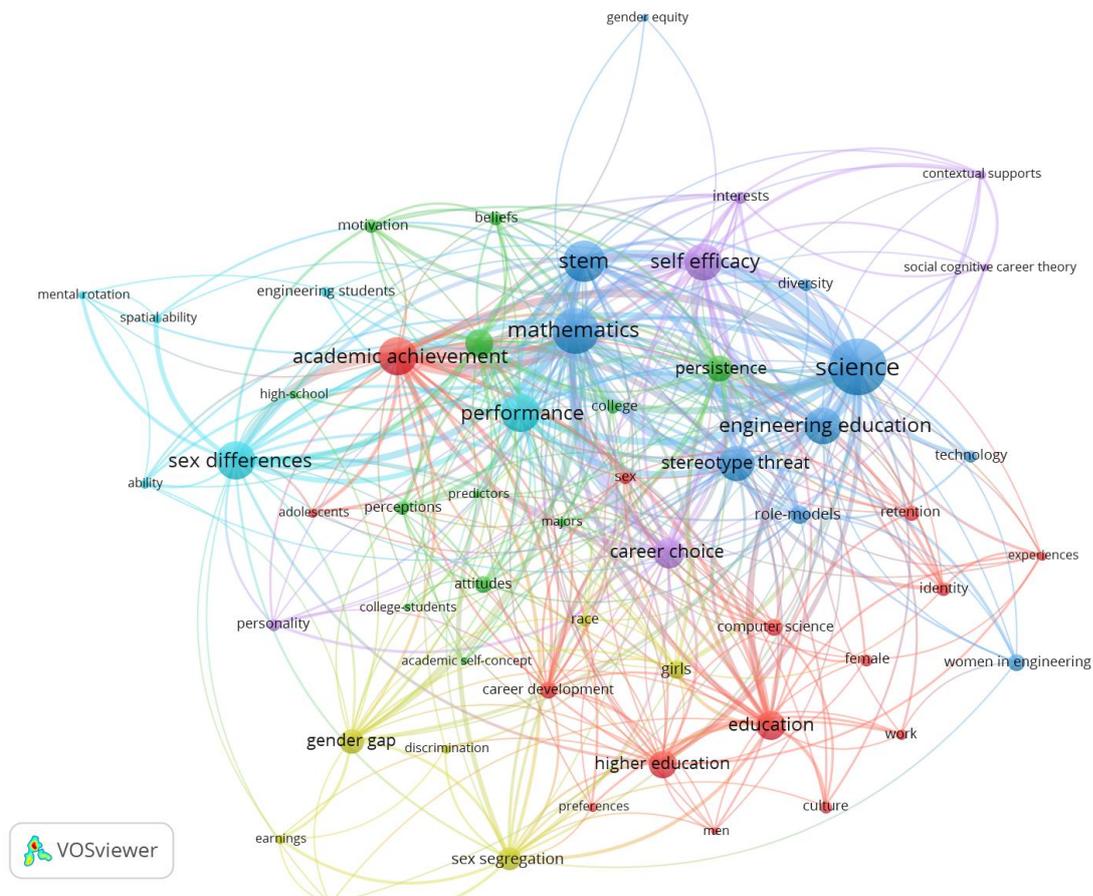
Como se mencionó anteriormente el mapa de densidad permite visualizar la densidad de las relaciones, o, dicho de otra forma, el peso de los vínculos entre las KW (Gráfico 5). El color rojo indica una densidad más alta, naranja una densidad media-alta, amarillo densidad media, verde densidad media-baja y celeste densidad baja. Nos encontramos entonces que las KW con una densidad más alta son: “science”, “mathematics”, “gender gap”, “stem”, “academic achievement”, “sex differences”, “performance” y “self efficacy”.

Por un lado, el importante peso de KW como “students”, “gender gap” y “sex differences” se intuye como evidente por tratarse de KW que son tratadas como unidad de análisis (“students”) y variable dependiente (“gender gap”, “sex differences”). Por otro lado, podemos deducir que algunas de estas KW (“science”, “stem”, “mathematics”) evidencian el fuerte vínculo que tiene el estudio de la poca participación de las mujeres en Computación con otras áreas del conocimiento, las cuales se agrupan como ya fue mencionado bajo el concepto STEM, y la importancia creciente que están tomando los estudios sobre la participación de las mujeres en todas las áreas STEM. Así mismo, el vínculo de las matemáticas (“mathematics”) con la Computación es muy fuerte y un gran porcentaje de los artículos encuentra en el relacionamiento que las mujeres tienen con las matemáticas (analizado desde distintos vectores: proceso de socialización, sistema educativo, actitudes personales; etc.) una de las principales variables que explican la poca participación femenina en estas disciplinas. Por último, entre las KW de densidad alta nos encontramos con: “academic achievement” (logros académicos), “performance” y “self efficacy” (auto-eficacia), con referencia a los logros académicos, las actitudes y percepción de las mujeres sobre sus propias capacidades.

En la periferia del mapa podemos encontrar términos de baja densidad. Dos clases de argumentos pueden explicar su posición marginal, por un lado, tenemos aquellos con mayor tradición en los estudios de género, pero que no han sido incorporados de forma sistemática por esta literatura, un ejemplo de ello sería “earnings”. Este término es uno de los trabajados en vínculo con la segregación vertical¹⁶, fenómeno tratado en mucho menor grado que la segregación horizontal entre los artículos analizados. Por otro lado, nos encontramos con términos emergentes, que comenzaron a trabajarse con asiduidad en años recientes, como “social cognitive career theory” y “contextual supports”, por lo que su menor densidad al momento podría explicarse en este sentido.

¹⁶ El concepto de segregación vertical se refiere a las desigualdades por sexo que afectan negativamente el desarrollo profesional de las mujeres a la hora de acceder a puestos de mayor jerarquía.

Gráfico 6: Visualización de redes Vosviewer



Clúster 1: Factores socio-culturales, desempeño académico y el mundo del trabajo.

Keyword	Cluster	Color	Peso Ocurencias
academic achievement	1		41
education	1		30
higher education	1		29
career development	1		15
computer science	1		15
retention	1		14
identity	1		13
culture	1		10
female	1		10
sex	1		10
work	1		9
preferences	1		8
adolescents	1		7
experiences	1		7
men	1		6

En un principio se presentan los estudios que se centran en los factores socio-culturales y su

conexión con el ámbito educativo, el modo en que afectan el desempeño académico y el interés por las carreras STEM. Estos trabajos se concentran tanto en la etapa de la adolescencia como en la etapa de educación universitaria. Luego se apunta a los trabajos que se dedican a analizar la relación de los factores socio-culturales con el mundo del trabajo y, por último, aparecen trabajos que plantean una visión crítica al mainstream de este campo de estudios.

Factores socio-culturales y desempeño académico.

Los factores inherentes al propio sistema educativo (en este caso educación secundaria) pueden influir en las decisiones relevantes para la carrera y de esta manera ampliar o reducir la brecha de género en los campos STEM. Los estudiantes entran a educación secundaria con presunciones sobre las competencias y trabajos adecuados para cada género, presunciones que influyen en la elección de las especialidades universitarias pero que no son fijas. El contexto de la educación secundaria, es un contexto social en el que se pueden cuestionar o reforzar esas concepciones previas sobre lo que es adecuado para cada género (Legewie & DiPrete, 2014). Por ejemplo, Legewie & DiPrete (2014) afirman que la brecha de género en las materias STEM se acorta en aquellos institutos de educación secundaria con programas de estudio de matemáticas y ciencias más exigentes (existiría un efecto positivo significativo en las intenciones de especializarse en campos STEM para las estudiantes que tienen la intención de ir a la universidad, pero no para los varones).

Por otra parte, el desempeño académico en ciencias y matemáticas es parte de un importante debate en la literatura especializada. Algunos autores sostienen que las brechas de género en el ingreso a las disciplinas STEM son en un alto grado consecuencia de brechas en el desempeño promedio en ciencias y matemáticas y otros sostienen que las diferencias de género en la cola superior de desempeño académico (medida a través de la distribución del ranking de exámenes) son más importantes para la comprensión de estas brechas. Quienes se vuelcan hacia esta última postura manifiestan que los estudiantes en la cola superior del ranking poseen habilidades y destrezas más relevantes para prosperar en estas carreras y que las diferencias de género en este grupo podrían tener fuertes implicaciones en la distribución por género en las carreras STEM (Riegle-Crumb et al., 2012). Otros responden que estas performances engloban a un grupo muy reducido de estudiantes como para poder explicar la brecha de género en las disciplinas STEM (Legewie & DiPrete, 2014), o que en países donde la brecha en la cola superior es prácticamente inexistente se observan las mismas brechas en el ingreso (Penner & Paret, 2008). Tampoco la hipótesis de las diferencias en los desempeños promedio está exenta de críticas, se van acumulando estudios internacionales que demuestran que la brecha en el desempeño promedio de las niñas en

matemáticas se ha reducido notablemente en prácticamente todos los países y, sin embargo, las brechas en el ingreso continúan incambiadas (Caprile et al, 2012).

En su crítica al argumento de los desempeños promedio, Riegle Crumb et al (2012) llevan la discusión hacia como otros factores, por ejemplo, las ventajas comparativas, o dicho de otro modo las capacidades y desempeño relativos en ciencias/ matemáticas con respecto a las capacidades y desempeños en otras materias, influyen en la elección de carrera. Concluyen que se debe considerar la desigualdad de género en los campos STEM desde teorías sociológicas que reconocen al género como estructura social. Desde esas teorías mencionan tres niveles interconectados: nivel macro de las políticas, economía y cultura; los contextos micro de interacciones e intercambios personales y, por último, el nivel individual con creencias y valores internalizados. Las autoras manifiestan que en la cultura occidental prevalece la idea de que los géneros son innata y fundamentalmente “iguales pero diferentes” y que gran parte del progreso de las mujeres tanto en educación como en el campo laboral se da en sectores que no contradicen roles tradicionales de género y cuando se da un ingreso a sectores típicamente masculinizados las mujeres suelen seleccionar subcampos que parezcan más consistentes con su identidad de género. Desde esta perspectiva, por más que las mujeres mejoren sus desempeños en ciencias y matemáticas, no se generarán cambios en los patrones de género en cuanto a la elección de la carrera. También se menciona que tiene gran potencial explicativo el nivel de las interacciones e intercambios. Enfocarse por ejemplo en las interacciones dentro de los salones de clases de matemáticas y ciencias, puede proveer información acerca de cuándo, dónde y cómo identidades científicas particulares son cultivadas o desalentadas y porque las mujeres se mantienen con menor probabilidad de entrar a los campos STEM.

Otro tema de investigación que se hace presente en este clúster es el de la retención. Un concepto muy difundido en los estudios sobre la escasez de mujeres en los campos STEM se puede resumir en la frase de Isaacs: “*el problema (del misterio de las mujeres faltantes en Ingeniería) es uno de ingreso más que de abandono*” (Sadler et al., 2012, p. 85). Esta presunción está pasando por alto lo que ocurre en las etapas previas a la universidad. Las posibilidades de que un estudiante manifieste interés por una carrera STEM al final del ciclo de secundaria son nueve veces más altas si dicho estudiante manifestó un interés en carreras STEM al inicio del ciclo de secundaria. Pero este interés al inicio del ciclo, difiere ampliamente por género. Las experiencias y actitudes desarrolladas en las etapas previas al ingreso a secundaria son determinantes de la disparidad de género en cuanto al interés en las carreras STEM, luego, durante el propio ciclo de educación secundaria, hay un efecto adicional de género que afecta a las mujeres, tengan o no tengan un interés inicial en estas carreras, el cual podría ser el resultado de las experiencias vividas durante las clases de ciencias y matemáticas. Por lo tanto, generar interés en las niñas ya en educación

primaria parece ofrecer chances particularmente buenas para acortar esta brecha de género, pero esos esfuerzos deben continuar a lo largo del ciclo de educación secundaria (Sadler et al., 2012).

Otras investigaciones se centran en las “experiencias” vividas por las estudiantes fuera del contexto de la educación formal. Una investigación longitudinal que analiza la relación entre las experiencias de socialización de la infancia y los logros profesionales, concluye que estos últimos dependen del sexo del niño, pues la socialización de género en la familia desempeña un papel importante en la segregación de género del mercado laboral (Lawson, 2015).

Otros autores sugieren que la falta de contacto con actividades STEM en el sistema educativo como en el ámbito familiar (videojuegos, inicios a la programación, juegos de construcción; etc.) podría ser un factor importante en la falta de interés de las niñas con respecto a dichos campos. Es común que padres, maestros u otras personas influyentes no incentiven de forma alguna a las niñas que muestran algún interés por las actividades STEM, algo que ocurre de manera contraria con los niños. En Estados Unidos han surgido varias iniciativas que pretenden ampliar la participación en informática de los estudiantes a nivel de secundaria¹⁷, iniciativas que se valen cada vez más del concepto de aprendizaje colaborativo, en el que los estudiantes deben trabajar juntos para ir resolviendo determinadas situaciones. Surgen así programas basados en juegos para enseñar el pensamiento computacional a los estudiantes. Si bien se parte de una gran diferencia de conocimientos entre varones y mujeres, a medida que los estudiantes van interactuando en el entorno de aprendizaje basado en el juego, esas diferencias van siendo cada vez menores. Los hallazgos sugieren que el aprendizaje colaborativo tiene un gran potencial para disminuir diferencias de género en el pensamiento computacional (Piani et al, 2017).

En cuanto al concepto de “identidad”, se sostiene que en las sociedades occidentales el mismo tiene una inextricable conexión con la carrera. Los consejos vocacionales se basan en la idea de que encontrar la carrera para la ocupación adecuada se debe adecuar a quien es uno como persona. Los estudiantes podrían entonces percibir que las carreras académicas son una fuente de información esencial sobre su propia identidad para sus pares (Cheryan et al., 2020). Esto conlleva determinadas consecuencias, sobre todo cuando una carrera es percibida como propia de determinado género. En cuanto a la Computación, se estaría generando un conflicto entre los estereotipos actuales de la carrera y los roles de género femeninos, lo que lleva a un sentimiento de falta de pertenencia por parte de las mujeres (Cheryan et al., 2009). El rol de género femenino supone que lo normal es que las mujeres tiendan a carreras y actividades orientadas a lo social y a tener un relativo desinterés en lo que respecta a las matemáticas, ciencia y tecnología. Por otro

¹⁷ En el texto se brindan los ejemplos de “Exploring Computer Science”, “AP Computer Science Principles” y el propio “ENGAGE” sobre el que se basa la investigación.

lado, el estereotipo establecido sobre los científicos en computación marca que los mismos son socialmente ineptos y obsesionados con la tecnología (Cheryan et al., 2013). La elección de la carrera es un acto público, los autores plantean que es en los escenarios públicos donde es más fácil ser juzgados y sancionados socialmente, por lo que la consideración de seguir una carrera en Computación conlleva para las mujeres determinadas amenazas (Cheryan et al., 2020).

Factores socio-culturales y el mundo del trabajo.

Autores como Cech, manejan los vínculos de los rasgos de identidad con las culturas profesionales. Caracteriza a las profesiones como colectivos sociales parcialmente cerrados que tienen sus propios sistemas de significados y a través de los cuales se promueven ideologías culturales particulares. Estas culturas profesionales definen la competencia, el prestigio y la excelencia en la práctica profesional, influyen el tipo de trabajo profesional en el que se percibe que ciertas personas están capacitadas y hasta qué punto sus contribuciones a dicho trabajo son valoradas igualmente. Pueden ser un componente importante de la desigualdad intraprofesional y estar inmersas en parcialidades con respecto al género o la etnia acerca de quién es más “adecuado” para actividades profesionales específicas y quién encarna más “naturalmente” la experticia profesional. En el caso particular de la ingeniería se menciona el “dualismo técnico/ social”, según el cual son altamente valorados, por ejemplo, el compromiso con el avance tecnológico y la solución lógica y práctica de problemas. Otras características, como la conciencia social o las aptitudes comunicativas no gozan de la misma valoración ni se les da tanta importancia en la enseñanza de este campo de estudio (Cech, 2013). Dentro de ese dualismo subyacen distinciones estereotipadas y cargadas de valor entre el instrumentalismo masculino y la expresividad femenina, se da así una segregación sexual por subcampo y actividad laboral consistentes con esta ideología. Por ejemplo, las mujeres están sobrerrepresentadas en subcampos y actividades menos técnicas –lo que se ve reflejado también en las estadísticas laborales del sector TIC en el Uruguay como se verá más adelante-. Lo que se plantea es que los rasgos de identidad dominantes en ingeniería tienen mayor congruencia con la autoconcepción propia de los hombres que la de las mujeres y cuando una persona no reconoce puntos en común entre sus rasgos identitarios y aquellos valorados por sus compañeros de estudio, profesores o colegas, es probable que se sienta aislada o marginada. Ante esta situación, los autores manifiestan que los rasgos dominantes en la mayoría de las profesiones suelen ser un conjunto estrecho y que no expresan en su totalidad a los realmente necesarios para trabajar con éxito en esa profesión. Por lo tanto, la solución estaría en que las culturas profesionales promuevan toda la gama de aptitudes y rasgos necesarios para tener éxito en una profesión.

Un factor que cobra mucha importancia al analizar la persistencia en una carrera relativa a las ciencias y la tecnología es el conflicto entre la esfera personal y el mundo académico. Dos de los

factores que resultan más relevantes son las tareas de cuidados y la división de roles dentro de las parejas. La inversión en esferas de la vida distintas del trabajo, como la familia y el cuidado, es considerada, en particular por las mujeres, como una limitación a la dedicación total a la carrera académica. Las mujeres investigadoras perciben las dificultades de administrar el trabajo y los deberes familiares como un dilema; y en muchos casos lo resuelven abandonando o suspendiendo sus carreras, o por el contrario decidiendo aplazar o directamente no tener familia. Además, la cultura de devoción absoluta a la ciencia, y la imagen del científico como un trabajador masculino sin obligaciones domésticas o familiares totalmente comprometido con su trabajo, la disponibilidad constante y la linealidad de la trayectoria profesional (sin ninguna desviación o interrupción) se basa en estereotipos de género que suponen que las mujeres deben participar principalmente en la esfera privada y en el cuidado (no remunerado), mientras que los hombres trabajan y se ocupan de la esfera pública (Bozzon et al., 2017).

Otro estudio sobre los factores que llevan a ingenieras a dejar sus trabajos en el campo (Fouad et al., 2017) encuentra tres principales grupos de explicaciones:

- Malas condiciones de trabajo: compensación escasa y/o desigual, un entorno laboral inflexible y exigente que dificulta el equilibrio entre el trabajo y la familia. Además, se menciona la discriminación o acoso sexual por parte de supervisores. Otro punto conflictivo es la falta de sistemas y prácticas en materia de tutoría en el entorno laboral, lo que aumenta sentimientos de aislamiento y dificulta la aspiración a seguir avanzando en la empresa.
- Cuando se enfrentan a culturas machistas, hostiles, presiones laborales extremas, aislamiento en el entorno laboral y dificultades de ascenso profesional estos factores terminan anulando los factores de "atracción" con respecto a su carrera. La necesidad insatisfecha de utilizar más eficazmente sus habilidades en matemáticas y ciencias que el entorno actual les ofrecía, llevó a estas mujeres a utilizar sus habilidades en otros campos.
- Falta de reconocimiento y de oportunidades adecuadas de ascenso.

Visiones críticas

Dentro de la literatura especializada de este clúster de artículos encontramos autores que ofrecen una visión crítica de los enfoques que componen el mainstream de las investigaciones sobre el fenómeno.

Estas críticas vinculan a la literatura mainstream con el esencialismo, creencia de que las personas poseen propiedades esenciales a su composición. Siguiendo los parámetros del esencialismo todos aquellos que forman parte de un grupo demográfico particular (distinguido por ejemplo por determinado género o raza) comparten características comunes y finitas. Por ejemplo, el psicólogo

Baron- Cohen afirma que *“el cerebro femenino está predominantemente cableado para la empatía. En tanto el cerebro masculino está predominantemente cableado para la comprensión y construcción de sistemas.”* (Frieze et al., 2012, p. 426) El esencialismo está a menudo presente en las propuestas del mainstream, al identificar diferencias de género para subsecuentemente buscar adaptarse a las mismas. En contraste, los enfoques culturales señalan que generalmente el género es construido de distinta manera según la cultura en la cual nos paremos y por lo tanto muchas de las características que se adjudican como naturales de varones y mujeres, en realidad son producto de culturas específicas (Frieze et al., 2012).

Otros autores afirman que la literatura mainstream directa o indirectamente sugiere que niñas y mujeres, en base a sus actitudes, habilidades, prácticas, intereses y aspiraciones, tienen una relación “fallida” con la tecnología, dándose a entender que deberían buscar una relación “normal” o sea la relación que tienen niños y hombres con la misma. Tanto intervenciones como investigaciones que se guían por estos enfoques, suponen que la igualdad pasa por ajustarse a un estándar “masculino” y en ese sentido se buscan soluciones superficiales (mentorías, programas de estudios más atractivos, lograr una masa crítica, condiciones de trabajo, redes de apoyo) mientras que el núcleo de la investigación permanece intacto y la relación entre el género y la Computación se reduce a un simple problema “climático”(Vitores & Gil-Juárez, 2016).

Así mismo, se critica el modo en que los enfoques predominantes tratan a las mujeres y otras minorías subrepresentadas en Computación como recursos pasivos, ignorando su capacidad y derecho de agencia. El mainstream argumenta que una mayor diversidad es un factor importante para lograr mayor eficiencia y productividad en la industria TIC, según esta visión la desigualdad es sinónimo de recursos desperdiciados o pérdida de competitividad, cuando, en opinión de las autoras, la desigualdad debería verse como una cuestión ética y política. Además, critican que el énfasis de estos enfoques está siempre del lado de la oferta, lo que lleva a suponer que la clave de la subrepresentación pasa por conseguir que más niñas y mujeres tengan mayor interés en las TIC; el “problema” se centra así en la falta de interés o conocimiento por parte de las mujeres y de este modo se oscurece cómo arreglos institucionales y organizativos del lado de la demanda también son parte del “problema”. Proponen entonces que, estudiar el fenómeno de la subrepresentación de las mujeres desde una base histórica puede brindar un importante punto de partida; la disciplina de Computación no se ha codificado como una disciplina masculina de manera natural y ya en sus comienzos las mujeres han hecho importantes aportes a la misma, por lo que habría que preguntarse cómo se ha convertido en una disciplina “masculina” y que nos dice dicho proceso sobre la construcción histórica y social de los conocimientos y especialidades informáticas (Convertino, 2019; Vitores & Gil-Juárez, 2016).

Clúster 2: Factores psicológicos y desempeño académico.

Keyword	Cluster	Color	Peso Ocurrencias
gender differences	2		29
persistence	2		26
attitudes	2		15
beliefs	2		13
motivation	2		13
perceptions	2		13
college	2		10
majors	2		7
academic self-concept	2		6
college-students	2		6
high-school	2		6
predictors	2		6

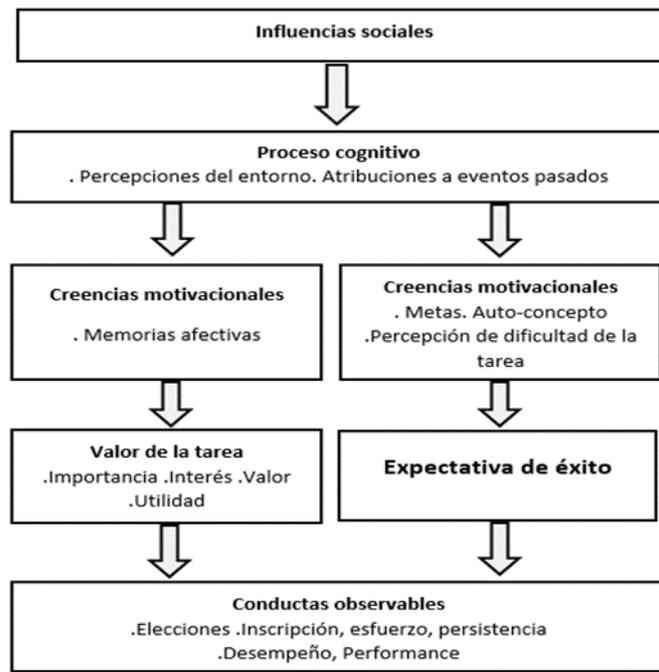
El énfasis de este clúster está puesto en la forma en que las diferencias de género en ciertos factores individuales como la motivación, creencias, percepciones y el autoconcepto académico, predicen la persistencia de los estudiantes en las disciplinas STEM a lo largo de la etapa de educación secundaria y cómo esto influye a la hora de seleccionar una carrera, particularmente aquellas vinculadas a la Computación. A la vez se analiza el modo en que estos factores individuales están conformados por experiencias e influencias sociales y culturales en las distintas etapas del ciclo de vida como la infancia, la adolescencia y la entrada a la universidad.

Los factores psicológicos y la persistencia académica.

Un denominador común en gran parte de las investigaciones de este clúster es la “Teoría de expectativa-valor de la tarea” (EVT, por sus siglas en inglés). Esta teoría desarrollada por Eccles, se basa en teorías económicas neoclásicas que sostienen que los trabajadores evalúan los beneficios (tanto ingresos como retornos no pecuniarios) y los costos de una elección ocupacional particular y seleccionarían una ocupación si el análisis costo-beneficio se vuelca a favor de la misma. En este caso, el análisis se centra en que un estudiante se comprometerá más y deseará aprender mejor sobre aquello que valora de forma positiva por sobre lo que valora de manera negativa (por ejemplo, aquellas materias en las que el sentir es: no me gusta, es difícil, no me sirve, etc.). Según esta teoría, las expectativas y el valor atribuidos a la materia tienen una influencia directa sobre la persistencia que se plasmara en la misma. Así mismo, las expectativas y el valor son determinados por las creencias que el sujeto tiene sobre la materia, creencias como la percepción de la propia competencia (autoconcepto), la dificultad, la posibilidad de cumplir metas y los beneficios que lograría cumpliéndolas (José Antonio Bueno Álvarez; 2019). Las expectativas representan las

creencias de los estudiantes sobre su capacidad para tener éxito dentro de determinada trayectoria académica mientras que el valor equivale a las evaluaciones que los estudiantes hacen sobre los costos y beneficios potenciales de dicha trayectoria (Guo et al., 2015).

Gráfico 7: Teoría de expectativa-valor de la tarea



Elaboración propia en base a (Cook & Artino, 2016)

El autoconcepto académico se refiere al conocimiento y las percepciones de los individuos sobre sí mismos, sobre su propia competencia para llevar a cabo determinadas actividades y tareas académicas. En los casos en que los estudiantes tienen un elevado autoconcepto en matemáticas, pero sin embargo atribuyen un bajo valor intrínseco a las matemáticas es poco probable que sigan una carrera STEM. Lo mismo ocurre con los estudiantes que otorgan un alto valor a las matemáticas, pero tienen un bajo autoconcepto en las mismas. Por lo tanto, para promover un mejor rendimiento académico en matemáticas como una mayor probabilidad de elección de carreras STEM, deberían mejorar el autoconcepto como el valor intrínseco que los estudiantes le otorgan a las matemáticas. En ese sentido, recomiendan las intervenciones de valor de utilidad, o sea conectar el valor de utilidad personal entre lo que se aprende en las clases de matemáticas y la vida cotidiana de los estudiantes, intervenciones que afirman se ha demostrado su eficacia.

Otros autores señalan que la baja representación de mujeres en Matemáticas y Computación se trata más bien de un tema de actitudes y no de aptitud (Else-Quest et al., 2013). Las pruebas internacionales de rendimiento en ciencias y matemáticas vienen mostrando desempeños muy similares entre géneros por lo que las explicaciones se deben a factores que van más allá de las

diferencias de capacidad o aptitud básicas, las mujeres tienden a tener actitudes más negativas sobre estas disciplinas -reportan mayor ansiedad, menos confianza y autoeficacia, menor motivación interna y externa y peor autoconcepto-(Else-Quest et al., 2010). También se afirma que las creencias culturales tienen un rol importante en el desarrollo de esas actitudes negativas, por ejemplo, el estereotipo de que las matemáticas son un área masculina está arraigado y presente en todo ámbito de las culturas occidentales, un alto porcentaje de adolescentes que cursan secundaria reportan haber confrontado comentarios sexistas sobre las habilidades STEM por parte de sus compañeros y de los maestros (Else-Quest et al., 2013; Leaper et al., 2012). De este modo, las creencias y por ende percepciones terminan canalizando a varones y mujeres en direcciones profesionales sustancialmente distintas. En particular las creencias de género sobre las matemáticas llevan a diferencias de género a la hora de toma de decisiones sobre persistir o no en una carrera en disciplinas STEM, lo que concluye en una baja representación femenina en dichas áreas (Correll, 2001).

Las creencias y motivación de las estudiantes podrían modificarse cuando tienen conocimientos sobre las teorías de género. Estudiantes que fueron expuestas a conceptos sobre discriminación de género demostraron mayor probabilidad de aumentar su motivación y autoconcepto en las disciplinas STEM por sobre un grupo de control que no fue expuesto. La exposición a teorías sobre la igualdad de género podría estar ayudando a las estudiantes a prepararse contra mensajes sexistas relativos a los logros de las mujeres en dichas disciplinas (Leaper et al., 2012).

Clúster 3: Estereotipos de género, modelos de rol y diversidad en STEM.

Keyword	Cluster	Color	Peso Ocurrencias
science	3		67
mathematics	3		53
stem	3		47
engineering education	3		39
stereotype threat	3		37
role-models	3		17
women in engineering	3		15
diversity	3		11
technology	3		11
gender equity	3		6

En este clúster predominan los trabajos que investigan el fenómeno de la baja representación de mujeres en las disciplinas STEM en su conjunto. En los mismos se hace énfasis en dos factores explicativos: los estereotipos de género y la manera en que la falta de modelos de rol puede afectar a la participación de las mujeres en estas disciplinas.

Estereotipos de género en las disciplinas STEM.

Como ya se ha mencionado, el modo en que se percibe que las matemáticas afectan la baja representación de mujeres en las disciplinas STEM ha ido variando a lo largo del tiempo. Caprile et al (2012) describen como en un primer momento predominaba el argumento de que una menor capacidad innata en las matemáticas era una de las causas que actuaba como barrera a la incorporación de las mujeres a estas disciplinas, pero, décadas después al demostrarse en varias investigaciones que las brechas de rendimientos en matemáticas se cerraban, empezaron a tomar relevancia los factores socio-culturales, por ejemplo, el modo en que los estereotipos de género afectan negativamente a las mujeres en este sentido. La amenaza de estereotipo se refiere al hecho de que los miembros de un grupo estereotipado experimentan preocupación o ansiedad porque sus desempeños en una determinada tarea sean juzgados a través de los lentes de un estereotipo negativo, estereotipo que supone que los individuos del grupo estereotipado son inferiores en el dominio (Casad et al., 2017). De este modo, los entornos dominados por hombres, como los de las disciplinas STEM, se pueden presentar como amenazantes para las mujeres y niñas, disminuyendo su sentido de pertenencia, aumentando sentimientos de exclusión y aislamiento con respecto a las mismas (Cheryan et al., 2009). Estas experiencias de estigmatización pueden desalentar a las estudiantes a seguir una carrera en el ámbito de la Computación. Existen diversas investigaciones sobre el modo en que los estereotipos afectan a las mujeres a la hora de tomar un examen en matemáticas, pruebas de diagnóstico de la capacidad matemática tomadas a diferentes grupos de estudiantes hallaron que, cuando a las mujeres que tomaban la prueba se les decía que en los resultados de esta prueba se habían encontrado diferencias de género en el pasado, tenían un peor desempeño que cuando no se hacía (Walton & Logel, 1999). Los autores argumentan que este desempeño deficiente se debe al temor por confirmar el estereotipo de que “las mujeres tienen menor habilidad en matemáticas que los hombres”. Estudios similares en Alemania y Francia llegaron al mismo resultado (Keller & Dauenheimer, 2003; Neuville & Croizet, 2007). Sin embargo, en estudios similares entre estudiantes chinos no se encuentra presencia del efecto de amenaza de estereotipos ni diferencias de género en el rendimiento en matemáticas. Se sugieren entonces una serie de factores concernientes al contexto que pueden explicar estas diferencias: política de género a nivel macro, creencias culturales y valoración del esfuerzo por encima de la habilidad innata, así como la alta valoración que se le da a la matemática en la cultura china (Tsui et al., 2016).

Modelos de rol.

Uno de los factores con mayor consideración dentro de la literatura especializada es la falta de

modelos de rol femeninos que incrementen el sentido de pertenencia hacia las disciplinas STEM de las mujeres. Según Bandura (1986), los y las adolescentes tienen propensión a identificar personas específicas cuyos comportamientos consideran más dignos que otros, personas que son dignas de ser identificadas o imitadas (modelos de rol). Los modelos de rol se consideran un factor de protección que genera confianza a la hora de enfrentar desafíos y situaciones adversas. Es ampliamente aceptado tanto en la academia como en las intervenciones que se llevan a cabo (por ejemplo, Día Internacional de las Niñas en las TIC) que los modelos de rol femeninos son más efectivos que los masculinos para atraer a las niñas y adolescentes a seguir carreras en los campos STEM. Sin embargo, comienzan a aparecer trabajos que cuestionan que, a pesar de continuas intervenciones basadas en estos modelos de rol, la cantidad de mujeres que siguen carreras en Computación se ha mantenido estancada o incluso ha decrecido (Cheryan et al., 2011). Según estos autores es más importante que el modelo de rol no transmita estereotipos típicos del experto o experta en Computación que el género del mismo. También advierten que los estereotipos típicos están presentes en películas y series, en publicidad, como inclusive en sitios web destinados a alentar a las liceales a seguir carreras de ingeniería y pueden ser transmitidos y alterados a través de los aspectos físicos del entorno asociado (ej., salón de clases). La presencia de objetos estereotípicos podría estar recordando a las mujeres que se encuentran en un espacio masculinizado, más allá de la presencia o no de varones, y esto las disuadirá de expresar interés en el mismo (Cheryan et al., 2009; Master et al., 2016).

Diversidad por sobre diferencias de género.

Generalmente se asocia la diversidad en la Computación y el sector TIC con los beneficios que la misma traería en términos de incrementos de capacidad de innovación y productividad.

Desde otro ángulo, aparecen trabajos que analizan el modo en que ambientes masculinizados como los académicos en Ciencias e Ingeniería pueden estar percibiendo la diversidad como una amenaza. Joshi (Joshi, 2014) analiza el modo en que los grupos de investigación en dichas áreas reaccionan y utilizan los conocimientos especializados de científicos e ingenieros de ambos sexos. Las mujeres de los equipos evaluaron más positivamente que los hombres a quienes poseían un alto nivel de formación más allá de su sexo mientras que los actores masculinos del equipo que se identificaban fuertemente con su género evaluaron a las mujeres con alto nivel educativo más negativamente que a las mujeres que poseían menor nivel educativo. Incluso después de contabilizar los años de experiencia y de educación, las evaluaciones sobre las mujeres eran significativamente más bajas que las que se hacían sobre los hombres. En los entornos dominados por los hombres, la pericia de las mujeres con un alto nivel de educación se evaluará en menor medida que la de los hombres

simplemente porque hay menos agentes femeninos que evalúen la misma, la diversidad de género es un requisito previo para que la pericia de las mujeres sea plenamente reconocida y utilizada en los equipos.

Otra línea de estudios hace hincapié en la diversidad por oposición a los enfoques que hacen énfasis en las diferencias de género. Los enfoques basados en las diferencias de género son intrínsecamente divisivos y pueden perpetuar estereotipos y marginalizar a las mujeres por más que el objetivo sea el contrario. Se propone hacer un énfasis en la potencialidad de la diversidad por encima de las diferencias de género. Frieze (Frieze et al., 2012) nos presenta la experiencia del cambio cultural que se produjo en una universidad de EEUU que pasó de ser una de las universidades del país con menor porcentaje de estudiantes mujeres en Computación, a ser una de las que tienen mayor porcentaje al día de hoy. Este cambio se apoyó en tres pilares: equilibrio de género, un cuerpo estudiantil con mayor diversidad y el apoyo profesional a las mujeres. Se realizaron intervenciones buscando cambios en la micro cultura de la Computación para que fuera un ámbito en el que las mujeres pudieran sentirse parte:

- Se cambiaron los criterios de admisión, ya no se solicitaba experiencia previa en programación, si bien las calificaciones en los exámenes de admisión siguieron teniendo importancia se tuvieron en cuenta también factores como potencial de liderazgo y aporte a la comunidad estudiantil.
- Se abrieron cursos de verano para enseñar sobre equidad de género a la vez que se les enseñaba sobre programación a profesores de 240 liceos. Para el año 2000 un 18% de las estudiantes que entraban provenían de estos liceos, cuando en 1995 eran un 0%.
- Se generó una red de apoyo profesional para las estudiantes: mentores, tutorías, asesoramientos sobre el plan de estudios, seminarios técnicos, redes profesionales, redes de exalumnos.

Uno de los resultados que se destacan de esta experiencia es como las actitudes con respecto a la Computación fueron cambiando, en un principio las mujeres presentaban actitudes más negativas que los varones, pero con el correr del tiempo prácticamente no se encontraron diferencias de género en las mismas. Todo esto lleva al planteo de que las actitudes hacia la Computación no están profundamente enraizadas ni son particulares de cada género si no que están vinculadas a factores culturales y del ambiente.

Clúster 4: Brechas salariales e interseccionalidad.

Keyword	Cluster	Color	Peso Ocurrencias
gender gap	4		25
sex segregation	4		22
girls	4		18
race	4		10

discrimination	4		8
earnings	4		7
inequality	4		7

En esta agrupación de trabajos se analiza principalmente el modo en cómo las brechas de género salariales se ven afectadas por la segregación de género vertical como la horizontal. También se desarrollan factores como las desigualdades y la discriminación en la intersección género- raza.

Brechas salariales de género.

Las investigaciones sobre las brechas salariales de género en las disciplinas de ciencias, ingeniería y tecnologías en Estados Unidos arrojan un dato bastante consistente: las mujeres ganan en promedio alrededor de un 20 por ciento menos que los hombres (Cech, 2013; Graham & Smith, 2005; Prokos & Padavic, 2005). Otro dato relevante es que la permanencia de las graduadas en los sectores CTI depende de la diferencia salarial esperada entre los empleos dentro del sector y fuera de este (si la remuneración es mejor en el sector los graduados de ambos géneros tenderán a trabajar en el mismo), así como de la desigualdad de ingresos esperada entre los géneros (si las mujeres perciben una mayor brecha salarial de género en estos sectores tenderán a buscar trabajo en otros) (Graham & Smith, 2005).

Los autores afirman que más de un 60% de las brechas salariales de género se explican por:

- Factores de capital humano- el factor más importante en esta área son las diferencias de género en años de experiencia laboral a tiempo completo (en promedio, los hombres tienen 4 años más). También tienen peso las diferencias de género en los logros educativos que representan alrededor de un 10-12% de la brecha salarial total.
- El sector de empleo (educación, gobierno, sector privado) representa una porción considerable (19-22 por ciento) de la brecha de ingresos.
- Sin embargo, aun dejando de lado estas variables las mujeres perciben salarios alrededor de un 8% menores a los que perciben los hombres.

Si los coeficientes de ingresos están pensados para representar como valúa el mercado laboral determinadas características como la experiencia y el nivel educativo, entonces el porcentaje de la brecha que no es posible explicar estaría representado diferencias en el trato vinculadas con la discriminación de género en el mercado laboral, los empleadores estarían pagando a las mujeres y a los hombres por el mismo trabajo, de forma diferente (Graham & Smith, 2005; Prokos & Padavic, 2005).

Retomando el concepto presentado en el clúster 1 de dualismo técnico/ social, se afirma que varones y mujeres están segregados en subcampos y actividades técnicas y sociales, por lo que las

remuneraciones diferenciales podrían estar relacionadas a dichos patrones. La asignación de salarios en función del género infravalora el desempeño de las mujeres en determinadas actividades laborales de forma coherente con este dualismo, en el mercado laboral en general y también a la interna de profesiones como las relacionadas a la industria TIC. Estos patrones culturales son internalizados por las propias mujeres lo que probablemente las lleve a interesarse y sentirse más capacitadas para tareas y subcampos menos técnicos (ej. gestión y comunicación con los empleados y clientes) y tomar decisiones con respecto a su carrera acordes a esto. El dualismo técnico/ social también podría estar llevando a las mujeres a desvalorizar su propio trabajo técnico y de este modo ser más dubitativas a la hora de negociar por salarios más altos y, por otro lado, también lleva a parcialidades en los juicios de los empleadores sobre la contribución de las mujeres a las actividades técnicas, percibiéndolas como menos capaces que los hombres con experiencias y performances similares, lo que conlleva a considerarlas como menos merecedoras de aumentos salariales (Cech, 2013).

Interseccionalidad género/ raza.

El concepto de interseccionalidad se origina en 1989 a través del trabajo de la abogada estadounidense de origen afro Kimberlé Crenshaw, quien a través del mismo pretendió dejar en evidencia que las mujeres afrodescendientes norteamericanas estaban expuestas a violencias y discriminaciones por género, raza, por la suma de ambas, y en otros casos por ser mujeres afrodescendientes (no por la suma de la discriminación de género y raza si no por ser mujeres negras concretamente). Con el correr del tiempo, Crenshaw incluyó en sus análisis a todas las mujeres de color (latinas, nativas americanas, asiáticas; etc) y otros aspectos de la identidad como la clase social. Luego, el feminismo acuñó el concepto y pasó a ser muy difundido en las Ciencias Sociales para referirse a las desigualdades múltiples e interdependientes (Ro & Loya, 2015).

Algunas investigaciones afirman que la intersección entre raza y género puede crear desventajas, pero también ventajas acumulativas para ciertos grupos étnicos, por ejemplo, la cultura familiar afroamericana mantiene en una situación de mayor igualdad a las mujeres en relación a los hombres y se generan redes de apoyo familiar para que estas tengan mayor agencia para tener éxito en sus carreras (Hanson, S.L., 2004). Pero la otra cara de la moneda es lo que ocurre fuera del ámbito del propio grupo étnico. Litzler investiga las experiencias de las mujeres en las aulas de ingeniería, concluyendo que las mujeres afroamericanas tienen más probabilidades de sentirse discriminadas que las mujeres de otras minorías étnicas. En muchas ocasiones ese señalamiento provenía del propio profesorado, lo que influye directa e indirectamente en el comportamiento de todos los estudiantes, generando un ambiente incómodo y amenazante para las estudiantes que puede afectar su desempeño académico (Litzler et al., 2011). Así, muchas instituciones han optado por impartir

formación sobre diversidad al propio profesorado para hacer frente a la insensibilidad a las diferencias culturales y de género. Por otro lado, las mujeres afroamericanas fueron las que marcaron una mayor confianza participando y haciendo preguntas en clases, lo que, coincidentemente con lo afirmado por Hanson, marcaría que factores como la cultura y la crianza familiar puede ayudar a mitigar las amenazas de estereotipos.

En un trabajo más reciente, Litzler analiza el auto-concepto sobre la aptitud en ciencias y matemáticas en la intersección género/ etnia. Entre los estudiantes universitarios, los varones de origen afro-americano e hispano reportaron un mayor autoconcepto que los blancos mientras que las mujeres reportaron el mismo nivel que los varones blancos. Esto se explicaría porque dadas las desproporcionadas desventajas académicas, económicas y sociales que estos estudiantes a menudo enfrentan en la escuela secundaria, superar estos desafíos y ser seleccionados para inscribirse en la ingeniería podría indicar que los que llegan a la universidad son los que tiene mayores niveles de autoconfianza dentro de su grupo étnico. Las estudiantes de etnia blanca fueron las que reportaron niveles más bajos de autoconcepto. Los resultados indican que hay diferencias de género en la autoconcepto a la interna de todos los grupos étnicos (Litzler et al., 2014) .

Es importante señalar que estos estudios analizan la intersección género/ raza a nivel de estudiantes de grado universitarios. Los datos del Centro Nacional de Estadísticas de Estados Unidos para los años 2009-2010 marcaban que el porcentaje de estudiantes que obtuvo un grado en ingeniería según su ascendencia era de un 4,5% de afro-americanos, un 6,9% de origen latino y un 0,5% de origen nativo norte-americano, en suma, esto representaría un 12% de los graduados y sólo un 18% de ese total correspondía a mujeres. Esto demuestra la importancia de estudiar específicamente lo que sucede con los y las estudiantes de las minorías étnicas antes de llegar a la universidad.

Clúster 5: Interacción entre factores socio-culturales y psicológicos.

Keyword	Cluster	Color	Peso Ocurrencias
self efficacy	5		40
career choice	5		32
interests	5		11
personality	5		10
contextual supports	5		7
social cognitive career theory	5		6

Al igual que en el clúster 2, aquí se hace hincapié en la forma en que ciertos factores individuales, sobre todo la autoeficacia, inciden en las decisiones de los estudiantes sobre su carrera. Pero, mientras que en el clúster 2 predominaba la teoría de valor-expectativa, en este clúster la mayor parte de los trabajos parte de la Teoría Cognitivo Social del Desarrollo de la Carrera (SCCT por

sus siglas en inglés) que tiene su origen en la psicología.

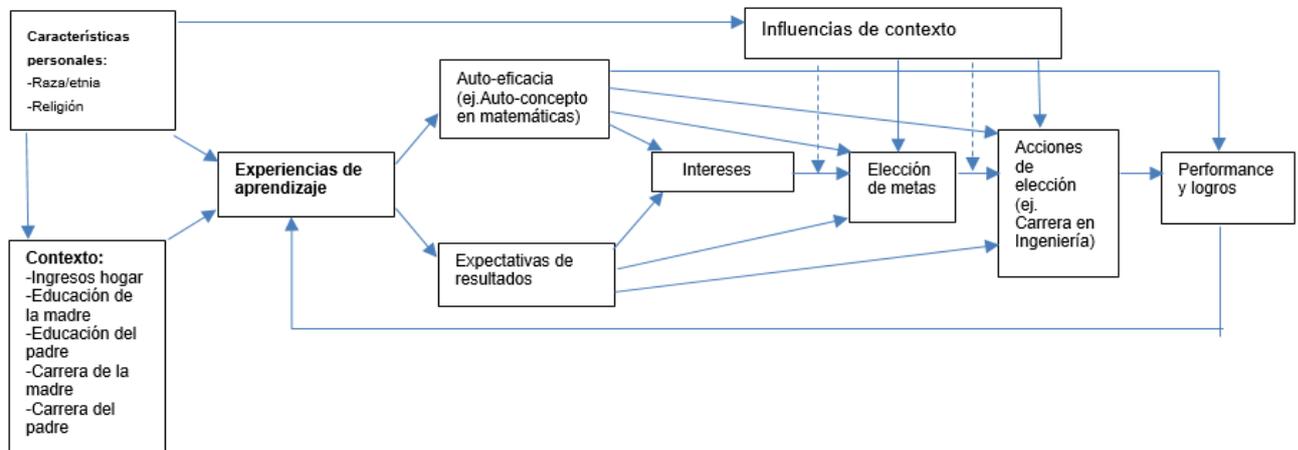
Por un lado, la motivación hacia una determinada disciplina académica es, en la teoría de valor-expectativa, una función de la expectativa de éxito en la misma y el valor percibido hacia la misma. Por otro, en la SCCT, las creencias del individuo sobre su autoeficacia en determinada disciplina son las principales conductoras de la motivación. Para la SCCT, el aprendizaje y la performance académica serían el resultado de interacciones recíprocas entre factores personales, conductuales y del entorno.

La interacción de los factores socio-culturales y los psicológicos y sus consecuencias sobre la elección de la carrera.

La autoeficacia¹⁸, se refiere a las creencias de un individuo acerca de su capacidad para llevar a cabo ciertas tareas requeridas para alcanzar metas específicas dentro de una determinada materia (Litzler et al., 2014). La percepción de un individuo sobre su autoeficacia puede variar de una materia a la otra o de una tarea a otra. La Teoría SCCT busca explicar la formación del interés académico y vocacional, la selección y búsqueda de elecciones relevantes para la carrera, y la performance y persistencia de las personas en los campos educativos y laborales (R. W. Lent et al., 1994). Se enfoca en como variables cognitivas personales y su interacción con otras características de la persona y su entorno, influyen el modo en que se desarrolla la carrera. Propone cuatro variables cognitivas personales: autoeficacia, expectativas de resultados, intereses y metas. Las características individuales tales como género, raza o etnia, edad y los factores contextuales (barreras y apoyos), son la parte externa del modelo y conducen a experiencias de aprendizaje que afectan la autoeficacia y las expectativas personales sobre los resultados que se obtendrán en la carrera. Todos estos factores influyen la determinación de comprometerse con búsquedas específicas, tales como la elección de una universidad o de una carrera a futuro. A la vez, estos factores están fuertemente interrelacionados y en constantes procesos recursivos de influencia.

¹⁸ Suele generarse confusión entre los términos autoeficacia y autoconcepto académico. Grosso modo podemos decir que mientras la autoeficacia se refiere a la confianza sobre las capacidades propias para aprender o desempeñarse a determinado nivel (orientada a futuro), el autoconcepto se refiere a la competencia propia en determinada materia (orientada al pasado). Para profundizar en estos constructos referirse a (Bong & Skaalvik, 2003).

Gráfico 8: Modelo de comportamiento de elección de la carrera basado en la SCCT

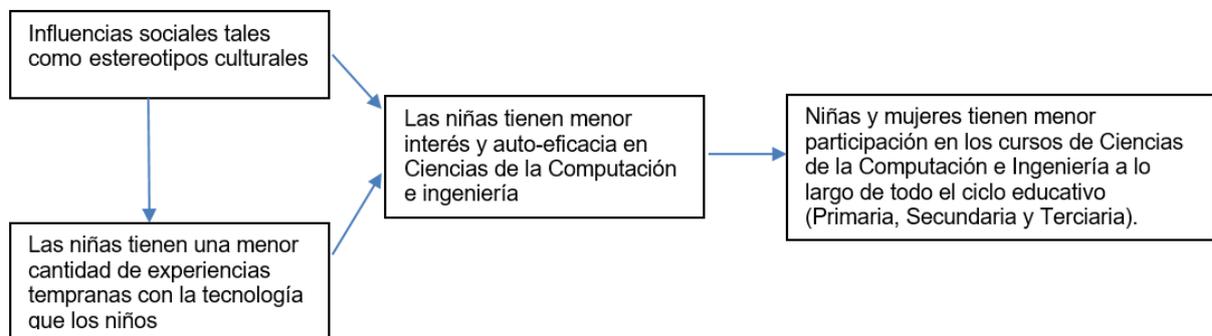


Traducción de la adaptación de Sax (2015) sobre Lent et al. (1994)

Estudios enfocados en estudiantes de Ingeniería y Computación han indicado que las variables de la SCCT (autoeficacia, expectativas) son altamente predictivas de los intereses y metas relativos a estas disciplinas y la evidencia demuestra que las mujeres presentan constantemente niveles más bajos en las mismas (R. Lent et al., 2008) y otros estudios añaden que las adolescentes muestran mayor interés y autoeficacia en aquellas carreras que emplean más mujeres (Ji, Lapan, & Tate, 2004). Los individuos tienden a llevar en menor grado sus intereses a metas y sus metas a acciones cuando perciben dificultades en superar las barreras que existen en el entorno. Un factor que puede contrarrestar las barreras del entorno son los apoyos contextuales. Son varios los estudios que describen la influencia positiva que los apoyos contextuales, como el apoyo de los padres y/o madres, ejerce sobre la percepción de autoeficacia y expectativas de resultados en la carrera de las estudiantes (Inda, 2013; Leaper et al., 2012). También se destaca la importancia del apoyo del grupo de pares, ya que en la medida en que las ciencias y matemáticas se mantengan como campos relativamente dominados por estereotipos masculinos las estudiantes encuentran como un soporte fundamental el percibir apoyo de sus compañeros de clase para alcanzar los objetivos en estas materias. En lo relativo al apoyo de los profesores, algunos autores sostienen que los mismos son la fuente más importante para las estudiantes de secundaria y universitarias (Leaper et al., 2012). Cuando las estudiantes perciben que los profesores esperan un buen desempeño de su parte, el nivel de autoeficacia se ve incrementado; por el contrario, para las estudiantes de secundaria la falta de modelos de rol y falta de inspiración por parte de los profesores significó la principal barrera en Matemáticas. Un estudio longitudinal basado en la SCCT, examina cómo ha ido cambiando el interés en ingeniería de varones y mujeres a lo largo del período 1971-2011. Además

de la autoeficacia como principal factor, enumeran otras variables: la tendencia de las mujeres a depositar un interés mucho menor que los hombres en “hacer una contribución teórica a la ciencia”, el alto valor que las mujeres le dan a ayudar a los demás y a realizar cambios sociales (a raíz de esto se hace hincapié en la importancia de que las carreras STEM dejen en evidencia su relevancia social), el equilibrio trabajo/ vida personal actúa como un disuasor para las mujeres, mientras que aumenta las probabilidades de que un varón elija seguir una carrera en ingeniería (Sax et al., 2016). La mayoría de los estudios se centran en las etapas de educación secundaria y terciaria, pero hay autores que afirman que desde la etapa de educación primaria las niñas manifiestan menor interés y autoeficacia por la tecnología que los varones. Un estereotipo que manifiestan tanto niñas como niños es que los varones son mejores en robótica y programación. Pero, dar posibilidades de experimentar con la tecnología a las niñas (en este caso actividades de programación y robótica) redujo las brechas en interés y autoeficacia entre los géneros. Niñas y niños estarían reflejando los mensajes culturales sobre quienes deben ser mejores y destacar en la Computación e Ingeniería, así, las niñas anticiparán que tendrán un pobre desempeño a futuro, lo que las desalentará a realizar actividades relacionadas a estas disciplinas (Master et al., 2017).

Gráfico 9: Estereotipos culturales y diferencias de género en infancia temprana.



Adaptación de Master (2017)

Clúster 6: Diferencias de género en habilidades y desempeños.

Keyword	Cluster	Color	Peso Ocurrencias
sex differences	6		42
performance	6		41
engineering students	6		9
ability	6		8
spatial ability	6		8
mental rotation	6		6

Diferencias de género en habilidades espaciales.

Parece existir un consenso en la literatura especializada sobre la relación positiva existente entre las habilidades espaciales y las buenas performances en las disciplinas STEM en general y particularmente en las vinculadas a la Computación. Por otro lado, los resultados de las investigaciones en general muestran que las habilidades espaciales de los varones superan a las de las mujeres. El debate está en las causas que llevarían a esas diferencias. Al igual que con las habilidades matemáticas, en un principio predominaron las visiones que atribuían esas diferencias a capacidades innatas, pero más recientemente comienzan a surgir estudios que vinculan estas diferencias a factores educativos y socioculturales.

La habilidad espacial implica pensar en las formas y disposiciones de objetos en el espacio y sobre los procesos espaciales, tales como la deformación de objetos, el movimiento de los objetos y otras entidades a través del espacio. También puede involucrar a las representaciones espaciales de entidades no espaciales. Por ejemplo, cuando usamos un organigrama de la estructura de una empresa o un gráfico de evaluación de costes de la sanidad pública (Hegarty, 2010). La habilidad espacial no es un concepto unitario sino una colección de componentes espaciales, Jeng y Liu describen distintas propuestas sobre los componentes de la habilidad espacial (Jeng & Liu, 2016):

- McGee (1979) y Maier (1996) las clasifican en: Percepción espacial, Visualización espacial, Rotaciones mentales, Relaciones espaciales, Orientación espacial.
- Linn & Petersen (1985) por otro lado lo hacen según: Percepción espacial, Rotación mental, Visualización espacial.

Lo que es consistente en las investigaciones es el hallazgo de que la diferencia de género más importante a favor de los varones se halló con respecto a la rotación mental. Según la definición de Linn & Petersen, la rotación mental es la habilidad individual para rotar y orientar mentalmente objetos 2D y 3D con rapidez y precisión en el espacio (Gráfico 10).

Gráfico 10: Ejemplos de ítems de Test de rotación mental de Vandenberg y Kuse.

Incorrect figures as mirror images of the target				
Target	A	B	C	D
	Correct	Incorrect/ mirror	Incorrect/ mirror	Correct
Incorrect figures as different configurations from the target				
Target	A	B	C	D
	Incorrect/ different	Correct	Incorrect/ different	Correct

Extraído de Jeng (2016)

La rotación mental se describe como un proceso crítico en cuanto a varias actividades como la orientación y la navegación en ambientes poco familiares, la lectura de mapas, el éxito en las disciplinas STEM y especialmente en las actividades relacionadas a la Computación como la programación (Nazareth et al., 2013). Para explicar las diferencias en el desempeño en la rotación mental entre varones y mujeres se han planteado causas biológicas y hormonales, se han usado diferentes estrategias cognitivas y atencionales y se han propuesto factores sociales/ experienciales. El estudio de Nazareth forma parte del último grupo de explicaciones. En su análisis se llega a la conclusión de que las capacidades espaciales son maleables, en consonancia con lo expresado en otros trabajos (Newcombe, 2010). Se remarca que las experiencias espaciales tempranas pueden ser una potente herramienta para reducir la brecha de género en cuanto a las habilidades espaciales. Por lo que alentar a las mujeres para que formen parte de actividades espaciales “masculinizadas” (ej., construcción de modelos, carpintería) y posibilitar una mayor cantidad de actividades espaciales (en las que las niñas y adolescentes sean partícipes) durante los cursos de matemáticas y ciencias de educación primaria y secundaria (ej., construcción de circuitos eléctricos), puede ser un método efectivo para tal fin. En este sentido Jeng y Liu (2016) plantean que se debe prestar mayor atención al entrenamiento espacial formal como informal, a través de entrenamientos o juegos de habilidad espacial para los estudiantes de educación primaria, ya que el entrenamiento espacial no solo puede mejorar las habilidades espaciales en general, sino también reducir las diferencias relativas al género y el status social que pueden impedir una participación plena en sociedades en las que la tecnológica tiene un rol fundamental.

Conclusiones del apartado

El análisis de este apartado ha mostrado la utilidad de la técnica de análisis de co-palabras para mapear la evolución de los estudios y los principales temas de investigación. A través de esta técnica se identificaron 6 clústeres temáticos lo que permitió visualizar como los/as autores/as vinculan los factores con distintas etapas del ciclo de vida/ ciclo académico, como relacionan estos factores con diferentes niveles de análisis y la dinámica de interacciones entre estos niveles. En cuanto a la evolución de las temáticas de estudio se observa que en un primer momento predominaban los trabajos que buscaban explicar las brechas desde diferencias cognitivas innatas, pero, a medida que el rendimiento de las niñas en matemáticas se ha reducido se comenzaron a analizar factores de los propios sistemas educativos. En la actualidad los factores más trabajados son los socioculturales y su interconexión con los factores psicológicos. También se constata que, en su mayoría, los estudios trabajan la segregación horizontal. Dicho de otra manera, el foco está puesto en buscar explicaciones del porqué las mujeres eligen en menor grado las carreras de Computación u otras áreas STEM, volcando sus preferencias hacia otras áreas de estudio. El avance y la retención de las estudiantes en estas carreras es poco trabajado, los trabajos que ponen énfasis en la segregación vertical son escasos y están vinculados sobre todo con el ámbito laboral o el académico.

Existe una tendencia a dejar en el pasado los argumentos que sostienen la existencia de diferencias innatas (factores biológicos) entre varones y mujeres para explicar la baja participación de las mujeres en Computación. Por ejemplo, más allá de un consenso sobre las diferencias que marcan una mayor habilidad espacial de los varones con respecto a las mujeres, los argumentos que predominaban al descubrirse las mismas iban por el lado de características biológicas como los genes o la estructura y funcionamiento cerebral, sin embargo, los trabajos de la literatura especializada analizada argumentaron que estas diferencias se deben a factores psicológicos, socio-culturales y experiencias de socialización.

Por otro lado, existen trabajos que parten del argumento de que el género es construido de distinta manera según la cultura en la cual nos paremos. Este enfoque critica a las posturas “esencialistas” que sostienen que las personas poseen características comunes y finitas de acuerdo a su género o etnia. Así, advierten que las políticas y acciones que buscan atraer mujeres al campo de la Computación sin cuestionar en profundidad el trasfondo sociocultural, suelen estar inmersas en el esencialismo al buscar adaptar la disciplina a características “intrínsecas” de las mujeres, perpetuando así, más allá de sus buenas intenciones, estereotipos de género.

En su mayoría, los trabajos que profundizan sobre los factores psicológicos parten de dos teorías: la Teoría de valor-expectativa y la Teoría Cognitivo Social del Desarrollo de la Carrera. En ambas, los factores psicológicos se ven influenciados por factores socio-culturales (normas sociales y

culturales relativas al género, estereotipos de género, apoyos contextuales), aunque los enfoques son distintos y la relevancia que se le da a los mismos también es diferente.

El vínculo de las matemáticas con la elección de carreras en Computación es casi que un consenso. Si bien, hasta hace un tiempo atrás, se entendía que las brechas en el rendimiento en matemáticas entre varones y mujeres era determinante en la escasa representación de mujeres en estas carreras, ahora esas brechas de rendimiento tienden a desaparecer, pero no ocurre lo mismo con la brecha en el ingreso a las carreras. Así, comienzan a tomar mayor fuerza posturas que plantean que esto se explica por factores psicológicos, “actitudes más que aptitudes”.

A nivel laboral, cobra relevancia la dificultad para lograr un equilibrio entre la vida personal y llevar adelante una carrera en Computación. La sobrecarga de las tareas reproductivas sobre las mujeres lleva a que se generen grandes obstáculos para seguir adelante en carreras que requieren de una constante actualización y de horarios extendidos de trabajo. Otro factor trabajado en este nivel son las culturas profesionales y el modo en el que se jerarquizan las tareas que se consideran típicas de cada género (instrumentalismo masculino versus expresividad femenina) llevando a brechas salariales que perjudican a las mujeres.

Un planteo frecuente es que existe un conflicto entre el estereotipo actual de la carrera y los roles de género femeninos lo que disminuiría el sentido de pertenencia y potenciaría los sentimientos de aislamiento y exclusión de mujeres y niñas. Las intervenciones con modelos de rol son las acciones más utilizadas para contrarrestar este hecho y atraer niñas y mujeres a estas disciplinas, acciones de difusión y sensibilización en las cuales las protagonistas son mujeres profesionales de dichas disciplinas. Sin embargo, algunos autores cuestionan los resultados de estas acciones. Sin dejar de afirmar su importancia, sostienen que más allá del género del modelo de rol, lo importante es que el mismo no transmita estereotipos tradicionales de la disciplina.

En la literatura previa también se mencionaba que el rendimiento de las niñas en las disciplinas STEM se relaciona positivamente con aquellas sociedades que son más igualitarias en términos de género, lo cual parece confirmarse si comparamos rendimientos con índices de desigualdad de género entre los países que están a los extremos de estas estadísticas (Unesco, 2019; ONU; 2019). Sin embargo, si contrastamos los resultados de informes internacionales como PISA (Unesco, 2019) con el índice de desigualdad de género de la ONU, vemos como países mejor posicionados en términos de igualdad como Suecia, muestran una mayor brecha de género en el rendimiento STEM que países árabes con una mucho mayor brecha de género como por ejemplo Jordania, por lo que en estos casos pareciera prevalecer más el factor cultural que el de las políticas de género. El estereotipo de que las matemáticas son un área masculina está arraigado y presente en todo ámbito de las culturas occidentales (Leaper et al., 2012), pero, los resultados de pruebas

internacionales y otros estudios parecen demostrar que en otras culturas no existe ese mismo estereotipo (Tsui et al., 2016). En varios trabajos se menciona la necesidad de datos internacionales comparables a mayor escala. Esto permitiría por un lado la planificación y la formulación de políticas basadas en la evidencia, comparando como distintas políticas estatales, características del sistema educativo y/o características culturales propias de cada nación puedan estar afectando la participación de las mujeres en estas carreras. Además, la existencia de datos comparables a nivel internacional ayudaría a comprender más sobre la efectividad y el impacto de las intervenciones. Algunos estudios encuentran una correlación positiva entre el conocimiento de las estudiantes sobre las teorías de género con la motivación en las disciplinas STEM, aduciendo que estas teorías podrían preparar a las estudiantes contra mensajes sexistas relativos a los logros en estas disciplinas (Leaper, 2011). También aparecen trabajos que ofrecen una visión crítica de lo que denominan la literatura “mainstream”. Basados en enfoques feministas proponen que un buen punto de partida para comprender la subrepresentación de las mujeres sería analizar la relación entre género y Computación desde una visión histórica, preguntando cómo las últimas se convirtieron en una disciplina “masculina” ya que este proceso no se produjo de manera natural, y también preguntarse qué dice ese proceso sobre la construcción histórica y social de los conocimientos y especialidades informáticas.

En cuanto a las políticas y la legislación, aparecen pocos trabajos que vayan más allá de políticas específicas del sistema educativo para preparar a los docentes en materia de diversidad y género. Las políticas macro, que apunten a promover la igualdad de género y el tratamiento igualitario, así como medidas específicas para el desarrollo de las mujeres, son escasamente abordadas en los trabajos de WoS analizados.

En la literatura previa se mencionaba la importancia de las etapas de transición, de los cursos de vida de las mujeres: infancia, adolescencia, entrada al mundo de trabajo, maternidad y retorno al mundo de trabajo (UE, 2018). Todas estas etapas son trabajadas en la literatura especializada, sin embargo, comúnmente se las trata de manera aislada, es difícil encontrar estudios que trabajen a las mismas de forma integral y a partir de datos longitudinales. El análisis de los factores explicativos reafirma el concepto de que estos son variados y en ocasiones contrapuestos, pero permite marcar líneas generales para estudiar una realidad específica como la uruguaya.

Cabe aclarar, que estamos obteniendo los resultados de una base de datos que es, aunque extensiva, particular y que extrapolar los mismos a un área entera del conocimiento es de por sí una decisión parcial (un ejemplo de ello es que la totalidad de las investigaciones presentes en la base de datos están en idioma inglés y la cantidad de trabajos de la región de Latinoamérica es escasa). A pesar de ello es claro que nos encontramos estudiando un fenómeno al que no escapa ninguna región y

por tanto confiamos en que los artículos científicos analizados serán de un gran valor para una mejor comprensión del fenómeno en Uruguay.

CARACTERIZACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA INDUSTRIA TIC Y EN LAS CARRERAS DE LA COMPUTACIÓN EN URUGUAY

En esta sección en primer lugar se contextualiza la situación del sector TIC en el ámbito normativo e institucional a nivel nacional, luego se caracteriza la participación de las mujeres en el sector TIC y en las carreras de la Computación en el Uruguay, por último, se mencionan las actividades y políticas llevadas a cabo para incrementar la participación de las mujeres.

Creación de normativas e iniciativas que apuntan a fortalecer el sector TIC y la participación de las mujeres

La industria nacional de las Tics ha sido destacada por haber logrado un desarrollo propio, desde mediados de los 90' esta industria ha tenido un crecimiento exportador sostenido, sin una intervención estatal demasiado activa en dicho proceso. Desde el Estado no se adoptó ninguna medida específica que apuntara al sector hasta que el mismo comenzó a ser visible, a fines de los 90', cuando ya exportaba alrededor de 80 millones de dólares anuales. Las medidas que se adoptaron en ese momento fueron sobre todo exoneraciones tributarias y la declaración de interés nacional a la industria del Software, pero aún no se llegaba a definir una estrategia nacional referida a la misma. Sin embargo, algunos autores marcan que de manera indirecta el Estado generó condiciones favorables al sector cómo la alta calidad de la enseñanza terciaria en informática, un buen desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y casos aislados, pero de gran impacto en cuanto a incorporación temprana de tecnología en empresas y organismos públicos.¹⁹(Betarte, Cancela, Moleri, 2008)

La temática de las políticas en ciencia, tecnología e innovación (políticas CTI) nunca estuvo muy presente en las propuestas políticas del Uruguay. Sin embargo, en las elecciones del 2004 se dio el hecho inédito de que apareciera en el discurso de prácticamente todos los partidos políticos que

¹⁹ Un ejemplo de incorporación temprana de tecnología por parte del Estado es el caso de la Central Télex (Sutz, J., 1986 p.17)

disputaban las mismas. Además, luego de la crisis económico financiera que sufriera el país en el 2002, por un lado, se crearon ámbitos para tratar las mismas y rediseñar otros previamente existentes y, por otro lado, se comenzaron a buscar planificaciones a largo plazo (Davyt, 2011).

A continuación, se detallan algunos hechos que, más allá de sus éxitos y fracasos, demuestran el creciente interés en la materia:



Fuente: Elaboración propia

Marco institucional.

A partir del 2005 se fue implementando un nuevo diseño institucional en CTI, creando nuevos actores y generando reformas en otros ya existentes.

Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI): Tiene como rol central la “*coordinación y articulación de las acciones gubernamentales vinculadas a las actividades de innovación, ciencia y tecnología para el desarrollo del país*”. La aprobación de la ley 18.084 le confiere rango legal y otorga un rol central en la fijación de lineamientos político-estratégicos. Integración de tipo transversal entre ministerios (el ministro de educación y cultura tiene a su cargo la coordinación) y la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP).²⁰

Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT): “*Creado por ley de Presupuesto de 1961 y reformulado en 2006 (Ley 18.084) como órgano deliberativo asesor de los poderes públicos (Ejecutivo y Legislativo) en temas de ciencia, tecnología e innovación (CTI).*”

²⁰ <https://icauc.mec.gub.uy/innovaportal/v/32994/2/mec/gabinete-ministerial-de-la-innovacion>

Según establece la ley 18.084, a partir de 2007 el Conicyt se integra por representantes de organizaciones del sector productivo –empresarios, trabajadores y empresas públicas -, del ámbito académico – universidades privadas, UdelaR, ANEP e investigadores. -, y del gobierno – ministerios, consejo de intendentes”²¹.

Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII): Brazo operativo que promueve la investigación y la aplicación de nuevos conocimientos a la realidad productiva y social del país. La ANII pone a disposición del público fondos para proyectos de investigación, becas de posgrado nacionales e internacionales y programas de incentivo a la cultura innovadora y del emprendedurismo, tanto en el sector privado como público. En el 2019 un 22% de los proyectos financiados por la agencia corresponden al sector TIC (ANII, 2019).

Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y Conocimiento (AGESIC): *“La Agencia para el Desarrollo del Gobierno Electrónico tiene como objetivo procurar la mejora de los servicios al ciudadano, utilizando las posibilidades que brindan las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Asimismo, impulsará el desarrollo de la Sociedad de la Información en el Uruguay con énfasis en la inclusión de la práctica digital de sus habitantes y el fortalecimiento de las habilidades de la sociedad en la utilización de las tecnologías”²².*

Agencia de Compras Estatales y (ACCE): Entre sus cometidos está *“Promover el uso de las tecnologías de la información y del conocimiento, siguiendo los lineamientos de gobierno digital, para simplificar los procedimientos, facilitar la labor de compradores y proveedores y obtener información de desempeño de los mismos, como herramientas para la mejora de la gestión y la transparencia del sistema de compras y contrataciones del sector público.”²³*

Gabinete Productivo: *“Constituido en 2008, con el objetivo de mejorar la estructura productiva de Uruguay a través del crecimiento económico sostenido y sustentable con justicia social. Opera con la visión de cadenas productivas de valor, y las TIC son una de las cadenas estratégicas promovidas en el marco de la definición de la estrategia de desarrollo industrial.” (Uruguay XXI, 2014 pág.27)*

Consejo Sectorial TIC: *“En 2008 creado en el marco Gabinete Productivo (desde 2016 dentro del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad – Transforma Uruguay) funciona el Consejo Sectorial TIC, un ámbito de trabajo coordinado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería que nuclea a representantes del sector público, las empresas, los trabajadores*

²¹ http://www.conicyt.gub.uy/que_es

²² <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/institucional/creacion-evolucion-historica>

²³ <https://test.comprasestatales.gub.uy/inicio/institucional/cometidos>

y la academia con el fin de definir políticas sectoriales de consenso público-privado, incluyendo la definición de metas, herramientas, indicadores, y presupuesto en base a los objetivos que permitan evaluar los resultados alcanzados.” (Uruguay XXI, 2014 pág.27)

Transforma Uruguay: “Propone 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.”²⁴

Evolución de la industria TIC y participación laboral de las mujeres en la misma.

Focalizándose ahora en el desempeño económico del sector Tics, podemos mencionar que en el 2017 alcanzó un nuevo récord histórico, al facturar US\$ 1.489 millones lo que significó un 2,5% del PIB de nuestro país. Esto da cuenta de la importancia del sector para la economía uruguaya. Por otra parte, esta facturación muestra una tendencia al crecimiento cómo se puede observar en el gráfico 12.

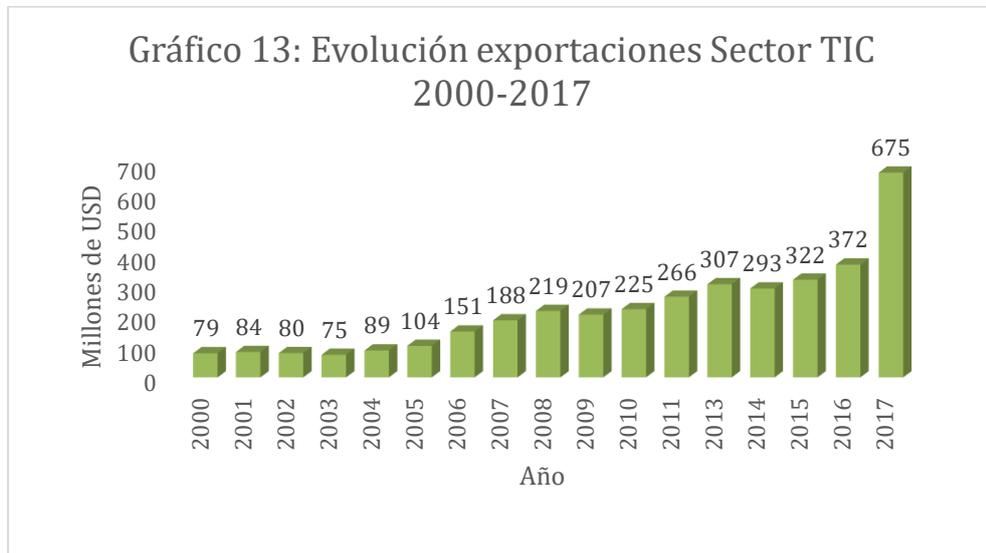


Elaboración propia en base a datos de Informe Cuti 2017

También las exportaciones muestran una tendencia al crecimiento, en el 2017 las ventas al resto del mundo (incluyendo exportaciones desde Uruguay y ventas de sucursales) alcanzaron los US\$ 675 millones, lo que significó un aumento de 65% respecto del registro de 2016. Vale aclarar que el informe de CUTI menciona que este importante aumento se explica en gran parte por el

²⁴ <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/politicas-y-gestion/planes/sistema-nacional-transformacion-productiva-competitividad-transforma-uruguay>

desempeño particular de una empresa multinacional del sector, pero si se deja de lado el desempeño de la misma, se sigue registrando un aumento del 9%. Es de destacar la orientación exportadora de las empresas del sector, en el 2017 más del 70% de las mismas realizaron ventas al resto del mundo.



Elaboración propia en base a datos de Informe Cuti 2017

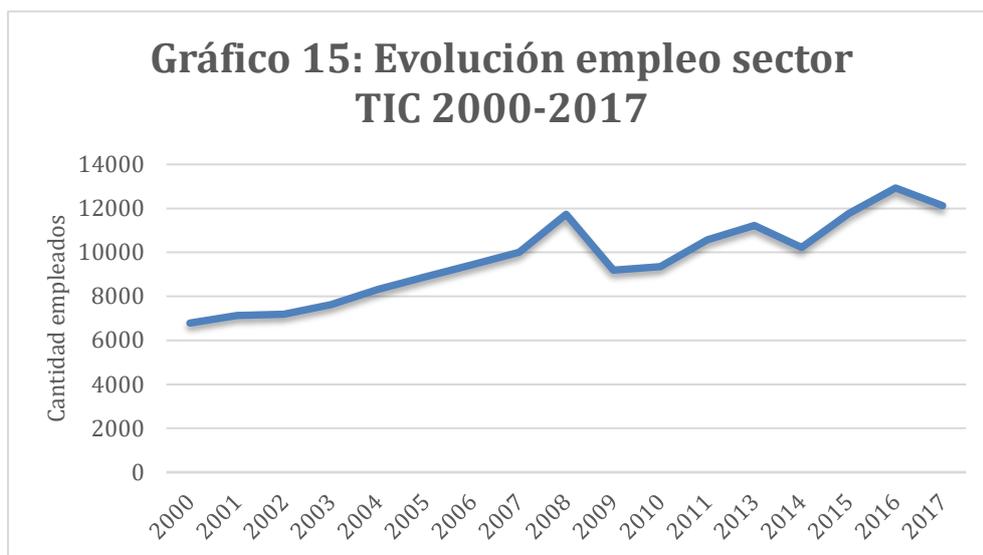
En cuanto a las ventas en el mercado interno, para el 2017 las mismas se situaron en US\$ 814 millones, registrando un aumento del 5% con respecto al 2016. El informe de CUTI nos aclara que esta suba se explica en su totalidad por la incidencia positiva de las ventas de servicios de datos de ANTEL, sin la que se registraría una caída de un 3,5%. Pero, en el largo plazo, la tendencia es también de un considerable crecimiento.



Elaboración propia en base a datos de Informe Cuti 2017

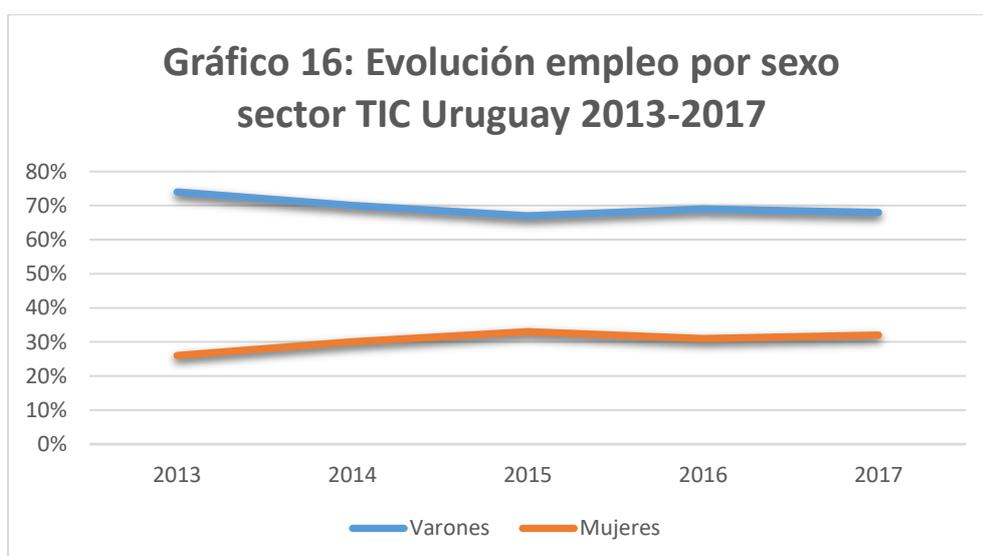
Con respecto a la participación del sector en el mercado laboral, según los datos de CUTI, en el 2017 se generaron 12.128 puestos de trabajo, lo que marcó un descenso con respecto al año anterior (en el que se habían generado 12.928 empleos). Ya que en el presente trabajo se menciona el

concepto de desempleo negativo en el sector TIC, vale aclarar que ese concepto hace referencia a aquellos puestos que requieren formación en Computación. En cambio, cuando se habla de descenso de puestos de trabajo se hace referencia a puestos de todas las categorías, incluyendo administrativos y personal de servicios. De todos modos, podemos observar cómo desde el 2000 en adelante, más allá de vaivenes, la cantidad de puestos de trabajo en el sector tiene una tendencia al alza.



Elaboración propia en base a datos de Informe Cuti 2019

De acuerdo con la información procesada en el 2017, el 68% de los empleados del sector son hombres y el 32% restante mujeres. Si bien este dato muestra una leve tendencia a la baja, es evidente que aún estamos observando la prevalencia de una brecha de género significativa.



Elaboración propia en base a datos de Informe Cuti 2019

Si clasificamos por categorías ocupacionales para el 2017 casi un 70% de los empleados fueron definidos como especialistas, en tanto que un 18% fueron clasificados como asistentes, administrativos y personal de servicios. Las áreas de dirección y gerencia ocupan a aproximadamente un 10% del total y los encargados de las tareas comerciales un 4% del total de empleados. Por otra parte, si tenemos en cuenta la distribución por sexo relativa a la categoría ocupacional podemos observar como en los cargos de dirección, gerenciales y especialistas es en los que se encuentra una mayor participación masculina. Esa prevalencia masculina tiende a descender cuando se analizan otras categorías ocupacionales de menor remuneración y estatus, como asistentes o personal de servicios, es en la categoría administrativos en la única en que la incidencia de mujeres supera a la de varones. El hecho de que la brecha de género sea más alta en los puestos que están más arriba en la estructura jerárquica se asimila a la situación planteada en el informe de la UE (UE, 2018) que daba cuenta de la nula representación femenina en la dirección de las empresas del sector TIC europeo. Una vez más se plantea la necesidad de hacer un estudio específico de lo que ocurre a nivel nacional, pero podemos recurrir al informe de la UE para esbozar la posibilidad de que este fenómeno se relaciona al concepto de los techos de cristal, a normas no escritas que se traducen una acumulación de oportunidades bloqueadas que provoca la subrepresentación de la mujer en los rangos superiores de la carrera laboral.

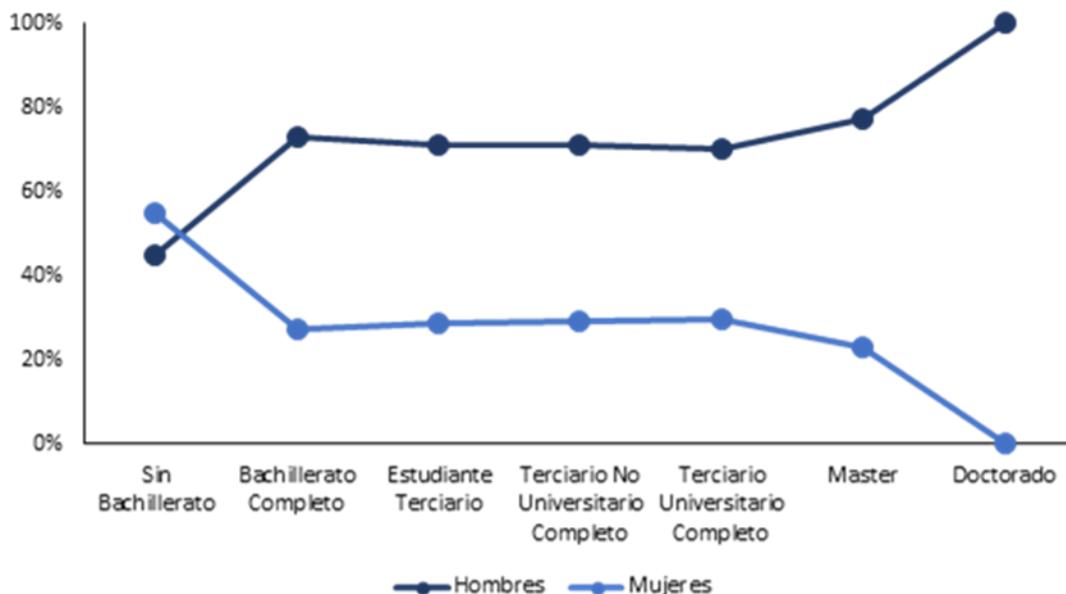


Fuente: Elaboración propia en base a datos brindados por CUTI, 2019.

En cuanto al nivel educativo el informe destaca que casi un 60% de los empleados del sector poseen estudios terciarios universitarios o no universitarios completos, al tiempo que un 26% son estudiantes en nivel terciario. Este último dato se ve reflejado en las remuneraciones, que suelen estar por encima de la media del mercado laboral uruguayo, además de diversos beneficios no

monetarios que las empresas ofrecen a sus empleados. Al observar la distribución del empleo según nivel educativo y sexo podemos ver como solo en los puestos con los niveles educativos más bajos la cantidad de mujeres prevalece por sobre la de hombres. Es por otra parte en los niveles educativos más altos, máster y doctorado, en los cuales la brecha se hace más importante siendo que en el 2017 no se registra ninguna doctora trabajando en el sector. Como veremos más adelante, el posgrado de Doctorado es en el que existe una brecha de género más importante en detrimento de las mujeres. Sin embargo, sabemos que sí hay mujeres con doctorado en Ingeniería en Computación, por lo que surge la interrogante sobre los sectores en los cuales se están desempeñando las mujeres que llegan al más alto grado académico. Estudios a nivel internacional sostienen que la discriminación y las brechas salariales llevan muchas veces a que las mujeres egresadas en carreras de Computación trabajen en otros sectores económicos (Graham & Smith, 2005). También sabemos que hay doctoras en Ingeniería en Computación trabajando en la academia o las universidades (de hecho, algunas de ellas son entrevistadas para el presente trabajo). Un estudio específico sobre la trayectoria laboral de las egresadas sería una herramienta fundamental para una mejor comprensión de este fenómeno.

Gráfico 18: DISTRIBUCIÓN EMPLEO SECTOR TIC SEGÚN SEXO POR MÁXIMO NIVEL EDUCATIVO 2017



Fuente: CUTI, 2019.

Evolución de ingresos y egresos a las carreras de la UDELAR relacionadas a la

computación en los últimos 30 años.

Al hablar de educación universitaria podemos decir que la feminización de la matrícula es un rasgo característico del Uruguay. Batthyany y Genta (2016 pág.27) muestran un dato elocuente, la matriculación femenina tuvo un aumento desde un 41% en 1960 a un 64% para el año 2014. Sumado a esto, en las últimas décadas la matriculación universitaria tuvo importantes incrementos: en los 90 un 13.7% de mujeres y un 11.7% de varones tenía 13 y más años de educación mientras que en el 2014 este porcentaje pasa a ser de un 32.4% para las mujeres y un 23.6% para los varones. Por lo tanto, se registra no solo un aumento de la población universitaria en general, sino también un aumento de la brecha entre mujeres y varones en el período.

Sin embargo, al enfocarnos en disciplinas relacionadas a la Computación la realidad es significativamente diferente. Este fenómeno no es particular del Uruguay, a nivel mundial los estudiantes varones son la mayoría en las matrículas de carreras relacionadas con ingeniería, manufactura, construcción, tecnologías y ciencias de la comunicación. Solo alrededor de un 30% de la población femenina en la educación superior a nivel mundial elige disciplinas STEM. Dentro de estas áreas, la matrícula de mujeres es particularmente baja en tecnología, información y comunicaciones, ciencias naturales, matemáticas, estadísticas e ingeniería, manufactura y construcción (UNESCO, 2019 pág.20).

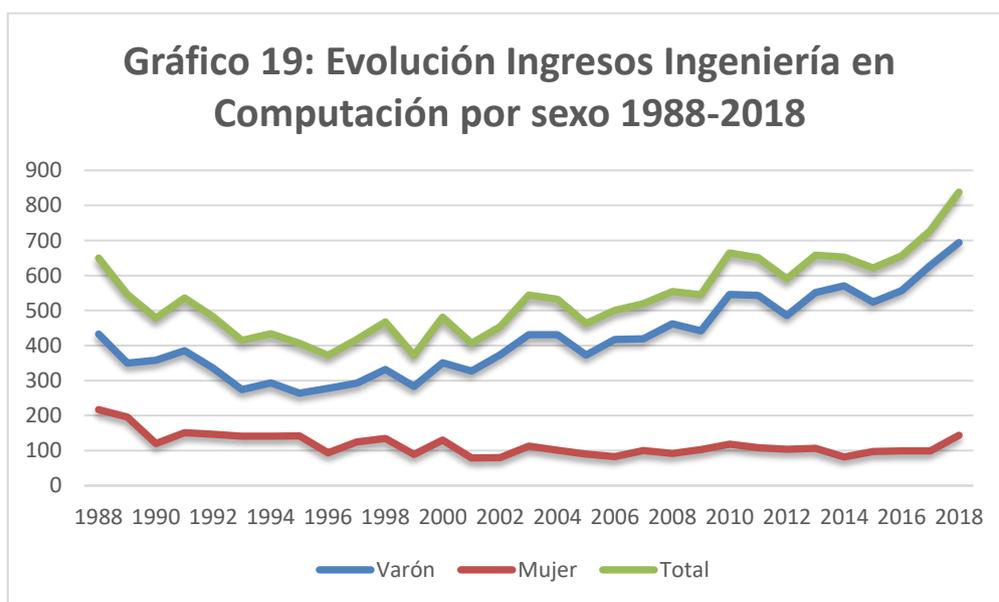
Evolución de ingresos y egresos de las carreras de grado en Computación

Las carreras de grado relacionadas a la Computación en Uruguay son las siguientes: Ingeniería en Computación, Licenciatura en Computación, Tecnólogo en Informática y Tecnólogo en Telecomunicaciones.²⁵

Es Ingeniería en Computación la más longeva de las mismas, y la que nos permite hacer un análisis de más largo plazo. En el gráfico 9 podemos observar la evolución de los ingresos a la carrera en las últimas tres décadas. El análisis parte de 1988, con una suerte de explosión en los ingresos. Si bien es necesario recabar más información para buscar una explicación, cabe mencionar que coincide con la reciente salida de la dictadura cívico militar y la vuelta del exilio tanto de profesores como estudiantes. A partir de finales de los 80 se da una caída general de los ingresos, que retoman su crecimiento a mediados de los 90 hasta la fecha, con una clara tendencia al alza. Sin embargo, es en la matriculación de varones donde se encuentra la explicación a dicha tendencia, pues la

²⁵ Para conocer los contenidos de estas carreras referirse a Anexos.

matriculación femenina ha mostrado, a pesar de algunos vaivenes, una tendencia decreciente. La tendencia a la baja de la matriculación de mujeres se da tanto a nivel local como internacional, de hecho, Tomassini remarca que las tendencias observadas en Uruguay son similares a las de EEUU.²⁶ Ensmenger, analizando la historia de la computación en Estados Unidos, afirma que en sus inicios la misma era definida más como una carrera administrativa que como una científica, pero con el correr de los años fue creciendo la demanda de programadores y fue ganando legitimidad como ciencia (Sax et al., 2017, p. 280). Así, la disciplina de Computación dejó de relacionarse con un conjunto de habilidades que estereotípicamente se asocian más con las mujeres (habilidades administrativas) y se comenzaron a vincular con otros campos de la ciencia, como la ingeniería, la cual tenía fuertes connotaciones masculinas. Por otro lado, Henn afirma que a partir de los 80, la narrativa concerniente a la computación comenzó a tener género, evidencia de ello es que en su salida al mercado las computadoras personales fueron catalogadas como juguetes para hombres y niños (Sax et al., 2017, p. 280).



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

Porcentualmente, la brecha por género en los ingresos ha ido en constante incremento desde mediados de los años 90. Tomassini y Urquhart, analizan la evolución de las matrículas por sexo para el período 1987-2010 identificando cuatro períodos en la evolución de los porcentajes de matrículas de mujeres con respecto a la de varones:

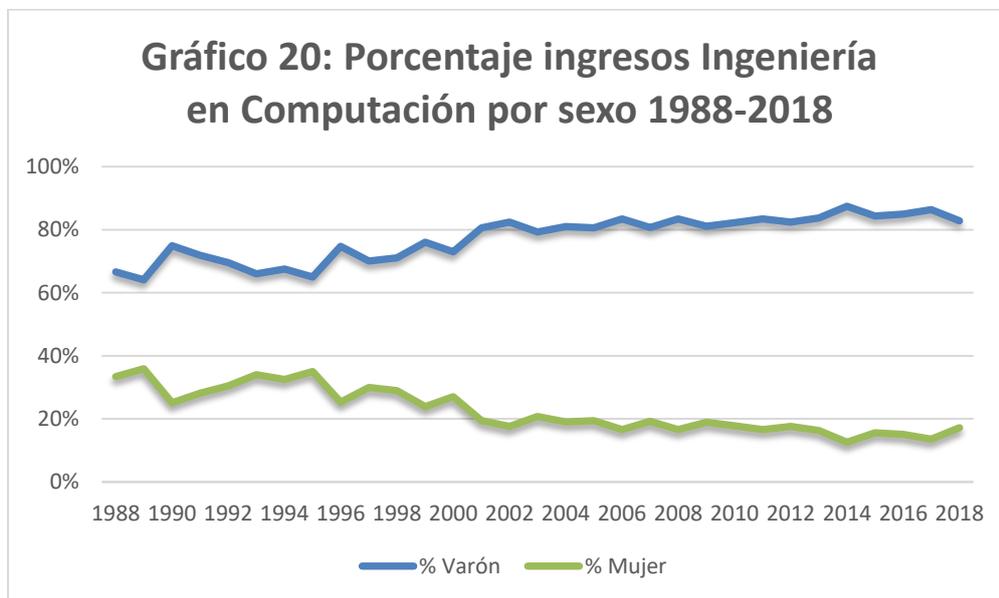
- 1987-1989: Porcentualmente es el período en el cual las diferencias son menores. Las autoras mencionan que en el año 1987 se realiza un cambio en el plan de estudios a partir del cual la carrera

²⁶ <http://www.conicyt.gub.uy/node/199>

de Ingeniería de Sistemas en Computación de 3 años de duración, se transforma en la carrera de Ingeniería en Computación (Plan 87) de 5 años de duración.

- 1990-1995: se observa una pequeña disminución y una posterior estabilidad de la brecha.
- 1996-2001: se da una tendencia al constante incremento de la brecha, hasta llegar al punto en el cual las mujeres representan menos del 20% de las matrículas. Las autoras destacan que este período coincide con la difusión del despegue y crecimiento de la industria TIC en Uruguay, lo que conlleva a hacer pública la demanda de personal calificado y la tendencia del sector al desempleo cero.
- 2002-2010: se observa una estabilidad de la matriculación de mujeres por debajo del 20%.

Podemos ahora agregar un quinto período, 2011-2018, en el que no solo se mantiene la matriculación de mujeres por debajo del 20% sino que la brecha aumenta, llegando a corresponder en el año 2017 la matriculación de mujeres a un 13,5% para terminar siendo en el 2018 un 17%. Parece evidente que, tal cual mencionan en su informe Tomassini y Urquhart, los varones tienden a estar más motivados que las mujeres a seguir la carrera de Ingeniería en Computación a medida que la misma se relaciona con altas probabilidades de encontrar empleo y obtener salarios por encima del promedio.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

A partir del año 2008 se diversifican las opciones de educación terciaria pública en Computación. Así surgen las carreras de grado Tecnólogo en Informática (2008), Tecnólogo en Telecomunicaciones (2009) y Licenciatura en Computación (2013). Esta diversificación se origina en una búsqueda por adaptarse a las necesidades del mercado de trabajo: “*Todos estos perfiles*

tienen cabida en el mercado laboral, que incluye empresas públicas y privadas, la investigación y la docencia. Los ingenieros, debido a la formación superior, son naturalmente los que asumen mayores responsabilidades. Los licenciados aportan capacidades técnicas específicas (y algunos de ellos siguen la carrera de investigador y/o docente), mientras que los tecnólogos y analistas forman la base técnica de los equipos de trabajo. Por lo tanto, es esperable que los tecnólogos sean los titulados más numerosos, mientras que la cantidad de egresados ingenieros y licenciados será más moderada.” (Grampin, E. 2019)²⁷

Tal como se sostiene en el artículo mencionado, de las nuevas carreras es la de Tecnólogo en Informática en la que hay una mayor cantidad de ingresos, con una importante distancia en comparación con las otras dos. Al igual que en Ingeniería en Computación podemos divisar dos claras tendencias. Por un lado, una significativa tendencia al alza en cuanto a los ingresos en general. Y, por otro lado, nos encontramos con que una vez más esa tendencia al alza se explica mayormente por la matriculación masculina. Se pueden divisar 4 períodos en cuanto a la evolución de los ingresos y de la brecha de género:

- 2008-2012: Al abrirse la carrera se observa un incremento hasta superarse la barrera de los 50 ingresos en el año 2011 para volver a caer en el 2012 apenas por debajo de esa cantidad. Es necesario indicar que en el 2012 una de las tres sedes en las que se dictaba la carrera, Maldonado, informó no contar con los datos sobre ingresos.²⁸ La carrera se inicia con una representación del 20% de mujeres para el año 2008, posteriormente la brecha se incrementa hasta volver a descender en 2011. Pero, al terminar el período, la representación de las mujeres vuelve a caer hasta llegar a un 11%.
- 2013: Se da un incremento exponencial de los ingresos quintuplicándose los mismos. Este hecho se explica por un lado por la apertura de una nueva sede en el Departamento de San José y, por otro lado, porque los ingresos en Montevideo llegan a 90 estudiantes mientras en el 2012 habían llegado a 17.²⁹ La representación de las mujeres tiene un mínimo incremento y se coloca en un 13%.
- 2014-2016: Período de estabilidad de los ingresos. La brecha de género también muestra cierta estabilidad, las mujeres representan alrededor de un 14% de los ingresos del período.
- 2017-2018: En el 2017 se produce otro salto que incrementa los ingresos en un 20% con respecto al período anterior para luego observarse una leve caída de los mismos en el 2018. La

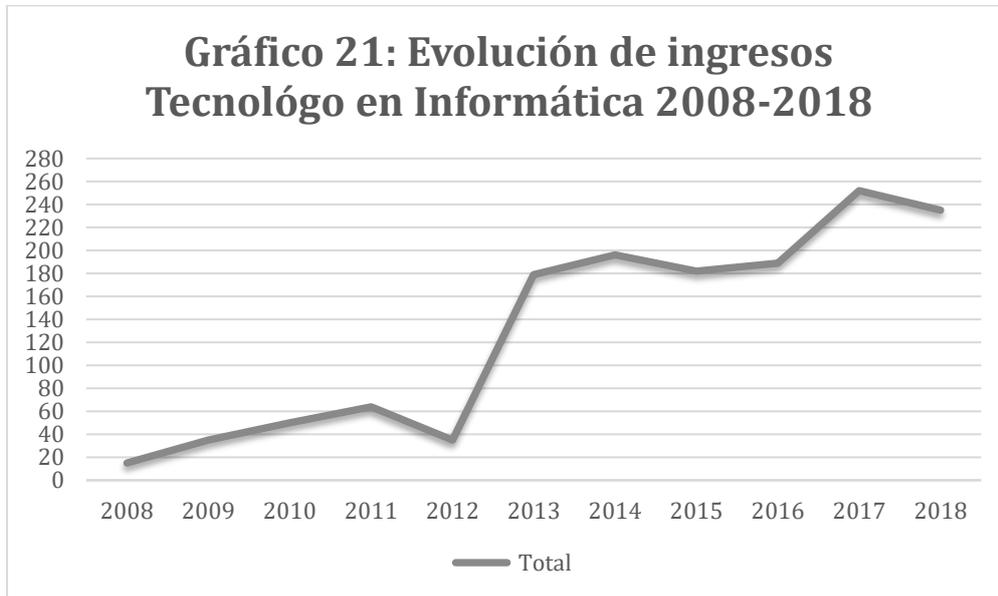
²⁷ <https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/4428/Revista%20INCO.pdf>

²⁸ <http://grupomontevideo.org/ndca/ndevaluacioninstitucional/wp-content/uploads/2017/04/UDELAR-Estad%C3%ADsticas-B%C3%A1sicas-2012.pdf>

²⁹

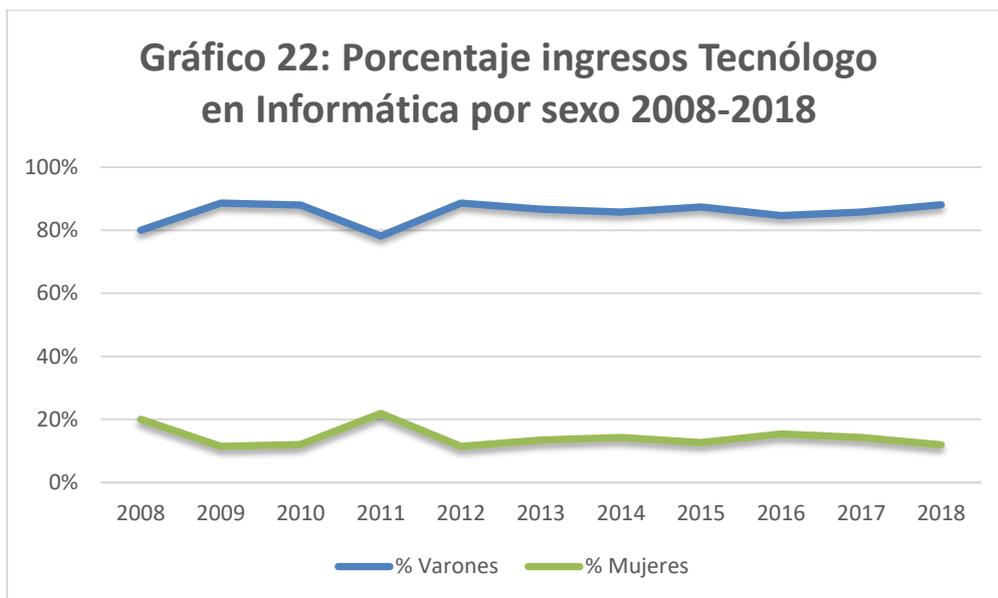
http://dspace.mides.gub.uy:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/666/1724_Estad%C3%ADsticas%20b%C3%A1sicas%202011.pdf?sequence=1&isAllowed=y

representación de las mujeres vuelve a tener una pequeña caída y termina el período con un 12% de los ingresos.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

Es de particular relevancia la situación en cuanto a las brechas de género en la carrera de Tecnólogo en Informática, ya que desde la academia se menciona que en un futuro es esperable que sea la carrera más numerosa y, desde su inicio hasta el 2018, el promedio de ingresos de mujeres representa tan solo un 14% de los mismos.

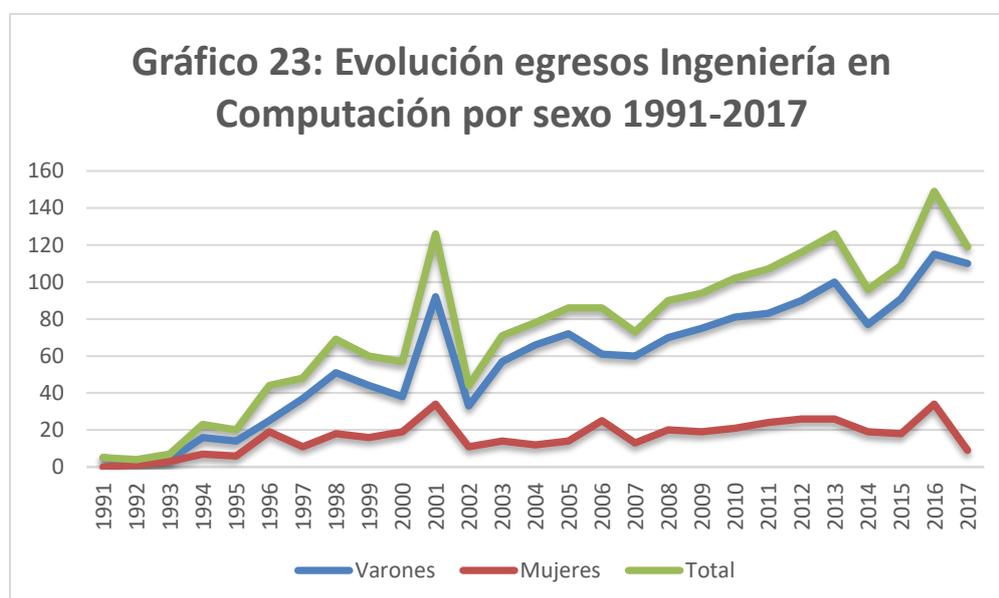


Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

En cuanto a las otras dos carreras de grado, Licenciatura en Computación y Tecnólogo en Telecomunicaciones, debemos decir que pese que al número de ingresos no permite hacer un

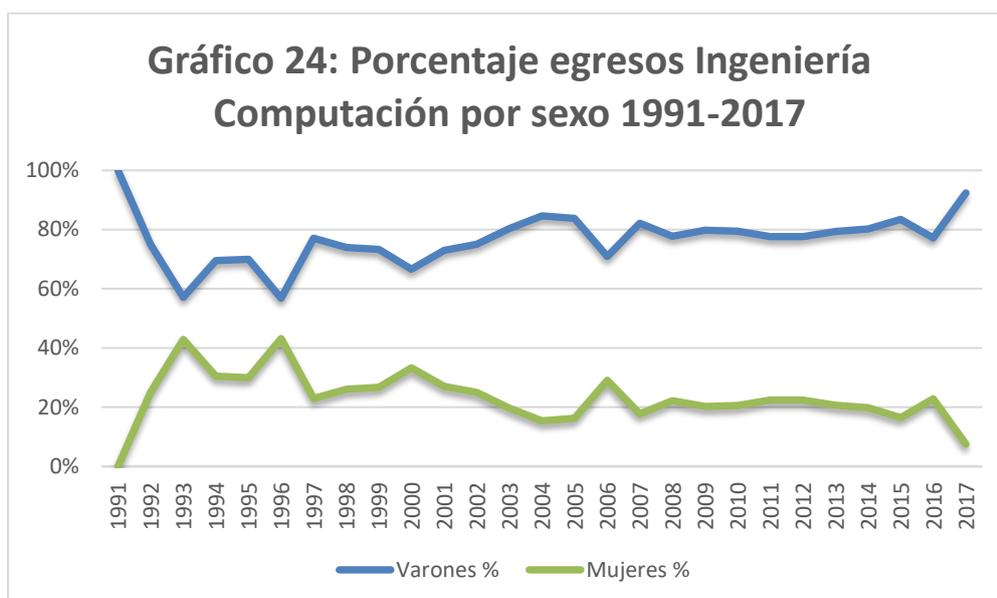
análisis consistente cómo en las otras dos carreras (los ingresos por año oscilan entre los 10 y 30 estudiantes) las tendencias se mantienen con un porcentaje de ingresos de mujeres de entre un 20 y un 30%.

Las tendencias en los egresos se asemejan a las de ingresos. Al observar los egresos en Ingeniería en Computación para el período 1991 a 2017, más allá de algún altibajo, vemos una constante tendencia al alza (en la que resalta una llamativa explosión en el año 2001) explicada una vez más casi exclusivamente por el constante aumento de egresos de varones. Una posible explicación del abrupto incremento de egresos en el 2001, a la espera de un análisis más exhaustivo, podría pasar por los egresos de la primera camada de estudiantes que cursaron el nuevo plan de estudios que se implementó en 1997.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

Al analizar la cantidad de egresos por sexo porcentualmente, observamos que la brecha es a grandes rasgos similar a la de los ingresos (con un promedio para el período de 24% para ambas). Lo que podría indicar que en nuestro país las barreras estarían más bien en el ingreso a estas carreras y no tanto luego de que las mujeres ingresan a las mismas.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

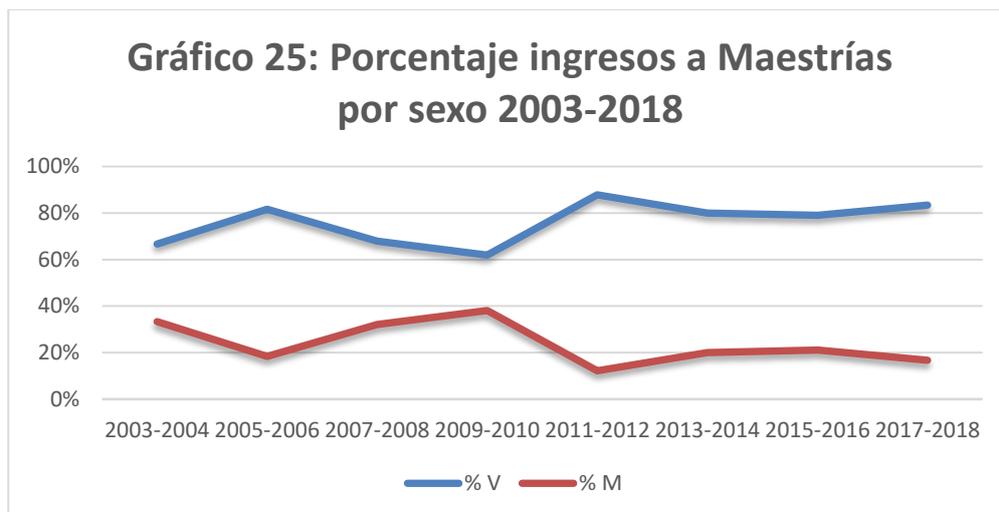
En lo que se refiere a las otras carreras de grado, el período de análisis es relativamente corto (los egresos comienzan a darse entre el 2011 y el 2012) y la cantidad de egresados no es suficiente como para hacer un análisis de largo aliento, sin embargo, las tendencias parecen apuntar en la misma dirección.

Ingresos y egresos de posgrado.

En cuanto a las carreras de posgrado, las mismas comenzaron en 1993 con las maestrías en Informática (PEDECIBA) e Ingeniería en Computación. Debido a que en su primera década los ingresos no tuvieron una continuidad periódica, decidimos presentar los gráficos a partir del año 2003. Por otra parte, como en la mayoría de las carreras la cantidad de ingresos no era significativa se tomó el camino de analizar por grupos de carreras (maestrías, por un lado, especializaciones por otro) y agrupar el registro cada dos años ya que los posgrados no abren todos los años. De todos modos, en Anexos se presentan los datos desglosados por carrera para aquellos que deseen relevarlos. En cuanto a carreras de Doctorado la única presente en la UDELAR es Doctorado en Informática (PEDECIBA) la cual se analiza por separado.

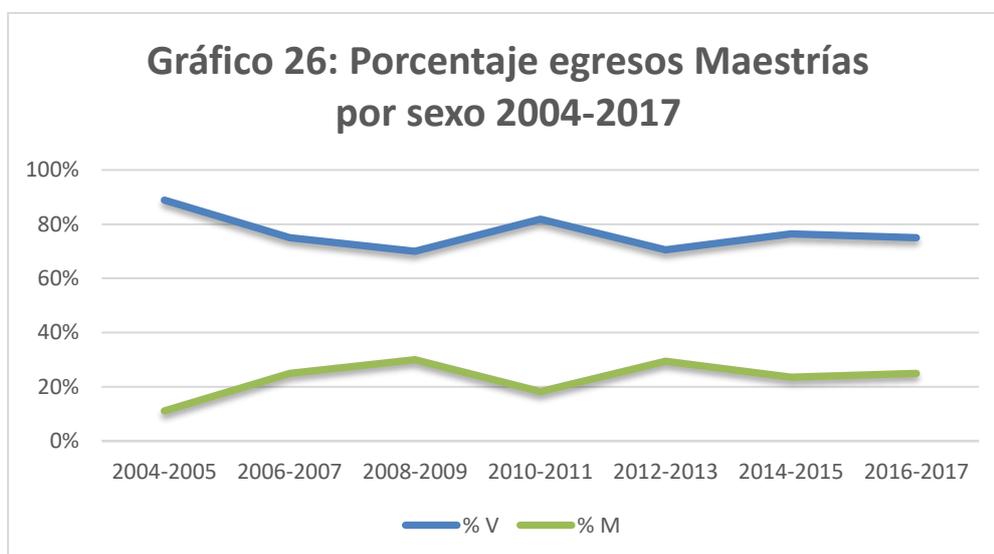
La cantidad de ingresos a maestrías presenta altibajos en el período analizado, sin embargo, esa tendencia parece responder en mayor medida a los ingresos de varones mientras que los ingresos de mujeres se mantienen siempre debajo de 10 estudiantes y muestran una tendencia a la baja.

Más allá de estas particularidades y de los notorios vaivenes, podemos observar como al principio del período la brecha de género no es tan pronunciada como en las carreras de grado. Sin embargo, a partir del 2009 comienza a descender el porcentaje de ingresos de mujeres y a partir del 2013 este porcentaje se mantiene estable alrededor del 20% de los ingresos.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

Los egresos en las maestrías, muestran que la brecha de género es más pronunciada al comienzo del período para luego estabilizarse en alrededor de un 20% de mujeres. Cabe acotar que el promedio de egresos en todas las maestrías analizadas en el período es de 15 egresados cada dos años.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

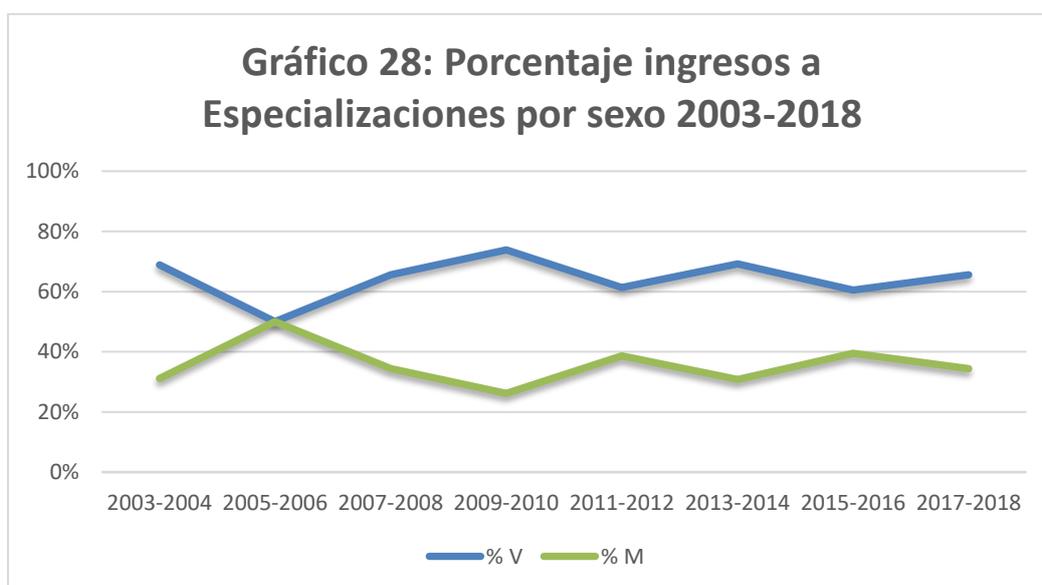
Los ingresos a especializaciones también presentan marcadas oscilaciones para todo el período analizado, dentro de las mismas se observan dos picos con importantes incrementos, uno de ellos en los años 2007-2008 y otro en los años 2013-2014. El primer pico se explica en mayor medida por el aumento de ingresos en la Especialización en Gestión de Tecnologías y en menor medida por la apertura de una nueva especialización en el 2007. El segundo pico en tanto, parece explicarse

por la nueva oferta de especializaciones, apareciendo en esos años tres nuevas opciones.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

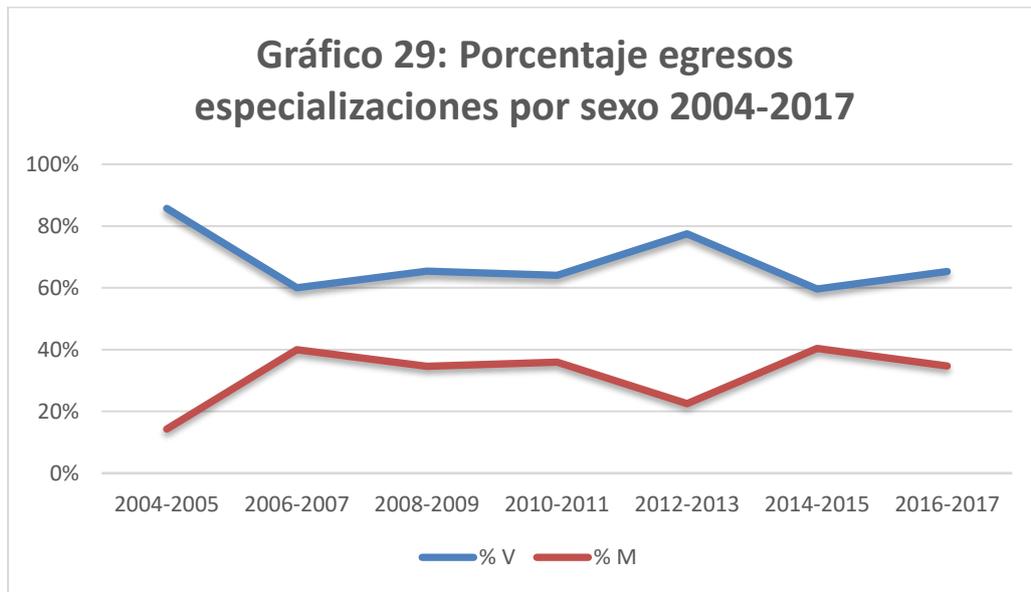
Al observar la evolución de los ingresos porcentualmente queda expuesto que en el posgrado de las especializaciones es en el cual la brecha de género es menor, aunque no deja de ser una brecha importante. Cabe acotar que las especializaciones son las que requieren menos créditos entre las carreras de posgrado, lo que es equivalente a decir que requieren menos horas de dedicación. Si bien sería necesario un análisis más exhaustivo para responder a qué se debe una mayor participación de mujeres en las mismas, un factor a tener en cuenta sería la posibilidad que esa menor carga horaria les permite una mayor compatibilidad con las labores reproductivas con las cuales se suelen ver sobrecargadas. *“El tiempo promedio dedicado al trabajo no remunerado varía cuantitativa y cualitativamente entre varones y mujeres, este hecho genera discontinuidades en el avance de las carreras de las mujeres...”* (Tomassini, 2019).³⁰



³⁰ <http://www.conicyt.gub.uy/node/199>

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

Por el lado de los egresos en especializaciones, al inicio del período el porcentaje de mujeres egresadas está apenas por encima del 10%. Sin embargo, en el resto del período, al igual que con los ingresos, tiende a ser el posgrado con menor brecha, de todos modos, debemos tener en cuenta que se trata de un promedio de 32% de egresos de mujeres a lo largo del mismo.



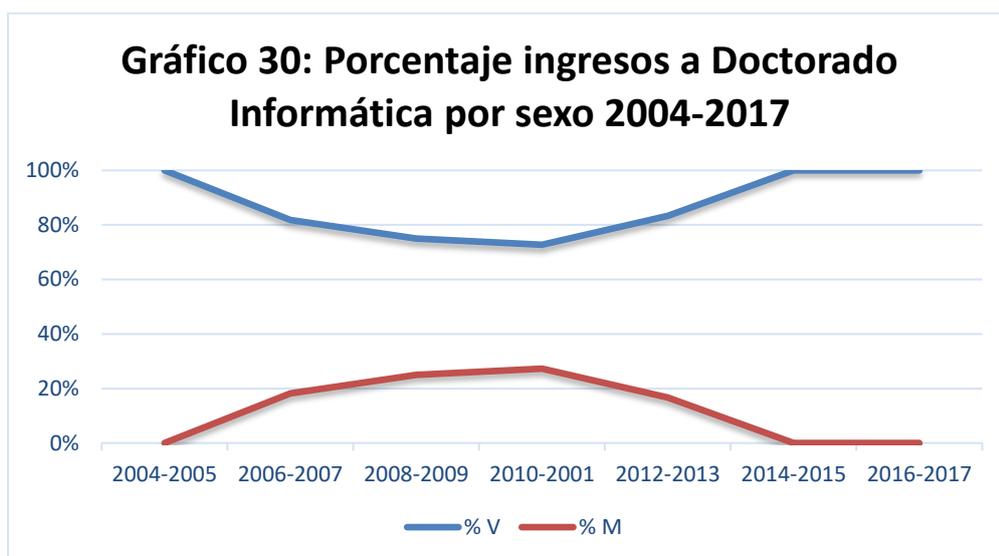
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

También se observan oscilaciones en la cantidad de ingresos al Doctorado en Informática, sin embargo, se debe tener en cuenta que el promedio de ingresos al grado más alto de la formación académica es de apenas tres estudiantes por bienio analizado.

Es en el posgrado de mayor nivel en el que aparece una mayor brecha de género, representando las mujeres un promedio de 16% de los ingresos para todo el período analizado. Entre las posibles explicaciones a este fenómeno, podemos recurrir otra vez al trabajo de Tomassini y Urquarth (2011) en el que se mencionan:

- “Barreras institucionales que dificultan el acceso y generan una distribución jerárquica de tareas y roles” a las que se relaciona con la división y jerarquización de tareas según el género.
- “Barreras subjetivas, las cuales están en estrecha relación con la construcción de la autoestima y las capacidades personales.”
- También se debe considerar que el Doctorado es el nivel que exige una mayor carga horaria y dedicación, por lo que la conciliación del ámbito familiar con el académico y la sobrecarga de trabajo que generalmente supone para las mujeres es un factor que debe ser tenido en cuenta a la hora de buscar comprender las causas de estas brechas.

Una vez más, se plantea como necesario un análisis particular del fenómeno para una mejor comprensión del mismo.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por DGPlan.

Actividades y políticas para incrementar participación de las mujeres en las carreras de Computación y en el sector TIC.

En años recientes, se comienzan a divisar esfuerzos que buscan incorporar un mayor número de mujeres a las carreras en Computación, así como al sector TIC. Estas acciones parten tanto del sistema educativo, como de iniciativas en conjunto del sector público y privado. Algunas de estas acciones están enfocadas a la difusión, otras al diagnóstico y propuesta, otras a la formación y finalmente aparece un plan integral.

Acciones desde el sistema educativo:

Desde la Facultad de Ingeniería (FING) se han generado acciones para promover el ingreso de mujeres a sus carreras³¹. Algunos ejemplos son:

Difusión:

- Participación en el Día Internacional de las Niñas en las Tics: charlas, talleres y recorridas por las instalaciones de la casa de estudios. En cada edición (2017 y 2018) participaron unas 300 adolescentes de 1o a 4to (12 a 15 años) de liceos y escuelas técnicas provenientes de instituciones públicas y privadas de Montevideo e interior del país.
- Proyecto FRIDA: Las docentes participantes de las jornadas mencionadas anteriormente forman parte del equipo de trabajo que obtuvo el Premio FRIDA (el cual reconoce soluciones tecnológicas innovadoras con impacto social demostrado en América Latina y el Caribe) con la propuesta “Promoviendo carreras de Tics en adolescentes de secundaria en Uruguay”. La propuesta

³¹ Informe de evaluación sobre la viabilidad de aplicar el Modelo de Calidad con Equidad de Género - Relevamiento de situación en FING en la temática (FING; 2019)

presentada resume varias de las acciones que se han llevado a cabo, por docentes de los Institutos de Ingeniería Eléctrica y Computación de Facultad de Ingeniería, con el objetivo de acercar aspectos de las TIC a estudiantes mujeres de secundaria buscando promover carreras científico-tecnológicas en las mujeres, desmitificar los estereotipos de estas áreas y disminuir la brecha de género existente.

Diagnóstico y propuesta:

- Comisión de Género de FIng: Se aprueba la misma en el 2018, actualmente está en proceso de formación. Sus objetivos apuntan “hacia la educación primaria y secundaria promoviendo cambios en estereotipos y percepciones de profesionales STEM, hacia la interna de FIng promoviendo acciones hacia una mayor equidad de género en el ambiente laboral y carrera docente, y hacia la sociedad toda aportando a la generación de acciones de impacto que promuevan un cambio cultural hacia la reducción de la brecha en STEM.”
- Participación en el proyecto SAGA de la UNESCO. Acción conjunta coordinada por la OPP en la que participan diversas instituciones entre ellas la FIng: Proyecto que involucra a diversos países y está enfocado al análisis de la problemática de la escasa participación de las mujeres en las disciplinas STEM. En el marco de este proyecto en febrero del 2020 se presentó un informe basado en tres metodologías:
 - Relevamiento de políticas y actividades en ciencia, tecnología e innovación que incorporan la perspectiva de género, en el ámbito educativo y laboral.
 - Relevamiento de indicadores en STEM desagregados por sexo.
 - Encuesta de factores impulsores y barreras en las carreras STEM. Dirigida a investigadoras e investigadores de las áreas STEM del país.

Plan integral

- Plan integral para la promoción de la accesibilidad de niñas y adolescentes a las formaciones en Ciencia y Tecnología -Plan STEM- (ANEP, 2020): Se podría decir que este proyecto de la ANEP es el primer plan estratégico que busca trabajar sobre las brechas de género en las disciplinas STEM teniendo en cuenta distintas etapas del ciclo de vida/ académico (menciona que el proceso comienza en el primer ciclo escolar y sus impactos van hasta la inserción laboral). El plan busca operacionalizar el diagnóstico con la acción, la evaluación y el seguimiento; así mismo establece acciones de difusión como de formación docente desde una perspectiva de género. Propone trabajar teniendo en cuenta distintos actores como estudiantes, familia y docentes, así como coordinar acciones entre los diferentes organismos del Estado vinculados a la educación y a la equidad de género.

Acciones público-privadas:

El objetivo de incrementar el número de mujeres en el sector TIC toma relevancia tanto en el ámbito público como el privado con acciones conjuntas.

Diagnóstico y propuesta:

Creación de la Mesa Interinstitucional de Mujeres en Ciencia y Tecnología bajo la órbita de la OPP y con participación privada por parte de la CUTI. Según consigna en la página web de la Presidencia de la República: *“La Mesa Interinstitucional de Mujeres en Ciencia y Tecnología, conformada por diez organismos, firmó un convenio para compilar la información existente y realizar un mapeo de instituciones, políticas y acciones en materia de género, con el fin de definir objetivos comunes. La meta es disminuir la brecha de género en el área de las TIC y ciencias básicas desmitificando que son áreas del conocimiento para varones.”*³²

Formación:

- Políticas de conciliación de la vida personal con la vida académica: *“aquellas que involucran licencias, prórrogas o extensiones de plazos de evaluación en casos de maternidad o paternidad para becas o evaluaciones, espacios de recreación y lactancia, entre otros aspectos.”*³³
- Beca Ing. Martha Peluffo, dirigida a mujeres estudiantes de grado en Ingeniería: la beca funciona a partir del año 2017 y *“busca homenajear a quien fuera la primera mujer uruguaya en graduarse con medalla de oro en la Facultad de Ingeniería, así como contribuir a que una estudiante pueda concluir sus estudios sin dificultades económicas.”*³⁴
- Una nueva iniciativa, vigente a partir del 2017, es Jóvenes a Programar (JAP). JAP es un programa de Plan Ceibal abocado a la capacitación e inserción laboral de jóvenes en el área de las TIC, ofreciendo cursos de programación y testing. Cuenta con la participación y/o apoyo de actores tanto públicos como privados y organismos internacionales como BID-LAB, INEFOP, CUTI y las principales empresas del sector. Es interesante destacar que para el 2019, los cursos estaban dirigidos únicamente a las mujeres con el objetivo de mejorar su inclusión en el sector. En la página del programa se menciona que de este modo se busca contribuir al aumento del acceso de las mujeres a las TIC para ir eliminando la brecha de género existente.³⁵

³² <https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/instituciones-promocion-politicas-ninas-mujeres-ciencias-tecnologia>

³³

https://www.csic.edu.uy/sites/csic/files/MIMCIT_Informe%20Pa%C3%ADs_G%C3%A9nero%20y%20STEM.pdf

³⁴ <http://www.ricaldoni.org.uy/noticias/229-se-firmo-convenio-de-la-beca-ing-martha-elena-peluffo-etchebarne-de-jauge>

³⁵ (<https://jovenesaprogramar.edu.uy/>)

Conclusiones del apartado.

Los datos presentados en este apartado confirman la tendencia al crecimiento económico del sector TIC, lo que va acompañado de una tendencia al crecimiento en la generación de empleos. Sin embargo, existe una importante brecha de género en los empleos, brecha que se acrecienta en las categorías que requieren personal más calificado, siendo las mujeres una clara minoría en los puestos de mayor nivel jerárquico como especialistas, gerentes y sobre todo directores.

En cuanto al ámbito educativo queda evidenciado que, al igual que en gran parte del plano internacional, en Uruguay también existe una brecha de género en carreras vinculadas a la Computación que marca una subrepresentación de las mujeres en las mismas. El fenómeno, que en un primer momento y a través de los antecedentes a nivel nacional (Tomassini y Urquhart, 2011) se demostró que se manifestaba en la carrera de Ingeniería en Computación, se extiende ahora a la nueva oferta educativa relativa a la Computación y referentes del sector lo ven con preocupación, sobre todo el caso de la carrera de Tecnólogo en Informática ya que estiman que la misma será la que concentre mayor cantidad de estudiantes en un futuro cercano. El incremento de la brecha se explica por un lado por la tendencia al incremento de los ingresos totales y por otro lado por el estancamiento en los ingresos de mujeres a estas carreras. Se evidencia una mayor motivación por parte de los varones a seguir carreras en Computación, mientras que las mujeres no parecen modificar su interés en relación a estas con el correr del tiempo.

No encontramos políticas a nivel macro que apunten a incrementar la participación de las mujeres en las carreras de Computación, sin embargo, el tema comenzó a plasmarse formalmente en documentos de nivel gubernamental como los planes de acción del Consejo Sectorial TIC, hecho que coloca al tema en la agenda. Por otro lado, se observa que con el aumento de la visibilidad del fenómeno aparecen también iniciativas que buscan actuar sobre estas brechas. Se trata sobre todo de actividades con enfoque de género (basadas en el contacto con modelos de rol) que buscan derribar estereotipos en Computación, actividades puntuales, sobre todo de difusión, sensibilización y búsqueda de fomentar interés en las carreras. Las actividades con componentes de formación o capacitación son aún escasas. Si bien estas iniciativas son muy cercanas en el tiempo es necesario que vayan de la mano de estudios específicos para analizar su impacto. Recientemente aparece el Plan STEM de la ANEP (2020), este plan se configura como un cambio importante en lo que refiere a las estrategias para incrementar la participación de las mujeres en las disciplinas STEM ya que es un plan estratégico que propone difusión, sensibilización y formación, así como plantea acciones de diagnóstico, acción, evaluación y seguimiento.

En un sector con creciente importancia para la economía uruguaya, con demanda insatisfecha de RRHH calificados y, según la CUTI, con capacidad para seguir generando empleo; se observa que las mujeres están subrepresentadas a nivel laboral lo que viene de la mano de la subrepresentación a nivel educativo. Si bien el tema comienza a tener más presencia en la agenda y aparecen también algunas iniciativas para incrementar la participación de las mujeres, son necesarios una mayor cantidad de estudios sobre el tema, políticas e indicadores que permitan ir evaluando el desarrollo de las mismas.

PERCEPCIÓN DE ACADÉMICAS REFERENTES

El análisis de la evolución de ingresos y egresos a las carreras de la UDELAR relacionadas a la Computación, evidencia brechas de género que no solo persisten a lo largo del tiempo, sino que tienden a acentuarse. Esto deriva en la interrogante sobre cuáles pueden ser los factores que expliquen la baja participación de mujeres en estas carreras. En ese sentido, la percepción sobre el fenómeno de académicas referentes se presenta como un aporte relevante.

Con ese objetivo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a académicas referentes nacionales, entrevistas que tuvieron como guía tres líneas de preguntas, en primer lugar, cuál sería el aporte de una mayor participación de mujeres para el sector TIC y que le aportaría participar en el sector a las propias mujeres, segundo, cuáles eran según su percepción las barreras que desalientan una mayor participación de mujeres en las carreras de Computación y finalmente, cuáles podrían ser, según su visión, las estrategias adecuadas para atraer mayor cantidad de mujeres a dichas carreras.

La falta de ingenieros y el potencial aporte de las mujeres.

La creciente importancia del sector TIC para el Uruguay fue un planteo en común de todas las entrevistas: “...algunos mencionan que Uruguay vendría a hacer el “Silicon Valley” de América Latina, es el mayor exportador relativo o sea con respecto a la cantidad de población, además el Software es el tercer sector exportador de Uruguay.” También hay un consenso de que uno de los principales obstáculos del sector es la falta de RRHH: “...lo que faltan son RRHH, tanto varones como mujeres” (Referente 5).

Con respecto al potencial aporte de una mayor participación de mujeres en el sector se sostiene: “Aportaría más gente, no está mal apuntar a las mujeres porque son las menos representadas y tal vez por el lado de los hombres ya los que podrían interesarse por las carreras están cubiertos.” (Referente 6) Otro argumento es que “... se está perdiendo talento y aportes posibles muy valiosos que quedan por el camino por razones que no tienen que ver con el gusto por el área o las

capacidades para estudiar y trabajar en el área.” (Referente 10)

Se ve con preocupación la necesidad de una mayor cantidad de estudiantes en Facultad de Ingeniería, para cubrir la demanda insatisfecha de personal calificado dentro del sector y la necesidad específica de personal calificado de nivel medio:

“...hacen falta ingenieros y, yo lo veo por los colegas por la gente que trabaja en ingeniería, casi todavía más falta hace niveles medios buenos y eso es lo que estamos generando muy poco. En ese panorama una de las canteras poco exploradas es la de las niñas” (Referente 1).

Se mencionó la escasez de ingenieros como un fenómeno a nivel mundial y a la vez como una necesidad imperiosa para el desarrollo:

“...el ingeniero en el desarrollo desempeña un rol muy importante, que no es que sea más importante que otras carreras, pero desempeña un papel de transmisión entre las ciencias exactas y naturales y su aplicación. Entonces es muy importante para el desarrollo que haya ingenieros”, a la vez, se hace hincapié en la falta de concientización sobre este papel que deben jugar los ingenieros para el desarrollo: *“... desde que empezamos a hablar dijimos que tiene que ser para el desarrollo y al desarrollo yo lo entiendo como el bienestar de las personas, no lo pienso solo como el desarrollo económico. Así que sin dudas es una carrera que tiene incidencia sobre las personas” (Referente 1).*

Diversidad y tecnología

En el marco teórico se mencionó que existiría una relación positiva entre la diversidad de los grupos de investigación y de liderazgo y una mayor creatividad e innovación en los sectores tecnológicos (UE, 2018). Coincidentemente, en prácticamente todas las entrevistas se mencionaron los beneficios que una mayor diversidad puede traerles a las actividades tecnológicas:

“funcionan mejor los grupos más diversos de repente con diversidad de edad, con diversidad de género, eso es bastante importante y eso le aporta a la profesión y sobre todo le aporta al país que haya más en número...” (Referente 1), “todas las áreas científicas ganan con tener un enfoque femenino además del masculino porque no, no digo que sea esencial ni único, es diferente y eso enriquece sin lugar a dudas” (Referente 4).

El aporte también estaría presente en el desarrollo de procesos y productos³⁶: *“...el aporte diferencial que las mujeres le pueden hacer a esa industria, entonces la industria se está perdiendo de eso otro. Políticas más inclusivas que estén reflejadas en el desarrollo de los productos y los procesos, en los cuales muchas veces la mirada de las mujeres no está. La diversidad, tanto incluyendo mujeres como otros grupos que no están, es importante para los equipos y en muchos*

³⁶ Este argumento también es manejado por Amy O'Donnell & Caroline Sweetman (2018).

lugares del mundo ya se están tomando políticas pro activas.” (Referente 7)

Asimismo, se mencionan algunas características entendidas como diferenciales de las mujeres. Por ejemplo, se menciona una mayor capacidad mediadora, así como una tendencia a la comunicatividad por contraste a la competitividad de los varones:

“...cuestiones que hacen al género que tienen que ver con modalidades, con formas educacionales en la sociedad en la que la mujer cumple un rol que es muy importante y sobre todo en lo que es la conformación de equipos de trabajo. ... de alguna manera una logra un vehículo que de repente entre ellos es más difícil hablar. Yo creo que ahí juega mucho la mujer, la parte humana es muchas veces la barrera principal para poder llevar una idea adelante” (Referente 3).

“Hay como una tendencia a la competitividad de los varones, mientras las mujeres en general buscan una mejor comunicación, mayor orden en el trabajo grupal... lo que puede venir atado a lo que la sociedad espera de cada uno.” (Referente 5).

En otra entrevista se destaca la visión más “social” que le podría dar una mayor participación de mujeres al sector:

“creo que la mirada femenina le da otra visión a la tecnología, como que la humaniza un poquito más, en general las mujeres tenemos una visión más social de los asuntos porque de chica te enseñan a cuidar del otro y entonces, no en todos los casos, pero en la gran mayoría, tiene cierta inclinación a tener en cuenta al otro...” (Referente 2).

Al analizar estos últimos factores mencionados (mirada femenina humanizadora, rol mediador, comunicatividad) desde una óptica de un feminismo crítico, el enfocarse particularmente en capacidades relacionadas a la emocionalidad “femenina” podría considerarse una forma de integrar funcionalmente las mujeres a dichas tecnologías y mantener incambiados los roles tradicionales de género. El “género como diferencia está asumido de hecho como el estado natural de Ciencias de la Computación ... la diferencia de género es situada como la lógica central en el discurso normal de la subrepresentación y también como la clave de los distintos enfoques para resolver las brechas de género”(Convertino, 2019, p. 3). Miradas como la de esta autora que ponderan la necesidad estratégica del empoderamiento de las mujeres en cuanto a las tecnologías afirman que es necesario ir más allá de los “discursos binarios de subrepresentación y diferenciación de género”(Convertino, 2019, p. 12) para lograr cambiar el campo masculinizado de la Computación. En la misma línea, otros autores plantean que no se debe reducir el “problema de las mujeres en las TIC” a un problema de las mujeres en relación a las tecnologías, sino que también hay que preguntarse por las propias tecnologías y “en el por qué y cómo de su distancia respecto a una identidad de género concreta.”(Vitores & Gil-Juárez, 2016, p. 10)

En cuanto a la diversidad, o mejor dicho a la falta de diversidad, surgió en una de las entrevistas la

realidad de la ausencia de otros grupos minoritarios en estas disciplinas:

"...las poblaciones trans, en el mundo está habiendo como un nicho de trabajo grande. Hay mucha población trans trabajando como desarrolladores. Acá no sé si hay, ya que recién ahora está empezando a trabajarse en una universalización en el acceso a la educación o en un intento de acercar a poblaciones trans...En todos los años que llevo en la Facultad de ingeniería, fíjate yo entré en el 96 como estudiante, conozco solo tres personas de raza negra (que hayan ingresado a cursar carreras)." (Referente 7)

Esto deja abiertas una serie de interrogantes que sería interesante se pudieran estudiar a futuro, ¿cómo afectan la raza, la identidad de género, el nivel socio-económico, el lugar de residencia la posibilidad de seguir una disciplina en Computación? También, siguiendo la línea de los estudios que parten de la interseccionalidad, invita a analizar como género-raza, género-nivel socioeconómico, género-religión, pueden estar afectando las brechas en las inscripciones: ¿Quiénes ingresan y quiénes quedan excluidos de las carreras en Computación? ¿Qué consecuencias tiene?

¿Cuál es la relevancia de una mayor participación en el sector TIC para las propias mujeres?

Más allá del potencial aporte de las mujeres para el sector TIC, interesa saber si una mayor participación en el mismo podría ser algo relevante para las propias mujeres. Se destacaron así, tres líneas argumentativas: En primer lugar, el potencial para aumentar la independencia y empoderamiento económicos. Segundo, un enfoque de derechos (que prejuicios y estereotipos no priven la participación en un sector que podría ser una vocación). Tercero, en la línea de autoras como Moser, se cuestionan las relaciones de poder, el conflicto y las relaciones de género que subyacen la relación entre tecnología y género.

Un argumento presente en todas las entrevistas fue el de la gran cantidad de oportunidades laborales, las buenas remuneraciones y las condiciones laborales que ofrece el sector:

"Hablando solamente en términos de empleo, las mujeres somos más de la mitad de la población, por esto es una macana que no haya más mujeres en estas áreas porque son áreas en las que hay muchísimas oportunidades laborales, de empleos genuinos generalmente muy bien remunerados a los cuales las mujeres no acceden simplemente y no tan simplemente, por no tener las capacidades necesarias." (Referente 7)

"...permiten independencia económica y muchas veces independencia horaria, aún más actualmente en época de teletrabajo obligado por la pandemia de COVID-19... En muchas empresas y en el trabajo académico también, hay otros beneficios como viajar a distintos lugares

del mundo para proyectos o conferencias del área, conocer gente de distintas culturas y países, poder colaborar con gurús mundiales o lugares clave (como Silicon Valley) del área de trabajo.” (Referente 10)

Otro punto, se puede relacionar con la perspectiva de ampliación de derechos y oportunidades: *“...todas las personas son iguales y deben tener igualdad de oportunidades, incluyendo estudiar y trabajar en el campo de su elección.”* (UNESCO, 2019 pág.15) En concreto, algunas entrevistadas plantean que muchas veces los prejuicios y estereotipos impiden que las estudiantes siquiera se planteen seguir una carrera en un área que podría llegar a ser su vocación:

“... está bien que las mujeres se lo pierdan porque no le gusta o no le interesa el sector, pero no está bien que se lo pierdan porque no lo conocen o lo descartan porque creen que es un área para hombres. ...más por una cuestión de prejuicio o estereotipo que por verdadero desinterés.” (Referente 6), *“...por prejuicios, por preconceptos, no se estén dando la oportunidad de hacer esta carrera. Se pierden algo que para muchas puede estar buenísimo y ni siquiera se lo plantean.”* (Referente 9).

En consonancia con las visiones más críticas del feminismo, se plantea que la relevancia de la participación de las mujeres también pasa por cuestiones de política y poder:

“La tecnología está en todo, atraviesa todas las actividades humanas, se usa para la política, para las relaciones sociales, para todo. Y que estén hechas mayoritariamente por hombres es una señal. Muchas veces lo que está hecho solo por hombres está pensado para hombres o con un enfoque diferente al que le podemos dar todos juntos trabajando. Como tienen un peso tan importante en lo humano, en lo político, es un lugar donde no podemos quedarnos afuera.” (Referente 8).

¿Qué factores desalientan una mayor participación de las mujeres en las carreras relacionadas con la Computación?

Sobre las barreras que desalientan una mayor participación de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación, durante las entrevistas se mencionaron muchos de los factores presentes en la literatura especializada.

Los estereotipos de género.

En el punto anterior ya se mencionaba como los estereotipos de género pueden actuar como una barrera que restringe a las mujeres de plantearse la opción de seguir una carrera en el área de la computación. Sin embargo, una de las entrevistadas manifiesta que el peso de los mismos en las carreras relacionadas a la Computación es una situación que no debería ser tan esperable:

“es una carrera relativamente nueva que no deberían pesarle demasiado los prejuicios muy

antiguos, los prejuicios que estamos hablando ya de principios del siglo XX. ...es una carrera relativamente moderna, no deberían pesarle muchos prejuicios y sin embargo también (le pesan)” (Referente 1).

En muchos de los testimonios, toman relevancia las primeras etapas de la vida, en las que pareciera definirse la computación como territorio masculino:

“...hay una autopercepción de cómo que no te tenés que destacar en eso (si eres mujer) ...siempre la discriminación peor es la que logra instalarse en la mente del discriminado” (Referente 1). En este sentido se plantea la necesidad de tomar acciones lo más temprano posible: *“... (desde la) primera infancia enseñándoles a ocuparse de todo a todos. De todo lo que tienen que hacer las personas, tanto a los hombres como a las mujeres, a los jóvenes, a los pequeños hombres y a las pequeñas mujeres enseñarles a desenvolverse en distintas cosas y a tener confianza ya sea para cocinar o para cambiar un fusible. Eso me parece la acción más importante de todas”* (Referente 1).

También se plantea como el estereotipo típico de cómo debe ser el/la experto/a en Computación puede desalentar el interés de las estudiantes de secundaria en estas carreras:

“Que las chicas ya lo descarten desde su etapa del liceo me hace pensar que tiene mucho que ver con un tema de prejuicios y de imagen, de lo que se imaginan que es trabajar en las TIC.” (Referente 9), *“...imaginarios colectivos sobre lo que se valora como normal o adecuado para las mujeres, la falta de confianza en las habilidades necesarias para la ciencia y tecnología reforzada por falsas creencias de que las mujeres no son buenas en matemática, ...estereotipos de las carreras, elementos que mencioné como mitos en la pregunta anterior, el estereotipo del freak en el sótano con varias computadoras y pantallas comiendo pizza.”* (Referente 10)

Otro argumento viene dado por la falta de pertenencia que sienten las mujeres en sectores claramente masculinizados:

“Hay una falta histórica de mujeres en el sector que puede desalentar que las jóvenes se acerquen al mismo.” (Referente 5), *“Existe una dificultad de ingresar a un sector que se percibe como fuertemente masculinizado, falta de sentimiento de pertenencia, dificultad para imaginar ser parte de eso.”* (Referente 6)

Socialización temprana y apoyos contextuales

Un tema que surgió recurrentemente en las entrevistas fue el de la influencia de las creencias y expectativas, sobre todo de la familia:

“...viene desde que nacemos y en el lugar donde nacemos, y qué incentivos tiene la familia, la elección que va a hacer de su futuro y sus estudios...” (Referente 2), *“...las causas de la*

matriculación en realidad justamente vienen sobre todo del entorno del joven pasa por un colectivo muy fuerte, que está en la universidad, pero sobre todo en la familia de que es la imagen que uno tiene de la profesión en sí... que ya la propia familia va asignando roles, con que jugabas, que haces... hay cosas que sí, que creo que tienen que ver con la educación y además como se conforman los grupos de amigos y qué tipo de cosas hacen, que tipos de actividades estimulan...” (Referente 3). *“Entonces hay que pensar que la educación temprana genera una orientación... llega hasta a la elección de los juguetes ...hacemos algo mal y no nos damos cuenta, en la educación de los niños y de las niñas”* (Referente 1).

El testimonio de una referente sobre la experiencia de una estudiante adolescente que participó en actividades del Día Internacional de las niñas en las TIC, deja de manifiesto la influencia del grupo de pares:

“... la niña había ido a una actividad de la facultad cuando estaba en primero de liceo... había participado en unas actividades de robótica y le había encantado... le había dicho a la madre “yo me voy a dedicar a esto, voy a hacer robótica”. Pasaron los años y llegó a tercero, cuarto de liceo y ahora, en otra etapa de la adolescencia, todo el grupo de amigas empezó a decir hay que hacer artístico y la madre se quería morir porque estaba convencidísima que la hija iba a hacer ingeniería y estaba re contenta, además a la niña le iba super bien en matemática, pero es tan fuerte la influencia de las amigas que ahora estaba todo en duda.” (Referente 9)

En las entrevistas se hace particular énfasis en el rol que juega la familia y en menor medida se hace mención a la influencia de los grupos de pares. El papel de los educadores no está en general presente en el discurso. Sin embargo, existen estudios que observan que la influencia de los profesores es un predictor más significativo sobre el interés y confianza de las niñas en las disciplinas STEM si se compara con la influencia de la familia entre otros factores (UNESCO, 2019).

Acoso y discriminación de género

El acoso y la discriminación de género son señalados por la literatura como grandes obstáculos para la retención de las mujeres en ambientes muy masculinizados (Fouad et al., 2017). Algunas de las entrevistadas narraron situaciones hostiles sufridas en su etapa como estudiantes:

“... (en la UTU) en una clase llena de hombres yo me acuerdo que muchas veces iba por los pasillos y a mí me tocaban el pelo y si, había acosos, y muchas veces depende de la personalidad de cada uno como lo maneja. Ese es uno de los problemas cuando los ambientes son poco diversos y poco heterogéneos, muchas veces las cosas se potencian cuando son en grupo...Es terrible, el

miedo que te genera eso que vas sola y viene una barra. Y bueno, esas cosas pasaban ...”
(Referente 5)

“En el liceo no sentí diferencia, pero en la facultad si en cuanto a cantidad de varones y mujeres, y se generaba un ambiente incómodo. Había una presuposición, de los estudiantes varones, de que no ibas a ser muy capaz o muy inteligente por ser mujer. Recuerdo ocasiones en que actuaban con sorpresa ante la resolución de ejercicios difíciles y decían cosas como “...ah, pero no sos tan bobita.”” (Referente 6)

Otro testimonio da cuenta de que la discriminación también puede partir de los propios docentes. Pero también deja entrever la importancia de generar instancias de apoyo institucional, como pueden ser las comisiones de género:

“Aparecen en el preconcepto de algunos docentes, creo que eso un poco viene cambiando, pero, por ejemplo, si estás haciendo un trabajo en grupo, y generalmente los estás haciendo con hombres, de entrada, te hacen sentir que no estás haciendo mucho y te están haciendo las cosas los hombres. En las defensas te lo hacen sentir y te van testeando. Los docentes asumen que el hombre es el que sabe y vos estás ahí de adorno. Entre los compañeros pasan cosas, que no son particulares de estas carreras, de que te agregan o no a un grupo dependiendo de si sos más linda o más fea y también de que los varones asumen de que no vas a ser capaz de programar igual que ellos. También están los chistes que acentúan estereotipos y normalizan la discriminación, la comisión de género de la facultad ha trabajado sobre esto y se constata que ha habido mejoras.”
(Referente 8)

Muchas de las entrevistadas plantearon que no sufrieron situaciones de acoso y discriminación directamente, aunque prácticamente todas conocen historias de otras mujeres que sufrieron esta clase de situaciones:

“Yo realmente no sufrí nunca discriminación por ser mujer, en todas mis experiencias de estudio ... Esto no quita que no sepa que otras mujeres hayan sufrido discriminación como estudiantes en facultad, siendo desmerecidas sus aptitudes para la carrera y sus aportes, muchas veces disminuidas.” (Referente 10)

Por otro lado, muchas de ellas plantean que consciente o inconscientemente tuvieron la necesidad de adaptarse a un medio claramente masculinizado:

“Yo si sentí, me di cuenta con los años, como que de alguna manera te masculinizas un poco, empiezas como a tener comportamientos, tratar de ser parecida justamente para no ser discriminada, para no ser tratada de boba. ...te vas comportando un poco más como un hombre a efectos de ser funcional a eso...” (Referente 9) *“Tuve que, inconscientemente, adoptar una estrategia de supervivencia, “camuflarme” entre los hombres. En el 96 si una gurisa iba vestida*

de pollera a la Fing era todo un acontecimiento...es algo que no sos del todo consciente hasta que un día me di cuenta, yo qué sé, estaba yendo de jogging a la facultad. ...entonces debía adaptar el comportamiento para no generar situaciones que para un lado o para otro fueran incómodas, no quería sentir nunca que dijeran “esta salvó porque es mujer, la dejan pasar antes a un oral porque es mujer; etc.”, me indignaba la idea de sentir eso.” (Referente 7)

Se mencionaron también situaciones de acoso sufridas en el rol de docente:

“...si lo sufrí mucho siendo docente, aunque parezca mentira. Arranque a dar clases siendo muy joven y había muy poca distancia con los estudiantes... y tá, me chiflaban, yo qué sé, de todo.” (Referente 7), “...había docentes jóvenes, lindas, de veintitantos o treinta y había que tener personalidad para aguantar la masa de estudiantes masculinos de esa edad.” (Referente 5)

Queda de manifiesto en las entrevistas que las situaciones de discriminación y acoso están presentes a lo largo de todo el ciclo educativo y provienen tanto desde los pares como desde los propios docentes. Por otro lado, se da cuenta de que el trabajo sobre estos temas a nivel universitario, a partir de las comisiones de género, está teniendo resultados positivos. Una estrategia que se menciona en la literatura especializada para abordar estos temas es la preparación con respecto a las perspectivas de género tanto para docentes como para estudiantes (Frieze et al., 2012; Litzler et al., 2011).

Ámbito laboral, sector privado y académico

Al consultar a las referentes sobre el ámbito laboral, tanto en el sector privado como el académico, se perciben situaciones que se pueden relacionar con la segregación vertical (dificultad para acceder a determinados grados o puestos) como con la segregación horizontal (distribución por género de las tareas al interior del sector TIC), así como situaciones de discriminación.

En general se mencionan los contextos laborales relacionadas a las TIC son ambientes fuertemente masculinizados en los cuales las mujeres pueden sufrir falta de pertenencia y discriminación:

“...a la mujer se la ve como objeto sexual entonces si una anda vestida como mujer, como le gustaría andar, en un contexto muy masculino en general no sos tomada en serio, y cualquier comentario que hagan sobre tu vestimenta o sobre tu belleza o no en discusiones que pueden ser importantes, te distrae de lo que realmente es...”, *“...uno va buscando el lugar donde se encuentra más cómodo y el medio científico y sobre todo el tecnológico no es muy receptor o tentador o atractivo mejor dicho para muchas mujeres” (Referente 2).*

En la literatura especializada se menciona la necesidad de currículums ciegos para evitar que los estereotipos de género afecten las oportunidades laborales de las mujeres, ya que los empleadores no evalúan los currículums de varones y mujeres al mismo grado (UE., 2018). Esto también es

reconocido por las entrevistadas:

“...hemos sabido a veces que en firmas privadas que quieren ingenieros hombres y le dicen a la empresa que selecciona personal que quieren hombres. Eso lo sabemos indirectamente, por ejemplo, sabemos de gente que se presentó a un mismo llamado y que entregaron currículos de determinada manera y no llamaron a gente que tenía currículos muy buenos por el hecho de ser mujeres, pero nadie te lo va a decir” (Referente 1).

Una situación particular percibida por las entrevistadas que se desempeñaron en el sector privado, y que coincide con lo planteado en la literatura especializada (Cech, 2013; Graham & Smith, 2005), es la percepción de una división sexual del trabajo al interior del sector:

“Típicamente a las mujeres le dan ciertos tipos de tareas y los hombres otras, es difícil que el liderazgo de cierto ámbito como los equipos de desarrollo sea dado a mujeres. Típicamente los jefes de ingeniería son hombres, quienes programan cosas complicadas son hombres, las mujeres están más en las áreas de diseño, control de calidad, de interacción con los clientes.” (Referente 7), *“...dentro de lo que son los perfiles de Ingeniería en Computación, yo percibo, esto es una sensación, de que hay perfiles o determinadas áreas de la informática en donde las mujeres tienen más presencia que en otras.”* (Referente 5)

La discriminación de género también se menciona en referencia al ámbito académico:

“Pasa en las asambleas que todo el mundo se grita y no pasa nada y la otra vez una mujer levantó la voz y el comentario era “uy, como están las mujeres hoy” ... En el momento que entré al sector en dónde hoy me desempeño, me aclararon que estaba entrando por mis aptitudes mentales y no por otra cosa y yo dije, para ¿por qué me tenés que aclarar esto? Cuando entra una mujer siempre está en el aire la duda de si entra por sus atributos físicos o por su capacidad intelectual.” (Referente 8) *“...en general a mí lo que me ha costado es eso: lograr que me escuchen, lograr que cuando voy a decir algo me miren y me escuchen, no que sigan hablando y parece que si habla un hombre lo escuchan más que si habla una mujer, como que si la respuesta de la mujer importara menos”* (Referente 4).

Otro punto que se destaca es la conformación poco diversa de los tribunales:

“en nuestra área (no sé en el resto) que los tribunales de los llamados grado 4 y grado 5 son principalmente integrados por hombres, así como los tribunales de defensas de doctorado (varios son solo de hombres), si bien hay mujeres (en algún caso pueden ser pocas, pero hay) que podrían integrarlos también. En particular en diciembre 2020 hicimos un relevamiento de estos datos que aún no están procesados, pero muestran este desequilibrio.” (Referente 10)

La poca diversidad de los tribunales de selección genera riesgos como los efectos de pensamiento grupal: *“...sí me parece que a igual o similar producción se elige un hombre, es así, en la academia*

por favor... Pero es una especie de cosa que no la ves ¿no? Hablaban de techos de cristales, no lo ves, no está escrito, pero funciona así” (Referente 3)

Sistema educativo

Sobre el papel del propio sistema educativo, se plantea como los prejuicios de los propios docentes pueden afectar la elección de las mujeres por estas disciplinas:

“Existe un sesgo desde el propio sistema educativo, de parte de los docentes (en este caso se habla de docentes de secundaria), prejuicios sobre que son disciplinas más adecuadas para los varones.”

(Referente 7), también se menciona la importancia de *“...el incentivo o desestímulo que reciben desde edades tempranas en la educación primaria, secundaria y la familia sobre la inserción de mujeres en disciplinas científico-tecnológicas.”* (Referente 10)

Se menciona también un tema largamente tratado en la literatura especializada, la influencia de las matemáticas como relevante a la hora de obstaculizar el camino hacia las carreras de Computación:

“Otro tema “famoso” es el de la matemática. No sé por qué, pero en el liceo parece que la matemática es más como para los varones o las chiquilinas no se sienten tan seguras, le tienen más miedo a la matemática. Eso es un tema bien para resolver a nivel del liceo.” (Referente 9)

La no existencia de apoyo institucional (asesores, mentores) para las mujeres ante situaciones hostiles en ámbitos muy masculinizados también se mencionó como un posible obstáculo, sobre todo en relación a las experiencias a nivel de educación secundaria.

Dicotomía trabajo- familia

Se puede decir que el factor en el que hubo mayor consenso en las entrevistas fue la relevancia de la llamada “dicotomía trabajo- familia”. La dificultad de generar un equilibrio entre la vida personal y la trayectoria académica puede significar una barrera a la hora de elegir una carrera en un área exigente como la computación, pero la literatura especializada la analiza sobre todo como un obstáculo para la retención y el avance académico. Por un lado, se encuentra el deseo de avanzar en carreras académicas y laborales en áreas que son muy demandantes, y por otro lado el deseo de ser madres, sumado a esto las mujeres aún se ven sobrecargadas en lo que respecta a tareas del hogar y cuidados:

“...hay otra cuestión que es importante también – sobre todo en las tecnologías de la información y la comunicación- y es que los proyectos o trabajos son muy demandantes o sea que necesitan de que la persona se dedique a eso y bueno las mujeres si bien han empezado a correr ya hace un tiempo su período de gestación para después de los treinta para poder formarse, de hecho si se forman en el Uruguay que demora tanto, terminan a los treinta y empiezan a trabajar ahí o sea

que tienen que dejar de lado su deseo de ser madre que es natural. Sobre todo, por la dedicación del hogar que todavía recae mucho sobre la mujer” (Referente 2).

“Las mujeres le dedicamos mucho más tiempo y mucha más atención a los hijos y eso te compite con tu carrera. Es todo un desafío... recuerdo cuando mis hijos eran chicos y yo estaba haciendo la carrera y tenía una sensación horrible de que estaba haciendo las dos cosas mal. Y eso me parece, más allá de que han cambiado mucho las cosas, se sigue dando mucho más en la mujer que en el hombre.” (Referente 9)

En la literatura especializada se plantea que las mujeres que siguen una carrera en las áreas STEM suelen posponer o directamente no plantearse la opción de la maternidad:

“Lo que sí, fui mamá bastante grande porque estaba estudiando y decidí y en cierta forma me sugirieron fuertemente que no se me ocurra tener un hijo en la mitad del doctorado. El proyecto de vida generalmente se ve aplazado, o hay gente que no lo aplaza, pero si se pospone el desarrollo académico. Vos necesitas cierta estabilidad laboral para poder llevar adelante una familia.” (Referente 7)

“En particular el hacer lo que me gusta me llena mucho en lo personal, y la verdad no me he planteado el tener hijos. Sin dudas que baja la productividad de la mujer cuando es madre, en esos primeros dos años y luego cuando te van a comparar con tus compañeros para un ascenso o una oportunidad ellos van a estar mejor rankeados por tener una mayor productividad. Estaría buenísimo que en la facultad haya un lugar de cuidados. En la Fing hoy en día hicieron un área de lactancia.” (Referente 8)

Factores biológicos

Algunas de las referentes hacen mención al aspecto que quizás sea el que más controversia genera en la literatura especializada: la posibilidad de que existan factores biológicos que tengan influencia en las habilidades, aptitudes y conducta de los individuos que pudieran estar actuando como barrera: *“...hacer búsqueda bibliográfica y ponerse a actualizarse que partes cognitivas de alguna manera están, de alguna manera potenciadas o no acorde al género, al sexo. ...es posible que haya una raíz biológica con lo que tiene que ver con ciertas habilidades... Yo no descarto que haya una base digamos asociada al género en lo que es algunas...potenciar algunas capacidades y otras”* (Referente 3).

En cuanto a los factores biológicos vale hacer un par de aclaraciones. La literatura especializada discute si es posible o no que los varones posean una mayor habilidad espacial³⁷ innata (Hoffman

³⁷ Habilidad para comprender problemas que se relacionan con espacios físicos, figuras y formas.

et al., 2011), habilidad que predeciría una mayor competencia para las matemáticas y las disciplinas STEM. Sin embargo, la neurociencia aclara que el cerebro es más maleable durante la infancia que en cualquier otro momento de la vida y hay estudios que sugieren que las diferencias en la habilidad espacial se deben al entorno familiar ya que en la etapa en la que el cerebro es más maleable los varones gozan de mayores oportunidades de desarrollar estas habilidades a través del juego. Por otra parte, los estudios genéticos han observado que las capacidades cognitivas son afectadas por factores genéticos, sin embargo, no se encontró evidencia alguna de diferencias genéticas en las capacidades cognitivas entre los sexos y además las influencias genéticas no son estáticas, sino que interactúan con los factores ambientales (UNESCO, 2019).

¿Qué factores influenciaron a las referentes que optaron por seguir una carrera en Computación?

En general, la literatura especializada centra sus análisis en los factores que excluyen a las mujeres de las carreras en computación. Si bien este trabajo no escapa de esa tendencia, busca indagar también en los factores que influenciaron positivamente en la elección de estas carreras por parte de las académicas referentes.

La figura de padres y/o familiares suele ser relevante, por ejemplo, a través de opiniones y consejos sobre el futuro económico:

“...yo quería ser profesora de educación física porque mi padre era profesor de educación física. ...Fue más por términos de la visión económica que tenía el futuro de determinadas carreras para mis padres en ese momento. ...era el boom de los bachilleratos técnicos ... lo que veían mis padres en ese momento era, sale bachiller con un título de algo que puede de cierta forma ya empezar a desempeñarse, era también parte de la cultura para los padres de esa época dónde para los jóvenes era muy difícil conseguir trabajo...” (Referente 5)

En algunos casos, a la influencia familiar se le suma la importancia del interés y el desempeño en matemáticas:

“En mi caso me gustaba mucho la matemática desde siempre y tenía bastante facilidad, me desafiaba entender y resolver problemas ...decidí hacer 5to. científico y 6to. de ingeniería por el desafío de las matemáticas y para no aburrirme. Finalmente, cuando ingresé a Ingeniería, a principios de los 90, ya había encontrado en Computación una oportunidad de un área nueva que se estaba desarrollando y en la que podía encontrar más desafíos y prospecto de futuro. ...Si bien ninguno de mis padres es profesional ni terminó el liceo, siempre nos inculcaron a los 5 que estudiáramos lo que nos gustara para trabajar de nuestra profesión...” (Referente 10)

“Yo llegué a 5to científico y luego tenía que elegir entre ingeniería y arquitectura y cuando vi que

no era buena en dibujo y por otro lado me gustaba la matemática, me tiré para ese lado. Después (en facultad) tenía que elegir entre las ingenierías y al mismo tiempo mi tía me había regalado un curso de computación que te habría la cabeza, un curso más bien de algoritmos y descubrí un mundo que me encantó. La matemática es un factor importantísimo para llegar a ingeniería.” (Referente 9)

A estos factores, se suma también la importancia de que haya un mayor número de mujeres como una variable que minimiza el sentimiento de exclusión:

“...en realidad, cuando yo empecé esta carrera en los 90 ...éramos muchas mujeres, no sé si éramos un 50% pero éramos bastantes (los números más altos de participación relativa de mujeres en Ingeniería en computación, se dan efectivamente a principios de los 90, con un 34%), entonces en esa época no era tan raro elegir computación. ... me iba bien en matemáticas en el liceo y entonces decidí hacer ingeniería, no lo hice como algo muy vocacional. ...también un poco pudo haber alguna influencia familiar...cuando era más chica quería ser maestra ...pero por ejemplo para mi padre el ser maestra era como una carrera de segunda, creo que esas cosas me influenciaron mucho.” (Referente 6)

En otros testimonios, se menciona la posibilidad de aplicar la computación a una gran diversidad de ramas como un gran atractivo del área, también aparece el incentivo a la creatividad y a la curiosidad por lo científico desde la primera infancia como un factor que abre el abanico de posibilidades a futuro:

“... me llamó la atención la informática porque dije, bueno yo voy a estudiar computación porque la computación la puedo aplicar a lo que sea ...a nivel familiar, desde chica hubo un fomento de la curiosidad y lo científico recontra fuerte, al momento de elegir no tenía cota.” (Referente 7)

En la literatura especializada se menciona que si los padres siguieron una carrera STEM la probabilidad de que la hija siga una carrera en estas áreas es más alta y, el tener contacto con actividades STEM desde la primera infancia también es una variable que acrecienta estas posibilidades:

“... me encontré con cajas de cuando yo era chica y me causó mucha gracia, le saqué una foto porque todos mis juegos eran mecanos, eran libros de matemáticas y dije, mira cómo me sesgaban ahí (risas). Me acuerdo cuando era chica que a mí me encantaba desarmar motorcitos y jugar con cosas y no era algo que mis amigas también hicieran. Pero eso no sé si es algo que te lleva o no a elegir una carrera... Mis dos padres estudiaron ingeniería, entonces para mí era una cosa justo que estaba muy presente, capaz que otras que estaban más alejadas ni siquiera las consideré no porque no me gusten si no porque estaban muy lejos de mí. Siempre me encantaron los robots, desde chiquita... Siempre me gustó, siempre fue una opción que yo veía...” (Referente 8)

Propuestas para atraer mayor cantidad de mujeres a las carreras relacionadas a la Computación

Por un lado, se consultó a las académicas referentes si tenían conocimiento de estrategias implementadas para atraer una mayor cantidad de mujeres a estas carreras, por otro, si ellas mismas tenían propuestas para lograr dicho objetivo.

En algunas entrevistas se mencionan experiencias en el plano internacional, principalmente campañas basadas en modelos de rol que buscan crear un sentimiento de pertenencia en las estudiantes, pero cuyo resultado no ha sido el esperado:

“Tengo una plaquita (tipo un pin) que dice: “a las mujeres les gusta la técnica” todo rosadito (risas), después hacían visitas a las escuelas, traían a las mujeres, campañas fuertes. Igual siguen con problemas (refiriéndose a su experiencia en Suecia)” (Referente 2).

También se mencionan campañas que buscan incentivar a estudiantes de ambos sexos a seguir carreras STEM pero que en cuyo diseño se planea específicamente el evitar excluir a las mujeres:

“en el mundo se están haciendo campañas...de tal manera y con mucho cuidado como para que las niñas no se sientan excluidas, no es una campaña especial para niñas, pero es una campaña que ha puesto muchos recursos publicitarios en juego para que no se sientan excluidas...hay juegos, por ejemplo, el juego de una nave espacial en el que uno oye las voces de los tripulantes y hay voces femeninas” (Referente 1).

Por otro lado, están los programas que buscan alentar la participación premiando y dándole exposición a mujeres que se dedican a las ciencias, como el programa L’Oreal-Unesco que está presente desde el 2008 también en Uruguay:

“Inclusive desde UNESCO se filmó, con todas las que hemos ganado premios aquí en Uruguay, unos pequeños videos de que es lo que le diríamos a una niña en edad escolar para que se interese por la ciencia, o que cosas hacer o dejar de hacer.”

Este mismo testimonio destaca la importancia de la difusión al general de la población:

“Y bueno, lo que yo vi con ese premio al tener que ir a la radio y comunicarme con la gente, es que hace falta eso ¿no?, de comunicarlo a la gente.” (Referente 4).

Otras medidas buscan de cierta manera aliviar el peso de la dicotomía trabajo- familia:

“en el sistema nacional de investigadores, en la ANII, en las becas de posgrados, el hecho de que la mujer haya tenido año de maternidad cuando se la está evaluando se debe tener en cuenta para evaluar su producción o su trabajo en ese período.” (Referente 4).

Al igual que el plano internacional, lo que predominan a nivel local son las políticas de difusión y estrategias basadas en modelos de rol. En general estas estrategias se enfocan en las estudiantes de secundaria, buscando alentar su interés y sentido de pertenencia respecto al sector. Por ejemplo,

desde la FING se hace hincapié en la función social de las profesiones:

“tenemos algunas actividades con secundaria. En las que procuramos difundir que es la ingeniería realmente. Que es realmente, sus efectos sobre las personas, para que sirven las cosas que hacemos, en que se aplican, en que se reflejan después en el bienestar cotidiano, cosas así que creo que les interesan a todos, pero especialmente...ahí si están las niñas presentes que después de repente nos escriben muchas de ellas” (Referente 1).

Sin embargo, una de las entrevistadas muestra preocupación por transmitir correctamente de que se tratan estas carreras y llegar a un espectro más amplio de la sociedad:

“Debemos lograr transmitir mejor lo que es nuestra carrera y lo que hacemos, eso creo que es un desafío enorme que tenemos, que no lo estamos todavía haciendo bien. Una idea buenísima sería hacer algún programa, tipo serie, que sirva para difundir y mostrar lo que se hace y que las mujeres pueden participar.” (Referente 9)

Otra de las referentes hace mención a la importancia de enseñar diversas tareas tanto a niñas como a niños en las primeras etapas de la vida para socavar los estereotipos de género y, en ese sentido, la importancia que podrían tener las escuelas de tiempo completo:

“Acá las horas de la escuela pública son como demasiado poco para revertir lo que pasa fuera de la escuela. No solo las diferencias de género sobre todo la diferencia cultural, de acceso a la cultura que tienen los niños en su casa es muy poco. Ahora están surgiendo escuelas, cada vez más, de tiempo extendido que no necesariamente implican edificios especiales, se pueden hacer de muchas maneras. Y, en ese contexto, si hay experiencias buenas en distintos lugares de enseñarles de todo a todos.” (Referente 1).

En otra entrevista se marca la necesidad de cambiar el modo en que se enseña la computación desde nivel secundaria:

“Que se enseñe, ya desde el liceo, la informática desde el punto de vista de resolución de problemas. Al día de hoy se enseña a usar una herramienta determinada a aprender a hacer algo muy concreto, pero no se da una visión del potencial, de lo que realmente se puede hacer. Es enseñar a resolver problemas, al pensamiento abstracto, cuando vos tenés un problema concreto vos tenés que abstraerlo y llevarlo a algo sistemático y expresado de cierta manera para poder resolverlo y que después recién vaya a una computadora. Todo eso estaría buenísimo encontrar la forma de que ya se vaya presentando en el liceo.” (Referente 9)

En este aspecto parecen haber coincidencias desde la propia ANEP, ya que se habría empezado a trabajar al respecto:

“... se están generando cosas. Por ejemplo, CEIBAL estaba trabajando junto a ANEP para generar cosas desde el pensamiento computacional, reforzar un conjunto de habilidades en todo

el sistema educativo. Si se avanza en eso se puede avanzar en perder miedos con estos temas, en acercarse más a los chiquilines en general.” (Referente 7)

Pero muchos esfuerzos se terminan convirtiendo en acciones aisladas, por lo que se reclama un mayor apoyo y seguimiento para los mismos:

“...Ceibal dio robots a las instituciones públicas, lo que pasa que quedó muy dependiente de los docentes si los usan o no, es lógico también, hay que ver si los saben usar o no. Quedó como muy dependiente de cada institución como los están utilizando.” (Referente 8)

Ya a nivel académico, se proponen políticas de cuotas que aseguren posibilidades de acceso a los llamados para las mujeres:

“...priorizar en algunos llamados o en algunos lugares la representación de mujeres. Como para dar el salto, ¿no?, no para siempre estemos priorizadas solo porque somos mujeres porque no es la idea. Lograr equiparar un poco la situación como para lograr luego partir de un punto más parejo y seguir adelante.” (Referente 6)

Otro punto que aparece en las entrevistas es el de las comisiones de género y su importancia referente a la retención de las mujeres en estas carreras:

“...políticas y elementos internos en UdelaR sobre género como la CAEG (Comisión Abierta de Equidad y Género), la red temática de género, la comisión de género en Fing y la de acoso son también más que importantes como la carrera docente, la carrera investigadora, los espacios libres de violencia, etc. que son más a la interna de la propia UdelaR. ... iniciativas de políticas públicas de género que se están trabajando más allá de la promoción de ingreso a las carreras del área STEM, ya que no solo es importante que haya más participación de mujeres en STEM, sino que es importante que se puedan quedar en las carreras, transitar adecuadamente su vida estudiantil y luego su vida profesional o académica en igualdad de condiciones.” (Referente 10)

Por último, en las entrevistas se fueron planteando necesidades para que estas propuestas, que muchas veces son llevadas adelante por la mera voluntad de las propias académicas, pudieran lograr sus objetivos. Por ejemplo, la necesidad de financiación:

“...otras ideas para las cuales aún no hemos conseguido financiación, como por ejemplo el proyecto MATE (Mujeres en el área científico-tecnológica) en el que proponemos tener una semana de cursos de 4 horas total con sub-cursos de 1:30-2hs. en las temáticas de computación, eléctrica y matemática, para chicas adolescentes mujeres, por ejemplo, en vacaciones de julio y de febrero... Lamentablemente, para este proyecto pedimos financiación en llamado del fondo sectorial de educación inclusión digital de ANII, llamados de extensión de Facultad de Ingeniería

y central Udelar de CSEAM y en las subvenciones FRIDA, pero ninguno nos fue otorgado.”
(Referente 10)

También se remarca la necesidad de llegar a un mayor número de estudiantes y realizar estudios de impacto para las actividades que desde la Facultad de Ingeniería se vienen realizando:

“Falta seguimiento y además el porcentaje (de estudiantes) que llegamos a agarrar es bajísimo, por más que la participación parece importante, pienso que no se llega al 1% de todas las liceales. Es difícil llegar a mucha gente.” (Referente 9), *“... lo que no hemos hecho y estamos en él debe, es un seguimiento de qué pasa con esas gurisas que se ven expuestas a esa actividad y ver si realmente después hay un resultado...”* (Referente 7)

Algunas entrevistadas remarcan que las investigaciones y campañas las lleva adelante gente que hace Computación, cuando se necesitan espacios interdisciplinarios:

“...estos temas que son interdisciplinarios terminan en propuestas que a veces no son del método riguroso, entonces conseguir financiación es difícil. Porque lo mandan a Sociales y tiene la falta de la metodología, o lo mandan a Tecnológicas y tecnológicamente el producto no se ve, no existe un producto, entonces son mal evaluados. ¿Cuál es el producto? La política, pero la política está en Ciencias Sociales, no en Tecnología. La evaluación de esas cosas es difícil. Ahora la Universidad tiene el espacio Interdisciplinario...” (Referente 2).

“Hay que hacer todo un trabajo para ver quienes fueron las que vinieron, ver cómo fue su trayecto, si tuvo algún impacto. No lo podemos hacer nosotras, todo lo que te estoy contando es parte de las horas de trabajo, que aparte tenemos un millón de tareas más, entonces vamos como metiendo cosas en los tiempos que tenemos, con las posibilidades que tenemos. Pero armar un proyecto, presentar, con gente de otras áreas que tenga otra visión, otras capacidades para hacerlo, procedimientos, ver cómo les va a esas chicas que vinieron, no es un trabajo como para las ingenieras específicamente. Es un trabajo para otro tipo de profesionales, de formación, estaría buenísimo como para un estudio sostenido en el tiempo.” (Referente 6)

Conclusiones del apartado.

Muchos de los factores explicativos trabajados en la literatura especializada son mencionados en los testimonios de las académicas referentes, quienes en su mayoría los vivieron en sus propias experiencias personales o los intuyen a raíz de su interacción con el medio educativo, académico y/o el sector privado. Si bien en algunos de los temas se nota un conocimiento de todas las referentes en general (dicotomía trabajo-familia, potencial de la diversidad, estereotipos de género), otros se mencionan en una o dos entrevistas, lo que podría ser consecuencia de la falta de estudios que aborden el tema a nivel nacional y le den visibilidad. En el punto anterior

mencionábamos que, dentro de las escasas acciones para abordar este fenómeno, la Fing tiene un rol importante. Muchas de las entrevistadas forman parte de los equipos que llevan adelante las iniciativas que desde la Fing buscan incrementar la participación de las mujeres en el sector, por lo que su conocimiento sobre el tema de estudio es relevante. Se trata de mujeres comprometidas con que un mayor número de estudiantes se sumen a estas disciplinas, pero que realizan estas actividades por mera voluntad y en general sin los medios adecuados. Por eso reclaman mayor financiamiento y creación de grupos interdisciplinarios, en ese sentido, en la literatura especializada se destaca la participación de la Psicología Social, las Ciencias de la Educación y las Ciencias Sociales en el abordaje del fenómeno. También se señala la necesidad de que se pase de intervenciones puntuales a programas que perduren en el tiempo y que tengan el seguimiento y el alcance adecuado, así como se deja entrever una necesidad de mayor coordinación a nivel institucional entre los distintos niveles educativos. Es pertinente señalar que en algunas entrevistas se destaca que en los últimos años comienza a aparecer un planeamiento institucional sobre el tema proveniente de ANEP, ejemplo de ello es el nuevo plan STEM.

Si bien la cantidad de entrevistas realizadas puede no ser la suficiente como para sacar conclusiones contundentes sobre la realidad local, se presentan como un primer acercamiento a los factores que son considerados a nivel local y un complemento a la revisión bibliográfica sistemática realizada en capítulos anteriores. Sería relevante en un futuro lograr ampliar la cantidad de informantes calificadas, entrevistando tanto a estudiantes en todos los niveles de enseñanza como a egresadas y a mujeres que se encuentren trabajando en el sector TIC.

Uno de los aspectos más importantes que queda en evidencia al comparar la realidad local con la literatura especializada internacional es la falta de estadísticas; la periodicidad de encuestas, entrevistas, experimentos con grupos de control que se manejan en otros países y les permite profundizar sobre distintos factores explicativos, así como buscar diferentes propuestas y analizar sus resultados en el campo empírico.

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Los datos presentados sobre la evolución del sector TIC a nivel nacional, confirman la tendencia al crecimiento económico, que se consolida en el largo plazo y lo transforma en un sector con una participación cada vez más importante dentro del PIB nacional (2,7% para el año 2018).³⁸ Así

³⁸ <https://www.cuti.org.uy/novedades/1322-sector-tecnologia-alcanzo-facturacion-record-en-2018-y-aspira-a-un-peso-mayor-en-el-pib#:~:text=La%20facturaci%C3%B3n%20del%20sector%20de,pasado%20en%20comparaci%C3%B3n%20con%202017.&text=La%20facturaci%C3%B3n%20en%202018%20alcanz%C3%B3,sido%20de%20>

mismo, surgen algunos datos que muestran las características propias de los sectores difusores del conocimiento, dotando el sector TIC de soluciones y mayor productividad a otros sectores de la economía, por citar algunos ejemplos, el sector ganadero³⁹, el de comercio exterior⁴⁰ y salud pública⁴¹. Esto va acompañado de una tendencia al crecimiento de la demanda de empleos calificados dentro del sector, tendencia que no es acompañada por la oferta de personal calificado, lo que se marca como una de sus principales barreras para su crecimiento.

Los datos presentados sobre la participación laboral de las mujeres, muestran características planteadas por los enfoques de género, en especial el concepto de división sexual del trabajo. La segregación ocupacional y sectorial marca que las mujeres estén sobrerrepresentadas en sectores de menor productividad y subrepresentadas en sectores de alta productividad, particularmente el sector TIC. Por otro lado, al interior del sector TIC se observa una segregación vertical que marca que la brecha de género se acrecienta en las categorías que requieren mayor calificación, siendo las mujeres una clara minoría en los puestos de mayor nivel jerárquico como especialistas, gerentes y sobre todo directores. En el testimonio de las académicas referentes que trabajaron en el sector privado, se entrevistó que también existiría segregación horizontal dentro del sector, estando las mujeres mayormente representadas en áreas como diseño, control de calidad, interacción con los clientes. Sobre este último fenómeno, las entrevistadas enfatizan que se trata de una percepción personal que, a falta de datos precisos, amerita estudios particulares sobre el mismo. A nivel académico, sobre los factores que explican la distribución por sexo masculinizada en los grados más altos de las carreras, los planteos de las entrevistadas son similares a los mencionados en los antecedentes (Tomassini y Urquhart, 2011). En primer lugar, la sobrecarga de las tareas de cuidados por parte de las mujeres parece ser el principal obstáculo en el avance de su trayectoria académica. Otro factor mencionado es el de los techos de cristal, que en parte se conecta a los efectos del pensamiento grupal por parte de comités de selección fuertemente masculinizados.

En cuanto al ámbito educativo, la participación de las mujeres en las carreras universitarias ha marcado un crecimiento durante décadas y para el año 2014 suponía un 64%. Sin embargo, en las carreras de Computación se observa una brecha de género que ha ido creciendo en el largo plazo. El incremento de la brecha se explica por un lado por la tendencia al incremento de los ingresos

[US\\$24.589 millones](#)

³⁹ <https://www.cuti.org.uy/casos-de-exito/1-primer-sistema-de-trazabilidad-ganadera-individual>

⁴⁰ <https://www.cuti.org.uy/casos-de-exito/4-vuce-simplificando-el-comercio-exterior-del-uruguay-con-genexus-consulting>

⁴¹ Desde la Fing se están llevando adelante varios proyectos para colaborar en la lucha contra la crisis por el COVID-19 en Uruguay: <https://www.fing.edu.uy/paginas/ciencia-y-tecnologia-en-tiempos-de-pandemia>

totales y por otro lado por el estancamiento en los ingresos de mujeres a estas carreras. La brecha que un primer momento se observaba en la carrera de Ingeniería en Computación, se observa también ahora en la nueva oferta educativa, especial atención requiere la carrera de Tecnólogo en Informática, llamada a ser, según los expertos, la que concentre mayor cantidad de estudiantes en el futuro.

Las acciones a nivel gubernamental para incrementar la participación de las mujeres en el sector han sido escasas, sin embargo, el tema comenzó a plasmarse formalmente en documentos de nivel gubernamental como los planes de acción del CSTIC, la conformación de la MIMCTI, ejemplos que demuestran un mayor interés y que colocan al tema en la agenda. Por el lado del sistema educativo y en ocasiones desde el sistema educativo en conjunto con actores privados, aparecen actividades que buscan cerrar la brecha de género en Computación. Es la propia Fing la que ha tomado un rol más activo al respecto, predominando las actividades puntuales de difusión y sensibilización basadas en intervenciones de modelos de rol, además de algunas actividades de formación y una beca. En el 2019 sin embargo, aparece el Plan STEM de la Anep, el cual se podría decir es el primer plan estratégico que busca combinar el diagnóstico con la acción, la evaluación y el seguimiento para incrementar la participación de las mujeres en estas disciplinas. El Plan STEM plantea tomar acciones sobre algunos aspectos que no han sido mencionados y menos aún trabajados con anterioridad a nivel nacional como: estimular a niñas y adolescentes y sus familias a la elección de la orientación STEM en todos los niveles del sistema educativo, fortalecer la formación de docentes desde una perspectiva de género, promover líneas de investigación en relación a las carreras STEM y experiencias de niñas y adolescentes, articular y generar sinergias entre los diferentes organismos del Estado vinculados a la educación y a la equidad de género (ANEP, 2020).

La revisión bibliográfica de la literatura especializada a nivel internacional nos permite observar que la predominancia de los factores explicativos en la literatura ha ido variando con el paso del tiempo. En un comienzo hubo una mayor preponderancia de los argumentos que explican las brechas desde diferencias cognitivas innatas entre los sexos y en la actualidad predominan los trabajos que enfatizan los factores vinculados al proceso de socialización y la construcción de la identidad de género a lo largo de toda la vida. Detrás de la mayor parte de esos factores socio-culturales que fundamentan la poca participación de las mujeres en las TIC, subyacen los conceptos de género y la división sexual del trabajo y como los mismos moldean el modo en que la sociedad espera que hombres y mujeres se relacionen con las tecnologías. En el análisis, tanto de los trabajos de la literatura especializada como de los testimonios de las académicas referentes, se percibe que las diferencias de género relacionadas a la división sexual del trabajo están presentes y se

aprehenden a lo largo de todo el ciclo de vida, desde la infancia a la adultez; en todo ámbito, desde la familia, pasando por el sistema educativo hasta el laboral; influyen en el juicio de familiares, pares, docentes, empleadores, colegas y también en la psicología de las propias mujeres y su relación con las TIC. De modo más gráfico, los juguetes diferenciados que se le regalan a niñas y niños, lo inapropiado que le puede parecer a los pares el gusto de las estudiantes por determinadas materias, las expectativas de desempeño diferenciadas de los docentes, los chistes sexistas y el acoso normalizados en ambientes masculinizados, el prejuicio de empleadores y colegas, las dificultades para el ascenso de puesto o de grado, hasta las actitudes personales y las creencias en las capacidades propias, todo se ve afectado por el género y la división sexual del trabajo, por las expectativas y normas que la sociedad genera en torno a los mismos.

Si contrastamos el fenómeno a nivel nacional con el nivel internacional, se observa que gran parte de los factores explicativos manejados por la literatura especializada están presentes en el testimonio de las académicas referentes. Una excepción importante es la prácticamente nula mención a los factores psicológicos, lo que quizás este condicionado por la falta de trabajos a nivel nacional que partan de esta disciplina. Como ya fue mencionado, parte de las referentes entrevistadas forman los equipos que desde la Fing realizan intervenciones para alentar a las estudiantes a seguir esta carrera y uno de sus reclamos pasa por la necesidad de crear equipos interdisciplinarios y en ese sentido, en el ámbito internacional se observa que las disciplinas de Ciencias de la Educación, Psicología, Ciencias Sociales y las propias Ciencias de la Computación son las que más trabajan sobre la baja participación de las mujeres en la Computación.

La importante cantidad de datos que se manejan a nivel institucional sobre la vida académica de los y las estudiantes en las regiones de las que provienen la mayoría de los trabajos (Norteamérica, Europa y a pesar de aparecer en mucho menor cantidad, se observa el mismo patrón en los trabajos provenientes de Asia) contrasta con la muy limitada cantidad de investigaciones y datos disponibles a nivel nacional. En gran parte de las investigaciones analizadas podemos ver como los autores se valen de fuentes de datos como: encuestas periódicas, entrevistas a estudiantes, docentes, egresadas y profesionales del sector TIC, estudios longitudinales y de panel, estudios cuasiexperimentales con grupos de control. Todas estas herramientas les permiten a los autores teorizar sobre los posibles factores que explican el fenómeno, contrastar hipótesis, estudiar la evolución a largo plazo de los factores, realizar propuestas de intervenciones y evaluar las mismas. La implementación de estas técnicas de manera periódica a nivel nacional significaría no solo un gran avance sino cubrir una necesidad primordial para comprender las particularidades del fenómeno en el Uruguay, así como para poder testear la posible incidencia de los distintos factores presentados en la literatura especializada y relevar cómo pueden influir algunas de las propuestas

planteadas en un posible incremento de la participación de las mujeres en estas carreras. Si bien la falta de información longitudinal se configura como una desventaja para la comprensión del fenómeno a nivel nacional, la disponibilidad de investigaciones internacionales que se posicionan desde distintas teorías y analizan diversidad de factores pueden significar un punto de partida que ofrece ciertas ventajas, como partir de un mayor entendimiento de la dinámica e interacción entre los distintos niveles, conocer qué enfoques quedaron relegados con el correr del tiempo y cuales han cobrado mayor importancia y las causas de ello.

A continuación, presentaremos los resultados a los cuales arribamos luego de trabajados los diferentes bloques temáticos. En primera instancia se presenta una categorización sistemática de los factores explicativos teniendo en cuenta tanto los factores planteados en la literatura especializada a nivel internacional, como los que surgen en las entrevistas a informantes calificadas. Para finalizar, se presenta una categorización y sistematización de todas las propuestas planteadas para incrementar la participación de las mujeres en Computación, está tiene como punto de partida la categorización de los factores planteada en el punto anterior.

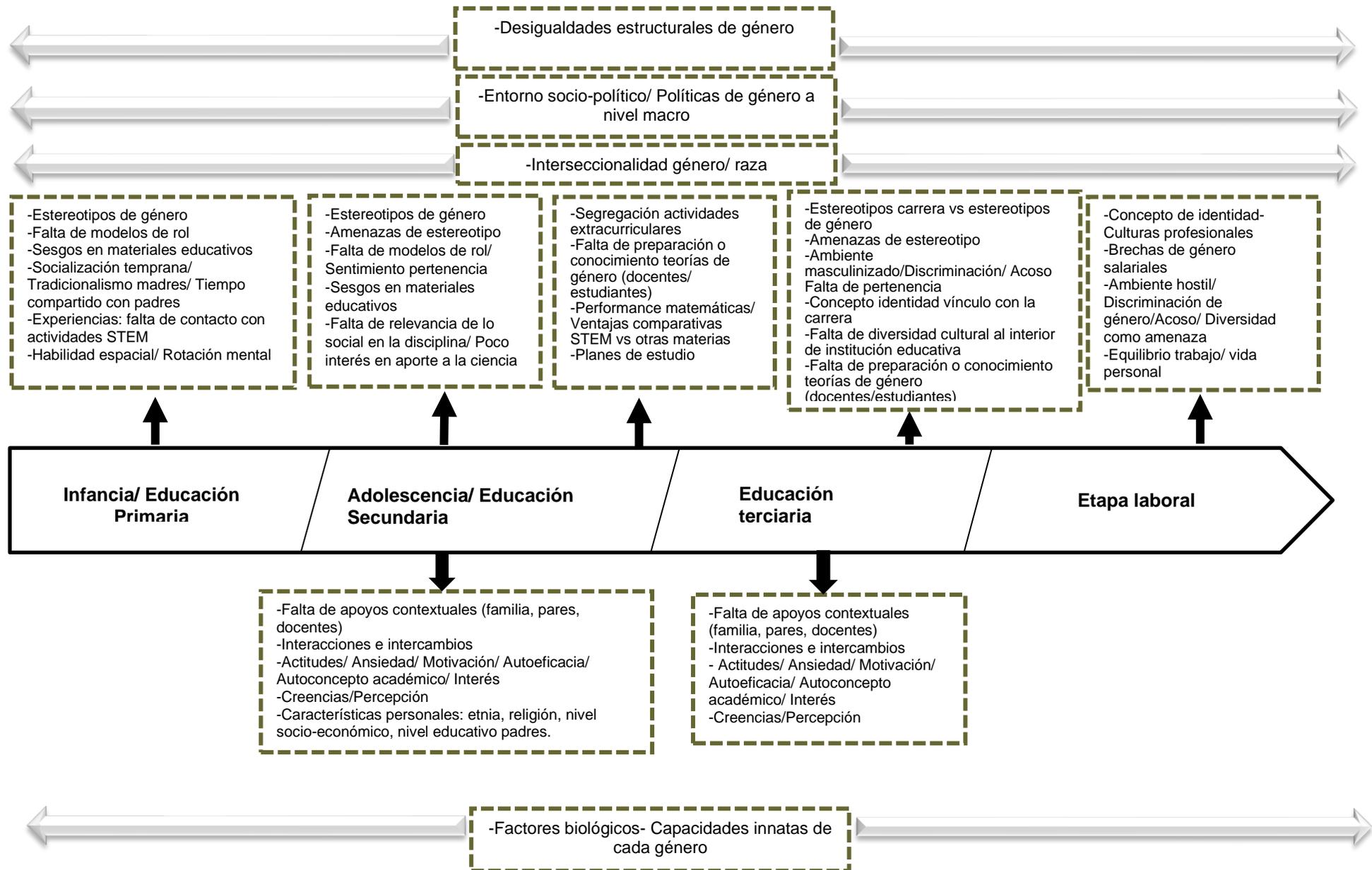
Categorización sistemática de los factores explicativos.

A lo largo de toda la literatura analizada, así como en las entrevistas realizadas, podemos observar que los factores que buscan explicar las brechas de género en Computación son trabajados en base a etapas del ciclo de vida/ ciclo académico, y también en base a distintos niveles de análisis:

- Etapas del ciclo de vida: infancia/ educación primaria, adolescencia/ educación secundaria, educación terciaria, etapa laboral.
- Niveles de análisis: Nivel individual (factores psicológicos, factores biológicos), nivel relacional (apoyos contextuales, interacciones e intercambios), nivel educativo, nivel macro (política, economía, socio-cultural).

Los factores explicativos se pueden posicionar a lo largo de una escala de etapas del ciclo de vida, como se sintetiza en el esquema 1.

Esquema 1: Factores explicativos por niveles y curso de vida



Muchas de las investigaciones hacen énfasis en una etapa determinada del ciclo de vida de forma aislada, algunas inclusive argumentan que los factores explicativos se originan exclusivamente en esa etapa y debaten con trabajos que se centran en etapas diferentes. Sin embargo, los factores parecen tener siempre algún grado de conexión en la evolución temporal y el dirigir todos los esfuerzos a una etapa particular del ciclo de vida no parece ser la estrategia más adecuada, tener en cuenta todas las etapas y actuar coordinada y estratégicamente en todas ellas parece ser una decisión más integral. Por ejemplo, se puede apuntar a combatir los estereotipos de género desde la educación primaria procurando que niños y niñas hagan todo tipo de tareas, pero si luego al ingresar a educación secundaria los docentes practican conductas discriminatorias que hacen sentir a las niñas amenazas de estereotipo y falta de pertenencia, seguramente lo avanzado en la etapa de educación primaria sufra un importante retroceso. También se encuentran algunos factores que son manejados en más de una etapa, por ejemplo, los estereotipos de género, la falta de modelos de rol, los sesgos en los materiales educativos, son todos manejados mayormente en la etapa de adolescencia/ educación secundaria, sin embargo, algunos estudios se enfocan en la importancia de estos factores particularmente en la infancia/ educación primaria.

En la etapa de la infancia/ educación primaria toma mucha importancia el rol de la familia como primer ambiente en el que niños y niñas apprehenden estereotipos de género. La falta de experiencias relacionadas a las actividades STEM tanto en el ambiente familiar como en los centros educativos (por ejemplo, juegos de construcción, juegos de computadora) afectaría negativamente el interés y el desarrollo de capacidades relativas a las matemáticas y la computación de las niñas como la habilidad espacial.

La etapa de la adolescencia/ educación secundaria es la más trabajada en la literatura especializada. Tienen cierta predominancia los trabajos que hacen énfasis en los factores socio-culturales, muchos de estos analizan el vínculo entre los factores socio-culturales y los factores psicológicos propios de las estudiantes (ansiedad, motivación, interés, autoeficacia). Otro factor muy trabajado es la falta de modelos de rol para contrarrestar el sentimiento de falta de pertenencia de las estudiantes. Los apoyos contextuales como el de la familia tienen importancia al igual que en la etapa de la infancia, pero toman relevancia otros actores como los pares y los docentes, también aparecen trabajos que mencionan la importancia de analizar la influencia de las relaciones entre estudiantes y entre docentes y estudiantes. Muchos estudios se enfocan en el nivel educativo, en ese sentido se trabajan diversos factores como la falta de preparación de los docentes sobre perspectivas de género, la segregación de actividades extracurriculares, los planes de estudio en informática y matemáticas.

En la etapa de la educación terciaria se continúan manejando mucho de los factores que son manejados en la de secundaria como las amenazas de estereotipo, los apoyos contextuales, la relación entre los factores socio-culturales y los factores psicológicos. Pero también aparecen factores no manejados en las otras etapas como la falta de diversidad cultural al interior de las instituciones educativas, la falta de sentimiento de pertenencia de las estudiantes en ambientes masculinizados, el choque entre el estereotipo propio del experto en computación con el estereotipo de género femenino. Otros factores que aparecen en esta etapa y se continúan mencionando en la etapa laboral, son el acoso y la discriminación de género, situaciones características de ambientes masculinizados.

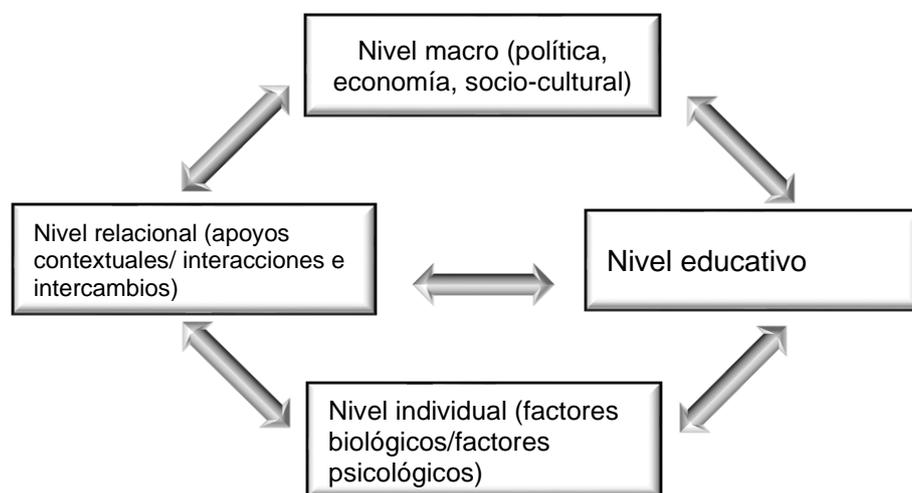
En cuanto a la etapa laboral, muchos de los estudios analizan como determinados factores (brechas salariales de género, acosos, discriminación de género) afectan la permanencia de las mujeres en el sector TIC. Así mismo, aparecen trabajos que estudian como la cultura profesional de cada sector termina generando parcialidades al definir qué características son más adecuadas para determinada profesión, características que se suelen vincular con determinado género o etnia. Un factor de especial relevancia y que se menciona también en las entrevistas a nivel nacional, es la dificultad para lograr equilibrio entre profesiones que demandan de mucho tiempo y una constante actualización y la vida personal, ya que las mujeres continúan viéndose sobrecargadas en las tareas de reproducción.

Por último, algunos factores no son trabajados en referencia a una etapa del ciclo de vida en particular, sino que están presentes en todas ellas. Ejemplo de ello son las capacidades innatas o factores biológicos, la interseccionalidad género/ raza, el entorno socio-político y las desigualdades estructurales de género.

Al observar el modo en que muchos autores trabajan los niveles de análisis se aprecia que ocurre algo similar a lo que ocurre con las etapas del ciclo de vida, ya que suelen centrarse en uno de los niveles (nivel individual, nivel relacional, nivel educativo o nivel macro) en particular. Una posible explicación es que, al provenir los trabajos generalmente desde un campo particular de estudios (Ciencias de la Educación, Psicología, Ciencias Sociales, Ciencias de la Computación) exista una falta de diálogo entre los mismos. Esto lleva a que a menudo se pasen por alto las interconexiones y retroalimentaciones entre los distintos niveles, dificultando así las posibilidades de éxito de las acciones que buscan incorporar más mujeres a estos campos. Por ejemplo, si las acciones se enfocan exclusivamente a visibilizar modelos de rol femeninos para que las estudiantes tengan un mayor sentimiento de pertenencia con la disciplina, pero, al mismo tiempo a nivel familiar se sigue sancionando el interés de la estudiante por esta disciplina o si las estudiantes se sienten

discriminadas en sus interacciones con pares y docentes, difícilmente se logren los objetivos deseados. También lo que ocurra a nivel de políticas macro, afectará otros niveles como por ejemplo el nivel educativo. Si desde los hacedores de políticas se promueven acciones que busquen cerrar las brechas de género en las disciplinas STEM, será más fácil para las propias instituciones educativas buscar cambios culturales a la interna o formar redes de apoyo. Esto puede llevar por ejemplo a preparar tanto a docentes como a formar estudiantes con respecto a teorías de género, lo que, según afirman algunos de los estudios analizados, incrementa las probabilidades de que las mujeres opten por disciplinas “masculinizadas”. A su vez, tanto los factores socio-culturales como la actitud de la familia y los pares tienen una importante influencia sobre los factores psicológicos, llegando a moldear creencias sobre las propias capacidades, motivación e intereses de las estudiantes. Además, como se menciona en una de las entrevistas a informantes calificadas, “siempre la discriminación peor es la que logra instalarse en la mente del discriminado”; al instalarse esos estereotipos de género entre las propias estudiantes se están consolidando los estereotipos socio-culturales que marcan que las carreras en Computación no son adecuadas para las mujeres. Los ejemplos de las interconexiones podrían continuar, lo que sugiere la importancia de tener en cuenta la existencia de las mismas a la hora de realizar una nueva investigación o de diagramar una acción o política para cerrar las brechas de género.

Gráfico 31: Interacción entre los niveles de factores explicativos.



Fuente: Elaboración propia

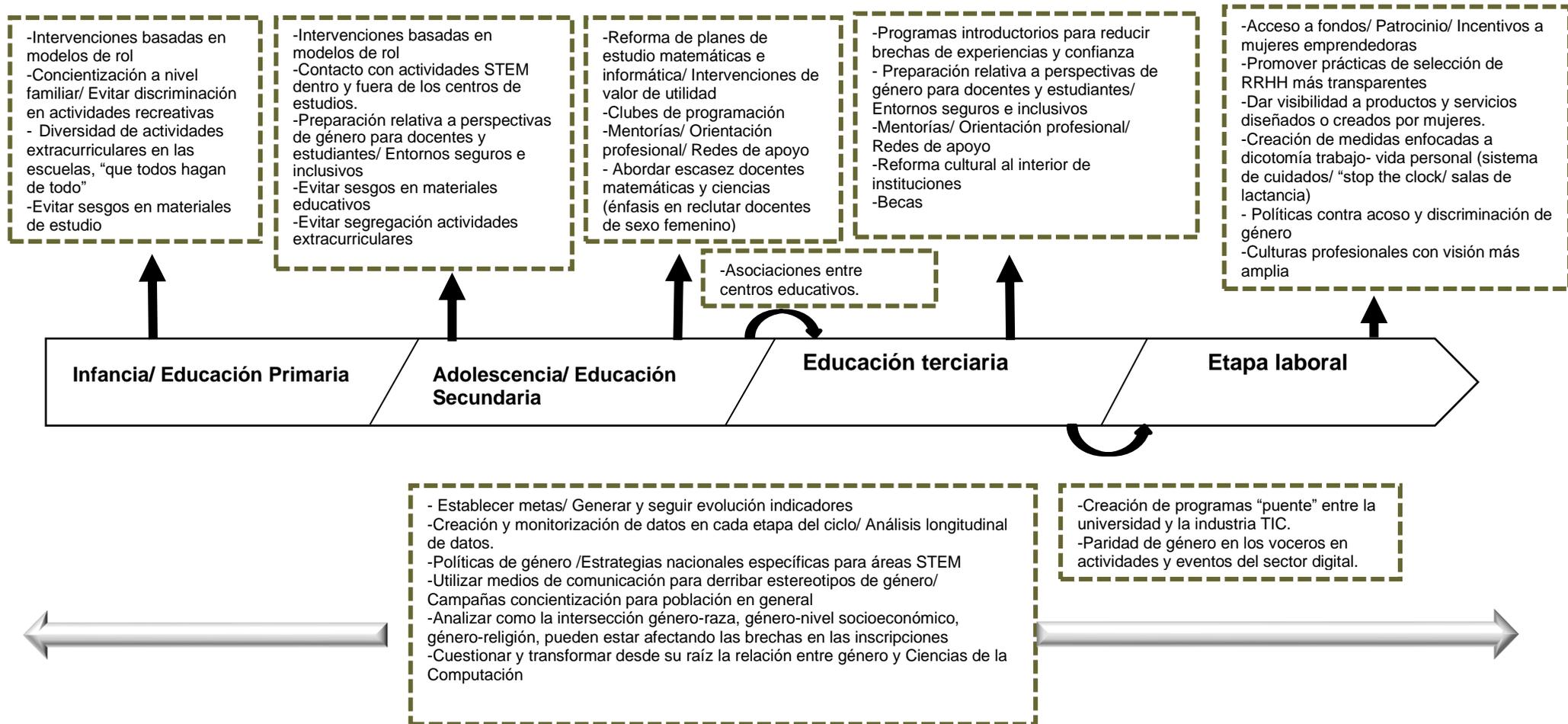
Categorización de las propuestas para incrementar la participación de las mujeres en las carreras relacionadas a la Computación y en el Sector TIC.

A lo largo de las lecturas de la literatura especializada y las entrevistas realizadas a informantes calificadas, aparecen una serie de propuestas para incrementar la participación de las mujeres en

la Computación. Al igual que con los factores explicativos, es necesario tener en cuenta las interacciones y retroalimentaciones entre las etapas del ciclo de vida/académico, así como entre los distintos niveles de análisis para actuar coordinada y estratégicamente entre ellos.

En cuanto a las propuestas manejadas a nivel nacional, tienen una fuerte predominancia las que apuntan a la difusión y sensibilización, basadas sobre todo en modelos de rol. Las acciones basadas en modelos de rol tienen una gran importancia también en el plano internacional, pero los trabajos analizados exponen un abanico más amplio de estrategias. El esquema 2 presenta de manera organizada estas propuestas esperando que sean un insumo relevante para futuros estudios e intervenciones.

Propuestas para incrementar la participación de las mujeres en Computación y en el sector TIC.



Infancia/ Educación primaria: Las propuestas pasan sobre todo por los ámbitos que se consideran de mayor influencia en esta etapa, la familia y los centros de educación primaria. Se propone por un lado concientizar y sensibilizar a la familia, buscando evitar prejuicios que alejen a niñas del interés por estas disciplinas. Otra propuesta importante radica en asegurar, tanto en el ámbito familiar como en los centros de enseñanza, que las niñas no se vean privadas de realizar actividades relacionadas con las tecnologías. También a nivel de educación primaria se plantea la importancia de los modelos de rol (se sugiere que, más allá de las actividades enfocadas específicamente en estudiantes, los modelos de rol deberían estar presentes en los materiales de estudio, entorno físico, video juegos, así como medios de comunicación) y el evitar que los materiales educativos contengan imágenes ni ejemplos que transmitan estereotipos de género.

Adolescencia/ Educación secundaria: Las propuestas para esta etapa pasan sobre todo por intervenciones que apuntan al propio sistema educativo. Estas van desde actividades basadas en modelos de rol, incentivar el contacto con actividades STEM, evitar sesgos en materiales educativos, evitar segregación de actividades extracurriculares (deportes, teatro, clubes de ciencias entre otras) hasta fomentar la creación de clubes de programación e incentivar a que todos participen de los mismos, más allá de género, origen étnico y otras características. Otro planteo importante en esta etapa radica en realizar reformas de planes de estudio en ciencias, matemáticas e informática con el fin de generar programas académicos en la disciplina que sean más atractivos para los estudiantes y/o haciendo énfasis en el valor de utilidad de dichas disciplinas en la vida cotidiana y en la generación de cambios sociales. También existen propuestas que pasan por ofrecer redes de apoyo para las estudiantes, poner a disposición una gama de profesionales que ayude a aquellas estudiantes que se vuelcan hacia las disciplinas STEM a afirmar su interés y enfrentar situaciones hostiles. Además, se fomentan las mentorías entre estudiantes y la creación de redes de apoyo entre las propias estudiantes y de las estudiantes con mujeres ya egresadas. Se menciona asimismo la necesidad de abordar escasez de docentes en ciencias y matemáticas, como materias que sientan las bases para las disciplinas STEM, haciendo énfasis en reclutar docentes de sexo femenino lo que incrementaría el sentimiento de pertenencia de las estudiantes.

Propuestas enfocadas en el vínculo entre Educación Secundaria y Terciaria: Se menciona la importancia que han tenido en algunas intervenciones exitosas el vínculo entre instituciones de nivel secundario con las universidades. Por ejemplo, creando cursos dictados por docentes universitarios para reforzar conocimientos de programación, o para preparar en perspectivas de género a docentes de secundaria.

Educación terciaria: El énfasis está hecho sobre puntos similares a la etapa anterior, por ejemplo, preparación relativa a perspectivas de género para docentes y estudiantes, mentorías, orientación profesional, redes de apoyo. Aparecen también propuestas específicas para esta etapa, como realizar programas introductorios para reducir brechas y aumentar la confianza de las mujeres, la oferta de becas exclusivas para mujeres o realizar reformas culturales al interior de las instituciones universitarias. Algunas propuestas apuntan al vínculo de la etapa de educación terciaria con la etapa laboral, por ejemplo, creando programas que vinculen a los estudiantes con empresas que necesiten personal calificado por medio de pasantías, asegurando un porcentaje de cupos para las mujeres.

Etapa laboral: Se presentan distintas líneas de intervención. Con un foco particular en el aspecto financiero, en un sector dónde el emprendedurismo es de particular importancia, se propone que se incrementen las posibilidades de acceder a fondos, incentivar los patrocinios, generar regulaciones que favorezcan a las mujeres emprendedoras (exención de impuestos, reducción de trabas administrativas), dar visibilidad a productos y servicios diseñados o creados por mujeres. Otras propuestas buscan amparar a las mujeres bajo un sistema de cuidados (cuidadores estatales, flexibilidad horaria, licencias especiales tanto para madres como para padres, entre otras) que permita una mayor compatibilidad entre la vida personal y la carrera en el sector TIC. Otra gama de propuestas hace énfasis en combatir el acoso y la discriminación de género con políticas claras que reflejen un trato justo, igualitario y respetuoso, además que las sanciones sean realmente llevadas a la práctica, que haya mujeres en puestos de la organización a las cuales reportar estas situaciones. Promover prácticas de selección de RRHH más transparentes, como utilización de currículums “ciegos”, asegurar un número mínimo de mujeres en comités de selección de ingresos y promociones, establecer cuotas de género para los candidatos de cada posición.

Por último, aparecen propuestas que podrían ser aplicables a cualquiera de las etapas. Algunas de ellas son operativas, como establecer metas, generar indicadores y seguir su evolución, creación y monitorización de datos en cada etapa del ciclo, análisis longitudinal de datos. Otras se refieren a políticas macro, como estrategias nacionales en políticas de género. Se plantea también la importancia que, de la mano de los medios de comunicación, tiene crear campañas de sensibilización y concientización sobre la importancia de las disciplinas STEM para la población en general, no solo para mujeres y niñas. Algunos autores proponen el análisis de cómo la interseccionalidad género-raza, género-nivel socioeconómico, género-religión, pueden estar afectando las brechas en las inscripciones. Las posturas más críticas proponen cuestionar y transformar desde su raíz la relación entre el género y la Computación.

Consideraciones finales

Uno de los puntos de partida de este trabajo fue el de las teorías neo estructuralistas de la Cepal y en particular el concepto de “Sectores difusores del conocimiento”. En ese sentido, tanto los antecedentes como los datos secundarios recabados muestran que el sector TIC es un sector clave para la economía uruguaya, por su propio crecimiento y por su capacidad de dotar de mayor productividad al resto de la economía. Sector que puede dar a Uruguay la posibilidad de "llegar a formar parte del círculo de productores de TIC en el cual se definen las ventajas dinámicas del mercado global y además agregar valor a otros rubros" (Betarte, G. et al, 2008). Tanto la literatura especializada como las académicas referentes marcan que una mayor participación de mujeres en el sector significaría "mayor desarrollo, pero con mayor equidad" (Bianchi y Snoeck, 2009), pues, por un lado, dotarían al sector de RRHH calificados, uno de sus grandes necesidades y, por otro, significaría para las propias mujeres una mayor autonomía y empoderamiento económico. Otros enfoques argumentan que una mayor participación en el sector es igual a un mayor empoderamiento social y político, pues como las TIC tienen *"un peso tan importante en lo humano, en lo político, es un lugar donde (las mujeres) no podemos quedarnos afuera."* (Referente 8).

Con el objetivo de ser un insumo para futuras investigaciones y ampliar el espectro de abordajes sobre el tema a nivel nacional, este trabajo se propuso sintetizar y categorizar los factores explicativos de la baja participación de mujeres en las carreras relacionadas a Computación, lo que se logra a través del análisis de la literatura internacional especializada, así como por medio de un acercamiento a la realidad a nivel nacional. El testimonio de las entrevistadas da cuenta que gran parte de los factores destacados a nivel internacional estarían presentes en el ámbito nacional, lo que también deja abiertas una serie de interrogantes y marca la necesidad de una mayor producción de investigaciones que analicen la especificidad del fenómeno para la realidad uruguaya. Por último, se presentaron de forma organizada una serie de propuestas para alentar a una mayor participación de mujeres en las carreras relacionadas a la Computación y en el sector TIC, propuestas recogidas tanto en el análisis de la literatura especializada como en las entrevistas a las referentes y que podrían servir de insumo para quienes lleven adelante las políticas en el área.

GLOSARIO DE SIGLAS

ACCE	Agencia de Compras y Contrataciones del Estado
AGESIC	Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y Conocimiento
ANII	Agencia Nacional de Investigación e Innovación
CEPAL	Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe
CONYCIT	Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología
CSTIC	Consejo Sectorial TIC
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CUTI	Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información
EIGE	Instituto Europeo para la Igualdad de Género
EVT	Teoría de expectativa-valor de la tarea
GED	Género en el Desarrollo
GMI	Gabinete Ministerial de la Innovación
ISI	Industrialización por Sustitución de Importaciones
MED	Mujeres en el Desarrollo
MIMCTI	Mesa Interinstitucional de Mujeres en Ciencia, Tecnología e Innovación
NSF	National Science Foundation
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PENCTI	Plan Estratégico Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación
PIB	Producto Interno Bruto
RRHH	Recursos humanos
SCCT	Teoría Cognitivo Social del Desarrollo de la Carrera
STEM	Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UdelaR	Universidad de la República Oriental del Uruguay
UE	Unión Europea
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UTU	Universidad del Trabajo del Uruguay
WoS	Web of Science

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Rosario (1998). "Sociología y Género: Las relaciones entre hombres y mujeres bajo sospecha" Doble clic. Montevideo, Uruguay.
- Alonso, L. E. (1998). "La mirada cualitativa en sociología." Fundamentos. Madrid, España.
- Amarante, V. e Infante, R. (2016). "Hacia un desarrollo inclusivo. El caso del Uruguay" Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Santiago, Chile.

- ANEP (2020). Plan Integral para la promoción de la accesibilidad de niñas y adolescentes a las formaciones en Ciencia y Tecnología. Administración Nacional de Educación Pública. Montevideo, Uruguay.
- Batthyany, K. y Genta, N. (2016). "Tendencias en la educación de varones y mujeres en Uruguay." OPP. Montevideo, Uruguay.
- Betarte, G. et al (2008). "Área Tecnologías de la Información y Comunicación Informe final de la consultoría sobre Tecnologías de la Información y comunicación en el marco del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación." Montevideo, Uruguay. ANII.
- Bianchi, C. y Schnoeck, M. (2009). "Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: Desafíos estratégicos, objetivos de política e instrumentos. Propuesta para el PENCTI 2010-2030." Montevideo, Uruguay. ANII.
- Bielschowsky, R., & Torres, M. (2018). *Desarrollo e Igualdad: El Pensamiento de la CEPAL en su Séptimo Decenio - Textos Seleccionados del Período 2008-2018*. UN.
<https://doi.org/10.18356/7a7b820c-es>
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1-40.
<https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>
- Bozzon, R., Murgia, A., Poggio, B., & Rapetti, E. (2017). Work–life interferences in the early stages of academic careers: The case of precarious researchers in Italy. *European Educational Research Journal*, 16(2-3), 332-351.
<https://doi.org/10.1177/1474904116669364>
- Caprile et al. (2012). *Meta-analysis of gender and science research:synthesis report*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/75176>
- Casad, B. J., Hale, P., & Wachs, F. L. (2017). Stereotype Threat Among Girls: Differences by Gender Identity and Math Education Context. *Psychology of Women Quarterly*, 41(4), 513-529. <https://doi.org/10.1177/0361684317711412>
- Cech, E. A. (2013). Ideological Wage Inequalities? The Technical/Social Dualism and the Gender Wage Gap in Engineering. *Social Forces*, 91(4), 1147-1182.

<https://doi.org/10.1093/sf/sot024>

- Charum, J., ed., Meyer, J.-B., & ed. (s. f.). *Hacer ciencia en un mundo globalizado: La diáspora científica colombiana en perspectiva*. 252.
- Cheryan, S., Lombard, E. J., Hudson, L., Louis, K., Plaut, V. C., & Murphy, M. C. (2020). Double isolation: Identity expression threat predicts greater gender disparities in computer science. *Self and Identity*, 19(4), 412-434.
<https://doi.org/10.1080/15298868.2019.1609576>
- Cheryan, S., Plaut, V. C., Davies, P. G., & Steele, C. M. (2009). Ambient belonging: How stereotypical cues impact gender participation in computer science. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(6), 1045-1060. <https://doi.org/10.1037/a0016239>
- Cheryan, S., Plaut, V. C., Handron, C., & Hudson, L. (2013). The Stereotypical Computer Scientist: Gendered Media Representations as a Barrier to Inclusion for Women. *Sex Roles*, 69(1-2), 58-71. <https://doi.org/10.1007/s11199-013-0296-x>
- Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B. J., & Kim, S. (2011). Do Female and Male Role Models Who Embody STEM Stereotypes Hinder Women's Anticipated Success in STEM? *Social Psychological and Personality Science*, 2(6), 656-664.
<https://doi.org/10.1177/1948550611405218>
- Cimoli, M. (2005). *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*. 162.
- Convertino, C. (2019). *Nuancing the discourse of underrepresentation: A feminist post-structural analysis of gender inequality in computer science education in the US*. 15.
- Cook, D. A., & Artino, A. R. (2016). Motivation to learn: An overview of contemporary theories. *Medical Education*, 50(10), 997-1014. <https://doi.org/10.1111/medu.13074>
- Correll, S. J. (2001). Gender and the Career Choice Process: The Role of Biased Self-Assessments. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1691-1730.
<https://doi.org/10.1086/321299>
- Davyt, A. (2011). *Apuntes para una historia de las instituciones rectoras en ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: 50 años de cambios y permanencias*. 36.

- Declaración y plataforma de acción de Beijing*. (1995). 316.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127.
<https://doi.org/10.1037/a0018053>
- Else-Quest, N. M., Mineo, C. C., & Higgins, A. (2013). Math and Science Attitudes and Achievement at the Intersection of Gender and Ethnicity. *Psychology of Women Quarterly*, 37(3), 293-309. <https://doi.org/10.1177/0361684313480694>
- European Commission, Directorate-General for Employment, I. R., and Social Affairs, European Commission, & Dirección General de Empleo, R. I. y A. S. (1998). *100 palabras para la igualdad: Glosario de los términos relativos a la igualdad entre mujeres y hombres*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- European Institute for Gender Equality. (2017). *Economic benefits of gender equality in the EU: How gender equality in STEM education leads to economic growth*. Publications Office.
<https://data.europa.eu/doi/10.2839/652355>
- Fouad, N. A., Chang, W.-H., Wan, M., & Singh, R. (2017). Women's Reasons for Leaving the Engineering Field. *Frontiers in Psychology*, 8, 875.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00875>
- Frieze, C., Quesenberry, J. L., Kemp, E., & Velázquez, A. (2012). Diversity or Difference? New Research Supports the Case for a Cultural Perspective on Women in Computing. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4), 423-439.
<https://doi.org/10.1007/s10956-011-9335-y>
- Gallego, J. M., & Gutiérrez, L. H. (2018). *An Integrated Analysis of the Impact of Gender Diversity on Innovation and Productivity in Manufacturing Firms*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0000987>
- Galvez, C. (2018). *Análisis de co-palabras aplicado a los artículos muy citados en Biblioteconomía y Ciencias de la Información (2007-2017)*. 10.
- Graham, J. W., & Smith, S. A. (2005). Gender differences in employment and earnings in science and engineering in the US. *Economics of Education Review*, 24(3), 341-354.

<https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2004.06.005>

Guo, J., Parker, P. D., Marsh, H. W., & Morin, A. J. S. (2015). Achievement, motivation, and educational choices: A longitudinal study of expectancy and value using a multiplicative perspective. *Developmental Psychology*, 51(8), 1163-1176.

<https://doi.org/10.1037/a0039440>

Hegarty, M. (2010). Chapter 7—Components of Spatial Intelligence. En *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 52, pp. 265-297). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(10\)52007-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(10)52007-3)

Hirata, H., Kergoat, D., & Murad, F. (2007). NOVAS CONFIGURAÇÕES DA DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO. *Cadernos de Pesquisa*, 37(132), 15.

Hoffman, M., Gneezy, U., & List, J. A. (2011). Nurture affects gender differences in spatial abilities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(36), 14786-14788.

Inda, M. (2013). Gender differences in applying social cognitive career theory in engineering students. *Journal of Vocational Behavior*, 10.

Internationale Arbeitsorganisation. (2016). *Women at work: Trends 2016*. International Labour Office.

Jeng, H.-L., & Liu, G.-F. (2016). Test interactivity is promising in promoting gender equity in females' pursuit of STEM careers. *Learning and Individual Differences*, 49, 201-208. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.06.018>

Joshi, A. (2014). By Whom and When Is Women's Expertise Recognized? The Interactive Effects of Gender and Education in Science and Engineering Teams. *Administrative Science Quarterly*, 59(2), 202-239. <https://doi.org/10.1177/0001839214528331>

Kabeer, N. (1996). *Reversed Realities: Gender Hierarchies in Development Thought*. Kali for Women. <https://books.google.com.uy/books?id=O4o5PwAACAAJ>

Keller, J., & Dauenheimer, D. (2003). Stereotype Threat in the Classroom: Dejection Mediates the Disrupting Threat Effect on Women's Math Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(3), 371-381. <https://doi.org/10.1177/0146167202250218>

- Lawson, K. M. (2015). Links between family gender socialization experiences in childhood and gendered occupational attainment in young adulthood. *Journal of Vocational Behavior*, 10.
- Leaper, C., Farkas, T., & Brown, C. S. (2012). Adolescent Girls' Experiences and Gender-Related Beliefs in Relation to Their Motivation in Math/Science and English. *Journal of Youth and Adolescence*, 41(3), 268-282. <https://doi.org/10.1007/s10964-011-9693-z>
- Legewie, J., & DiPrete, T. A. (2014). The High School Environment and the Gender Gap in Science and Engineering. *Sociology of Education*, 87(4), 259-280. <https://doi.org/10.1177/0038040714547770>
- Lent, R., López, A., Lopez, F., & Sheu, H.-B. (2008). Social cognitive career theory and the prediction of interests and choice goals in the computing disciplines. *Journal of Vocational Behavior - J VOCAT BEHAV*, 73, 52-62. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2008.01.002>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Litzler, E., Mody-Pan, P., & Brainard, S. (2011). Intersections of Gender and Race in Engineering Education. *2011 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*, 22.953.1-22.953.11. <https://doi.org/10.18260/1-2--18157>
- Litzler, E., Samuelson, C. C., & Lorah, J. A. (2014). Breaking it Down: Engineering Student STEM Confidence at the Intersection of Race/Ethnicity and Gender. *Research in Higher Education*, 55(8), 810-832. <https://doi.org/10.1007/s11162-014-9333-z>
- Master, A., Cheryan, S., & Meltzoff, A. N. (2016). Computing whether she belongs: Stereotypes undermine girls' interest and sense of belonging in computer science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 424-437. <https://doi.org/10.1037/edu0000061>
- Master, A., Cheryan, S., Moscatelli, A., & Meltzoff, A. N. (2017). Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls. *Journal of Experimental Child Psychology*, 160, 92-106. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.03.013>

- Moser, C. O. N. (1993). *Gender Planning and Development: Theory, Practice and Training*. 298.
- Nazareth, A., Herrera, A., & Pruden, S. M. (2013). Explaining sex differences in mental rotation: Role of spatial activity experience. *Cognitive Processing*, 14(2), 201-204.
<https://doi.org/10.1007/s10339-013-0542-8>
- Neuville, E., & Croizet, J.-C. (2007). Can salience of gender identity impair math performance among 7–8 years old girls? The moderating role of task difficulty. *European Journal of Psychology of Education*, 22(3), 307. <https://doi.org/10.1007/BF03173428>
- Newcombe, N. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, 34, 29-43.
- Penner, A. M., & Paret, M. (2008). Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research*, 37(1), 239-253.
<https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2007.06.012>
- O'Donell, A., & Sweetman, C. (2018). Introduction: Gender, development and ICTs, *Gender & Development*, 26:2, 217-229, DOI: 10.1080/13552074.2018.1489952
- Peña, P., Mazzitelli, M. G., & Plou, D. S. (2012). *Las mujeres y las tecnologías de la información y las comunicaciones en la economía y el trabajo*. 70.
- Porcile, G., & Cimoli, M. (2007). Tecnología, diversificación productiva y crecimiento: Un modelo estructuralista. *Economía e Sociedade*, 16(3), 289-310. <https://doi.org/10.1590/S0104-06182007000300001>
- Prebisch, R., & Cabañas, G. M. (1949). EL DESARROLLO ECONÓMICO DE LA AMÉRICA LATINA Y ALGUNOS DE SUS PRINCIPALES PROBLEMAS. *El Trimestre Económico*, 16(63(3)), 347-431. JSTOR.
- Prokos, A., & Padavic, I. (2005). An Examination of Competing Explanations for the Pay Gap among Scientists and Engineers. *Gender and Society*, 19(4), 523-543.
- Reinking, A., & Martin, B. (2018). The Gender Gap in STEM Fields: Theories, Movements, and Ideas to Engage Girls in STEM. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 148-153. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>
- Riegle-Crumb, C., King, B., Grodsky, E., & Muller, C. (2012). The More Things Change, the

- More They Stay the Same? Prior Achievement Fails to Explain Gender Inequality in Entry Into STEM College Majors Over Time. *American Educational Research Journal*, 49(6), 1048-1073. <https://doi.org/10.3102/0002831211435229>
- Ro, H., & Loya, K. (2015). The Effect of Gender and Race Intersectionality on Student Learning Outcomes In Engineering. *The Review of Higher Education*, 38, 359-396. <https://doi.org/10.1353/rhe.2015.0014>
- Romo-Fernández, L. M., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2013). Co-word based thematic analysis of renewable energy (1990–2010). *Scientometrics*, 97(3), 743-765. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1009-5>
- Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z., & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study: Stability and Volatility of STEM Career Choice. *Science Education*, 96(3), 411-427. <https://doi.org/10.1002/sce.21007>
- Sax, L. J., Allison Kanny, M., Jacobs, J. A., Whang, H., Weintraub, D. S., & Hroch, A. (2016). Understanding the Changing Dynamics of the Gender Gap in Undergraduate Engineering Majors: 1971–2011. *Research in Higher Education*, 57(5), 570-600. <https://doi.org/10.1007/s11162-015-9396-5>
- Sax, L. J., Lehman, K. J., Jacobs, J. A., Kanny, M. A., Lim, G., Monje-Paulson, L., & Zimmerman, H. B. (2017). Anatomy of an Enduring Gender Gap: The Evolution of Women's Participation in Computer Science. *The Journal of Higher Education*, 88(2), 258-293. <https://doi.org/10.1080/00221546.2016.1257306>
- Scott, J. W. (1986). *El género: Una categoría útil para el análisis histórico*. 72.
- Tomassini, C., & Urquhart, M. E. (2011). *Mujeres e Ingeniería en Computación de la UDELAR, Uruguay: Cambios y permanencias*. 14.
- Tomassini, Cecilia. (2012). *Ciencia Académica y Género*: 196.
- Tsui, M., Xu, X., Venator, E., & Wang, Y. (2016). Stereotype Threat and Gender: Math Performance in Chinese College Students. *Chinese Sociological Review*, 48(4), 297-316. <https://doi.org/10.1080/21620555.2016.1166339>
- Unión Europea. (2018). *Women in the digital age: Final report*. Publications Office.

<https://data.europa.eu/doi/10.2759/526938>

Vásconez Rodríguez, A. (2017). Crecimiento económico y desigualdad de género: Análisis de panel para cinco países de América Latina. *Revista de la CEPAL*, 2017(122), 85-113.

<https://doi.org/10.18356/616445be-es>

Vitores, A., & Gil-Juárez, A. (2016). The trouble with 'women in computing': A critical examination of the deployment of research on the gender gap in computer science.

Journal of Gender Studies, 25(6), 666-680.

<https://doi.org/10.1080/09589236.2015.1087309>

Walton, G. M., & Logel, C. (s. f.). *Two Brief Interventions to Mitigate a "Chilly Climate" Transform Women's Experience, Relationships, and Achievement in Engineering*. 18.

ANEXOS

Académicas entrevistadas:

Mag.Ing. Cecilia Apa

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?0047af693e59e7f52e4a830af7028a1ee2fdc1884823286fc2965d9dcec13f09a26691f1b31c22af5d9d794be3235b8a9edcfc56ebbaecda01cb9f15fac20c>

Dra.Ing. Andrea Delgado

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?be8493223ec6dea8b4b5f23f94c8a1a80a7bf3b55758b2b2959c9947333109997c0f490afad9f25f93d1aa00c5f97a6f15f00711d84cfe64a103bc3e387728fd>

Dra. Ana Denicola

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?ebd5847bfb380b0c39b4b94b91361b6e786efe29b32ff1b2f0dcdd6c133c21bd8636656aa064b1c69fbc4455229235c95f454fc90a40bdc03e6a27b2a0b5f0e0>

Dra.Ing. Lorena Etcheverry

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?d0ccd41976735ec6c391eaec7efefa1b9928e347247ab0ea801df34e051bbbd52ee8802f59f72791e04e141867272ce32352783f95926ef69671cd7c107f59b>

Dra. Adriana Marotta

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?cd4907a44ce02501197eea132fe092aefe89315e0ad8c41901bd51f580fe6f35a69308a24c9918254b42cc7675d228235e763ce3044b8d6cfc4b3080c00e015f>

Mag.Ing. Mercedes Marzoa

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?5f47c0d2c8fc6d1d857e597c6c1bd828ca8ac0b9c156e589eaddfc08ad74dfe0c3a5b1af52adf9de475db7369a107f925769dcee3e9f33e3c6b606c92cf57bb2>

Dra. Ana Meikle

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?32c793877832321919dfea8099a34bcd44bfa05976c6c21a8f6>

[b88973912cda5dfe08e5fa5754218b7b9a652f92fdafa88b260cad968bf69dc071dba4925a42a](https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?562f592bd56a38354195debd149735bbebfd788ba8692599cbc88e8c2dcf4d2c45a0b8cd3cd46ff9975dc123662eaf3604c019df9f38eed8bf91f117d38c2f32)

Dra.Ing. Aiala Rosá

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?562f592bd56a38354195debd149735bbebfd788ba8692599cbc88e8c2dcf4d2c45a0b8cd3cd46ff9975dc123662eaf3604c019df9f38eed8bf91f117d38c2f32>

Ing. María Simón

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?78bbaecc00ed801ceb1d75d0be98fbfc827d0303be423b85d354ccb181e82ef41ef16dd95642413bf1655471027fe2f79ac6dde1c112dea93eaff07fa19b8239>

M.Sc. María Urquhart

<https://exportcvuy.anii.org.uy/cvsn/?urlId=7294d58d05d39f505aefbad93125f48f3af74e95b8d552f12b601eac9ee246999d0ea54433b16806b6f309dfcbb2b90f6b3557a3fac6f11cf8475ef6a7bdd117&convocatoria=21&formato=html>

(El orden de esta lista no coincide con el orden de referentes presentados en el análisis)

Descripción carreras UDELAR relacionadas con Ciencias de la Computación:

Ingeniería en Computación⁴²

Ingeniero en Computación es un título de grado. La formación del ingeniero apunta, entonces, a una cobertura amplia y coherente del área de Computación, con un buen nivel de comprensión de cada una de las áreas temáticas y las interrelaciones entre ellas. Al egresar de la Facultad, dicho profesional habrá adquirido una formación amplia en el área de Computación con una eventual profundización en alguna sub-área. Será capaz de desarrollar sistemas de pequeño y mediano porte y contará con la formación necesaria para participar en proyectos de mayor porte. La formación adquirida, unida a la experiencia, se proyectará en un profesional competente en la planificación, desarrollo, mantenimiento y aplicación de sistemas computarizados, que contará con la habilidad de definir claramente un problema, de determinar su tratabilidad, y de construir una solución informática abarcando las tareas de especificación, diseño, implementación, pruebas, documentación. El Ingeniero en Computación deberá ser capaz de evaluar soluciones alternativas, realizando análisis de factibilidad y riesgos e integrando distintas tecnologías en la implementación. Deberá poseer habilidades de comunicación, tanto para presentar sus soluciones dentro del área, como para interactuar con profesionales de otras áreas y público en general. Esto incluye la capacidad de trabajar en equipo en todos los aspectos de su actividad. Algunas áreas típicas de desempeño profesional del Ingeniero en Computación son: Desarrollo y Gestión de Sistemas de Información, Planificación y Administración de Redes de Computadores, Administración de Recursos Informáticos. Tiene una duración de 5 años y un título intermedio: Analista en computación con una duración de 3 años.

⁴² <https://www.fing.edu.uy/carrera/grado/ingenier%C3%ADa-en-computaci%C3%B3n>

Licenciatura en Computación⁴³

La Licenciatura en Computación es un título de grado. La formación del licenciado apunta a completar requisitos mínimos de formación básica y tiene conocimientos específicos en sub-áreas de Computación (como por ejemplo Programación, Bases de datos y Arquitectura de Sistemas) o en otras disciplinas suficientes como para participar en tareas técnicas en proyectos del área o de carácter multidisciplinario.

La Licenciatura en Computación abarca toda la formación que comprende la carrera de Analista en Computación, la cual tiene una duración estimada de tres años. El cuarto año adicional en la licenciatura estará orientado hacia una especialización. Se organizará en “paquetes” de asignaturas con suficiente coherencia para permitir la creación de perfiles específicos. Se busca que a medida que se consolide la implementación se tenga la suficiente flexibilidad para que, además de los perfiles establecidos, se pueda habilitar una amplia variedad de alternativas. Se pretende, de esta forma, ofrecer al estudiante de ingeniería nuevas opciones de formación de grado y posgrado, aprovechando más adecuadamente las posibilidades educativas que actualmente ofrece la Universidad de la República.

Tecnólogo en Telecomunicaciones⁴⁴

Tiene capacidades para asistir en el diseño y el despliegue de sistemas de telecomunicaciones y para realizar su mantenimiento y administración. Podrá participar como técnico calificado en tareas de desarrollo de proyectos en el área de las telecomunicaciones, integrándose al trabajo colectivo y multidisciplinario para la realización de estas actividades en situaciones de variada complejidad, tanto por sus características como por su escala. Para ello, habrá adquirido una formación en las áreas fundamentales de las Telecomunicaciones, así como en el desarrollo de aplicaciones telemáticas y poseerá un conocimiento básico del área de física y matemática que le permita continuar con sus estudios en otras titulaciones si así lo desea.

Tecnólogo en Informática⁴⁵

El Tecnólogo en Informática será capaz de desarrollar sistemas de pequeño y mediano porte y podrá integrarse a grupos de desarrollo de proyectos de porte superior. Contará con la habilidad de construir y evaluar soluciones informáticas abarcando las tareas de construcción, pruebas y documentación, integrando eventualmente distintas tecnologías. La carrera de se dicta en forma conjunta entre la Universidad de la República (UdelaR) y la Administración Nacional de la Educación Pública (ANEP) y tiene una duración de 3 años.

⁴³ <https://www.fing.edu.uy/carrera/grado/lic-en-computaci%C3%B3n>

⁴⁴ <https://www.fing.edu.uy/carrera/grado/tecn%C3%B3logo-en-telecomunicaciones-rocha>

⁴⁵ <https://www.fing.edu.uy/carrera/grado/tecn%C3%B3logo-inform%C3%A1tica>

Posgrados y maestrías UDELAR relacionadas con Ciencias de la Computación:

Maestría en Informática (PEDECIBA)⁴⁶

La Maestría en Informática constituye un primer nivel de afianzamiento y profundización en el área del conocimiento, con carácter de Posgrado. Sigue a una etapa previa de formación básica y general y procura, principalmente, la satisfacción de los siguientes objetivos:

- Familiarización con el manejo activo y creativo del conocimiento
- Complementación de conocimientos
- Perfeccionamiento de la capacidad para la transmisión de conocimientos.

Doctorado en Informática (PEDECIBA)⁴⁷

El Doctorado en Informática constituye el nivel superior de formación en el área. Su objetivo principal es asegurar al aspirante la capacitación para desarrollar la investigación original propia, así como para orientar trabajos de investigación de otras personas.

Maestría en Ingeniería en Computación⁴⁸

La Maestría en Ingeniería en Computación se dirige a profesionales en esta disciplina que deseen obtener una ampliación y profundización de conocimientos en el área, capacitándolos para poder encarar problemas de Ingeniería con creatividad y solvencia. El egresado adquirirá una formación superior en el área de Ingeniería en Computación, que lo capacitará para el manejo activo y creativo del conocimiento; siendo capaz de aplicar con profundidad y solvencia en su actividad profesional los temas de estudio incluidos en la Maestría, y asimismo el emplear los elementos metodológicos adquiridos en su formación para abordar nuevas áreas y tecnologías, utilizando y si es necesario adaptando las mismas para la resolución de problemas de interés en su actividad profesional.

Maestría en Ingeniería de Software⁴⁹

La Maestría apunta a lograr profesionales capaces de abordar con solvencia la resolución de problemas de importancia en el área. Se busca promover la actualización de los conocimientos en las distintas disciplinas de la IS, así como generar recursos humanos capaces de afrontar y resolver problemas de la industria nacional de software, aumentando así la calidad de servicios y de vida de la sociedad.

Maestría en Sistemas de Información y Gestión de Datos⁵⁰

⁴⁶ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/maestr%C3%ADa-en-inform%C3%A1tica-pedeciba>

⁴⁷ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/doctorado-en-inform%C3%A1tica-pedeciba>

⁴⁸ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/maestria-en-ingenieria-en-computacion>

⁴⁹ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/maestr%C3%ADa-en-ingenier%C3%ADa-de-software>

⁵⁰ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/maestr%C3%ADa-en-sistemas-de-informaci%C3%B3n-y-tecnolog%C3%ADas-de-gesti%C3%B3n-de-datos>

Un Sistema de Información es un conjunto de componentes que interactúan entre sí, orientado a la recolección, almacenamiento, procesamiento y recuperación de información. Existen diferentes tipos de sistemas de información (transaccionales, de apoyo a las decisiones, etc.) por lo que constituyen una familia de sistemas con diferentes características. La investigación en Sistemas de Información se centra en el estudio sistemático de los componentes individuales y su interacción en los diferentes tipos de sistema. De esta forma, se estudian las características resultantes de esas interacciones y qué mecanismos se pueden utilizar para el desarrollo y adaptación de estos sistemas de forma que puedan ser explotados en las organizaciones con el mayor retorno posible.

El egresado adquirirá la capacidad de aplicar con profundidad y solvencia en su actividad profesional los temas de estudio incluidos en la Maestría; asimismo, adquirirá los elementos metodológicos que le permitan comprender y emplear las nuevas tecnologías para la resolución de problemas relativos a Sistemas de Información en su actividad profesional.

Maestría en Seguridad Informática⁵¹

Un profesional especializado en seguridad informática, debe ser capaz de aplicar las metodologías, tecnologías y herramientas que existen en las distintas áreas involucradas, como ser criptografía, modelos formales, análisis forense, etc., así como en las áreas en las que la seguridad informática tiene su aplicación: redes, sistemas operativos y aplicaciones. Deben también ser capaces de gestionar la seguridad de la información, aplicando las normativas y estándares existentes, gestionando los incidentes, los riesgos y garantizando la continuidad del negocio, protegiendo los activos críticos. En la actualidad, e impulsada por el surgimiento de estándares, leyes y normativas, la seguridad se convierte en un requisito fundamental para cualquier tipo de organización. No solo es un requerimiento de los bancos u organizaciones financieras, sino que se extiende a todo tipo y tamaño de organización. Los riesgos de ataques informáticos alcanzan a todas las organizaciones por igual, impactando directamente en su negocio. Los profesionales informáticos deben estar preparados para poder gestionar, enfrentar y mitigar estos riesgos. Este escenario lleva a la necesidad de ofrecer formación académica, de forma de preparar recursos humanos de alto nivel para enfrentar los nuevos retos asociados a la Seguridad Informática. Este es el fundamento para brindar una maestría en el área que permita a los profesionales incorporar un sólido marco teórico y a través del uso de laboratorios y trabajos prácticos, adquirir la práctica necesaria para enfrentar los nuevos retos que presentan las vulnerabilidades y amenazas.

Diploma de Especialización en Estudios Avanzados en Computación⁵²

⁵¹ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/maestr%C3%ADa-en-seguridad-inform%C3%A1tica>

⁵² <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/diploma-de-especializacion-estudios-avanzados-en-computacion>

El Diploma de Especialización "Estudios Avanzados en Computación" se dirige a profesionales en esta disciplina, que deseen actualizar y ampliar sus conocimientos en áreas de gran desarrollo reciente. Apunta a lograr profesionales capaces de encarar con solvencia la resolución de problemas de relativa importancia en el área, complementando los elementos informativos y metodológicos que adquirió en el grado. Se busca promover la actualización de los conocimientos en las distintas áreas de la Ingeniería de Computación, así como generar recursos humanos capaces de afrontar y resolver las necesidades de la sociedad uruguaya.

Diploma de Especialización en Gestión de Tecnologías⁵³

El Posgrado de Gestión de Tecnología (PGT) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República propone a sus participantes un itinerario para adquirir un marco conceptual y un conjunto de abordajes metodológicos y herramientas para que sus egresados sean actores dinámicos en este escenario de cambio. La formación se ha estructurado en torno a tres materias (agrupamientos de asignaturas), que constituyen los pilares del postgrado: Teoría y Aplicaciones del Pensamiento Sistémico, Estudio de las Organizaciones, su desarrollo y reestructura, La Gestión de la Innovación a nivel macro, meso y micro.

Diploma de Especialización en Ingeniería de Software⁵⁴

El objetivo fundamental que persigue el presente Plan de Estudio es la formación de Especialistas en IS capacitándolos para analizar y resolver problemas en dicha área. Este Diploma brinda una formación mucho más profunda y específica en temas de actualidad dentro de las distintas disciplinas de la Ingeniería de Software que la que se brinda en el grado. Se busca promover la actualización de los conocimientos en las distintas disciplinas de la IS, así como generar recursos humanos capaces de afrontar y resolver problemas de la industria nacional de software, aumentando así la calidad de servicios y de vida de la sociedad uruguaya.

Diploma de Especialización en Seguridad Informática⁵⁵

El objetivo de este plan de estudios es la formación de Especialistas en Seguridad Informática capacitándolos en las temáticas relacionadas en esta área. Este Diploma de Especialización se dirige a profesionales en informática, que deseen especializarse en el área Seguridad Informática y apunta a formar profesionales éticos capaces de implementar las mejores prácticas y tendencias, conocer y cumplir las normativas y regulaciones nacionales e internacionales, generar y transmitir conocimiento en el área de forma de alcanzar mayores y mejores niveles de seguridad de la

⁵³ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/diploma-de-especializaci%C3%B3n-en-gesti%C3%B3n-de-tecnolog%C3%ADas>

⁵⁴ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/diploma-de-especializaci%C3%B3n-en-ingenier%C3%ADa-de-software>

⁵⁵ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/diploma-de-especializaci%C3%B3n-en-seguridad-inform%C3%A1tica>

información.

Diploma de Especialización en Sistemas de Información y Tecnologías de la Gestión de Datos⁵⁶

Se dirige a profesionales en Informática, que deseen especializarse en el área de Sistemas de Información. Tiene como objetivos el brindar una formación mucho más profunda y específica en temas de actualidad en el área, que la que se brinda en el grado. Apunta a lograr profesionales capaces de encarar con solvencia la resolución de problemas de importancia en el área, complementando los elementos informativos y metodológicos que adquirió en el grado. Se busca promover la adquisición de conocimientos profundos en el área de Sistemas de Información a través del estudio sistemático de los distintos temas, así como generar recursos humanos capaces de afrontar y resolver las necesidades de la sociedad uruguaya a través de las tecnologías de información.

Anexos Gráficos

Tabla 3: Ingresos a Carreras de grado por sexo 2008-2018

⁵⁶ <https://www.fing.edu.uy/carrera/posgrado/diploma-de-especializaci%C3%B3n-en-sistemas-de-informaci%C3%B3n-y-tecnolog%C3%ADas-de-gesti%C3%B3n-de-d>

Año	Carrera de Grado	Licenciatura en Computación	Tecnólogo en Informática	Tecnólogo en Telecomunicaciones
2008	Varon		12	
	Mujer		3	
	Total	0	15	0
2009	Varon		31	27
	Mujer		4	15
	Total	0	35	42
2010	Varon		44	14
	Mujer		6	2
	Total	0	50	16
2011	Varon		50	16
	Mujer		14	6
	Total	0	64	22
2012	Varon		31	9
	Mujer		4	5
	Total	0	35	14
2013	Varon	17	155	14
	Mujer	3	24	5
	Total	20	179	19
2014	Varon	7	168	21
	Mujer	2	28	6
	Total	9	196	27
2015	Varon	7	159	14
	Mujer	1	23	6
	Total	8	182	20
2016	Varon	6	160	18
	Mujer	2	29	5
	Total	8	189	23
2017	Varon	2	216	24
	Mujer	0	36	1
	Total	2	252	25
2018	Varon	10	207	19
	Mujer	0	28	5
	Total	10	235	24

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 4: Ingresos a Ingeniería en Computación por sexo 1998-2018

Año	Carrera de Grado	Ingeniería en Computación	Año	Carrera de Grado	Ingeniería en Computación
1988	Varon	433	2004	Varon	431
	Mujer	217		Mujer	101
	Total	650		Total	532
1989	Varon	350	2005	Varon	373
	Mujer	196		Mujer	90
	Total	546		Total	463
1990	Varon	358	2006	Varon	417
	Mujer	120		Mujer	83
	Total	478		Total	500
1991	Varon	385	2007	Varon	419
	Mujer	151		Mujer	100
	Total	536		Total	519
1992	Varon	335	2008	Varon	462
	Mujer	147		Mujer	92
	Total	482		Total	554
1993	Varon	274	2009	Varon	442
	Mujer	141		Mujer	103
	Total	415		Total	545
1994	Varon	293	2010	Varon	546
	Mujer	141		Mujer	118
	Total	434		Total	664
1995	Varon	264	2011	Varon	543
	Mujer	142		Mujer	108
	Total	406		Total	651
1996	Varon	278	2012	Varon	486
	Mujer	94		Mujer	104
	Total	372		Total	590
1997	Varon	292	2013	Varon	551
	Mujer	125		Mujer	107
	Total	417		Total	658
1998	Varon	332	2014	Varon	570
	Mujer	135		Mujer	82
	Total	467		Total	652
1999	Varon	283	2015	Varon	524
	Mujer	89		Mujer	97
	Total	372		Total	621
2000	Varon	351	2016	Varon	557
	Mujer	130		Mujer	99
	Total	481		Total	656
2001	Varon	327	2017	Varon	629
	Mujer	79		Mujer	99
	Total	406		Total	728
2002	Varon	374	2018	Varon	694
	Mujer	80		Mujer	144
	Total	454		Total	838
2003	Varon	431			
	Mujer	113			
	Total	544			

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 5: Egresos de Carreras de grado por sexo 2011-2018

Año	Carrera de Grado	Licenciatura en Computación	Tecnólogo en Informática (1)	Tecnólogo en Telecomunicaciones
2011	Varon	-	2	1
	Mujer	-	0	2
	Total	-	2	3
2012	Varon	-	19	4
	Mujer	-	1	1
	Total	-	20	5
2013	Varon	-	18	5
	Mujer	-	5	0
	Total	-	23	5
2014	Varon	-	16	2
	Mujer	-	7	1
	Total	-	23	3
2015	Varon	-	27	1
	Mujer	-	11	0
	Total	-	38	1
2016	Varon	3	41	2
	Mujer	0	7	1
	Total	3	48	3
2017	Varon	5	37	4
	Mujer	1	8	1
	Total	6	45	5

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 6: Egresos de Ingeniería en Computación por sexo 1991-2017

Año	Carrera de Grado	Ingeniería en Computación	Año	Carrera de Grado	Ingeniería en Computación
1991	Varon	5	2005	Varon	72
	Mujer	0		Mujer	14
	Total	5		Total	86
1992	Varon	3	2006	Varon	61
	Mujer	1		Mujer	25
	Total	4		Total	86
1993	Varon	4	2007	Varon	60
	Mujer	3		Mujer	13
	Total	7		Total	73
1994	Varon	16	2008	Varon	70
	Mujer	7		Mujer	20
	Total	23		Total	90
1995	Varon	14	2009	Varon	75
	Mujer	6		Mujer	19
	Total	20		Total	94
1996	Varon	25	2010	Varon	81
	Mujer	19		Mujer	21
	Total	44		Total	102
1997	Varon	37	2011	Varon	83
	Mujer	11		Mujer	24
	Total	48		Total	107
1998	Varon	51	2012	Varon	90
	Mujer	18		Mujer	26
	Total	69		Total	116
1999		44	2013	Varon	100
	Mujer	16		Mujer	26
	Total	60		Total	126
2000	Varon	38	2014	Varon	77
	Mujer	19		Mujer	19
	Total	57		Total	96
2001	Varon	92	2015	Varon	91
	Mujer	34		Mujer	18
	Total	126		Total	109
2002	Varon	33	2016	Varon	115
	Mujer	11		Mujer	34
	Total	44		Total	149
2003	Varon	57	2017	Varon	110
	Mujer	14		Mujer	9
	Total	71		Total	119
2004	Varon	66			
	Mujer	12			
	Total	78			

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 7: Ingresos a Especializaciones de posgrado por sexo 2000-2018

Año	Carrera de Posgrado	Diploma de Especialización en Estudios Avanzados en Computación	Diploma de Especialización en Gestión de Tecnologías	Diploma de Especialización en Ingeniería de Software	Diploma de Especialización en Seguridad Informática	Diploma de Especialización en Sistemas de Información y Tecnologías de la Gestión de Datos	Diploma de Especialización en Telecomunicaciones
2000	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	22	-	-	-	-	-
2001	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	9	-	-	-	-	-
2002	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-	-
2003	Varones	14	-	-	-	-	-
	Mujeres	8	-	-	-	-	-
	Total	22	-	-	-	-	-
2004	Varones	9	8	-	-	-	-
	Mujeres	5	1	-	-	-	-
	Total	14	9	-	-	-	-
2005	Varones	1	3	-	-	-	-
	Mujeres	4	5	-	-	-	-
	Total	5	8	-	-	-	-
2006	Varones	3	4	-	-	-	-
	Mujeres	2	0	-	-	-	-
	Total	5	4	-	-	-	-
2007	Varones	6	7	-	-	-	10
	Mujeres	1	4	-	-	-	2
	Total	7	11	-	-	-	12
2008	Varones	5	14	-	-	-	-
	Mujeres	4	11	-	-	-	-
	Total	9	25	-	-	-	-
2009	Varones	5	20	-	-	-	1
	Mujeres	0	11	-	-	-	0
	Total	5	31	-	-	-	1
2010	Varones	4	17	-	-	-	1
	Mujeres	0	6	-	-	-	0
	Total	4	23	-	-	-	1
2011	Varones	3	12	-	-	-	2
	Mujeres	1	4	-	-	-	0
	Total	4	16	-	-	-	2
2012	Varones	1	9	-	-	-	-
	Mujeres	0	12	-	-	-	-
	Total	1	21	-	-	-	-
2013	Varones	1	8	4	12	12	4
	Mujeres	0	4	7	3	2	0
	Total	1	12	11	15	14	4
2014	Varones	-	9	4	5	1	3
	Mujeres	-	6	1	1	3	1
	Total	-	15	5	6	4	4
2015	Varones	-	9	3	7	4	2
	Mujeres	-	18	1	1	1	0
	Total	-	27	4	8	5	2
2016	Varones	-	6	3	4	9	2
	Mujeres	-	9	2	0	0	0
	Total	-	15	5	4	9	2
2017	Varones	-	4	2	1	2	1
	Mujeres	-	3	2	1	0	0
	Total	-	7	4	2	2	1
2018	Varones	-	4	-	5	2	-
	Mujeres	-	3	-	1	1	-
	Total	-	7	-	6	3	-

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 8: Ingresos a Maestrías y Doctorado de posgrado por sexo 2000-2018

Año	Carrera de Posgrado	Doctorado en Informática (PEDECIBA)	Maestría en Informática (PEDECIBA)	Maestría en Ingeniería en Computación	Maestría en Ingeniería de Software	Maestría en Sistemas de Información y Gestión de Datos	Maestría en Seguridad Informática
1993	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	3	5	-	-	-
1994	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	5	-	-	-
1995	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	2	-	-	-
1996	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	10	-	-	-
1997	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-	-
1998	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	3	6	-	-	-	-
1999	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-	-
2000	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-	-
2001	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	12	-	-	-
2002	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-	-
2003	Varones	-	-	4	-	-	-
	Mujeres	-	-	2	-	-	-
	Total	-	-	6	-	-	-
2004	Varones	2	7	7	-	-	-
	Mujeres	0	3	4	-	-	-
	Total	2	10	11	-	-	-
2005	Varones	2	4	8	-	-	-
	Mujeres	0	2	3	-	-	-
	Total	2	6	11	-	-	-
2006	Varones	3	10	1	-	-	-
	Mujeres	0	1	1	-	-	-
	Total	3	11	2	-	-	-
2007	Varones	6	3	9	-	-	-
	Mujeres	2	4	1	-	-	-
	Total	8	7	10	-	-	-
2008	Varones	3	11	4	-	-	-
	Mujeres	1	1	3	-	-	-
	Total	4	12	7	-	-	-
2009	Varones	-	-	3	-	-	-
	Mujeres	-	-	3	-	-	-
	Total	-	-	6	-	-	-
2010	Varones	6	10	0	-	-	-
	Mujeres	1	4	1	-	-	-
	Total	7	14	1	-	-	-
2011	Varones	2	13	2	-	-	-
	Mujeres	2	1	0	-	-	-
	Total	4	14	2	-	-	-
2012	Varones	2	20	1	-	-	-
	Mujeres	1	4	0	-	-	-
	Total	3	24	1	-	-	-
2013	Varones	3	14	1	-	-	-
	Mujeres	0	3	0	-	-	-
	Total	3	17	1	-	-	-
2014	Varones	-	-	1	0	-	-
	Mujeres	-	-	0	1	-	-
	Total	-	-	1	1	-	-
2015	Varones	4	13	-	1	4	1
	Mujeres	0	3	-	1	0	0
	Total	4	16	-	2	4	1
2016	Varones	3	10	1	0	-	-
	Mujeres	0	3	0	1	-	-
	Total	3	13	1	1	-	-
2017	Varones	-	-	1	1	2	1
	Mujeres	-	-	0	0	0	0
	Total	-	-	1	1	2	1
2018	Varones	-	-	-	-	0	-
	Mujeres	-	-	-	-	1	-
	Total	-	-	-	-	1	-

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 9: Ingresos a Doctorado Informática (PEDECIBA) por sexo 2000-2018

Año	Carrera de Posgrado	Doctorado en Informática (PEDECIBA)	Año	Carrera de Posgrado	Doctorado en Informática (PEDECIBA)
1998	Varones	-	2009	Varones	-
	Mujeres	-		Mujeres	-
	Total	3		Total	-
1999	Varones	-	2010	Varones	6
	Mujeres	-		Mujeres	1
	Total	-		Total	7
2000	Varones	-	2011	Varones	2
	Mujeres	-		Mujeres	2
	Total	-		Total	4
2001	Varones	-	2012	Varones	2
	Mujeres	-		Mujeres	1
	Total	-		Total	3
2002	Varones	-	2013	Varones	3
	Mujeres	-		Mujeres	0
	Total	-		Total	3
2003	Varones	-	2014	Varones	-
	Mujeres	-		Mujeres	-
	Total	-		Total	-
2004	Varones	2	2015	Varones	4
	Mujeres	0		Mujeres	0
	Total	2		Total	4
2005	Varones	2	2016	Varones	3
	Mujeres	0		Mujeres	0
	Total	2		Total	3
2006	Varones	3	2017	Varones	-
	Mujeres	0		Mujeres	-
	Total	3		Total	-
2007	Varones	6	2018	Varones	-
	Mujeres	2		Mujeres	-
	Total	8		Total	-
2008	Varones	3			
	Mujeres	1			
	Total	4			

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 10: Egresos de Especializaciones de posgrado por sexo 2001-2017

Año	Carretera de Posgrado	Diploma de Especialización en Estudios Avanzados en Computación	Diploma de Especialización en Gestión de Tecnologías	Diploma de Especialización en Ingeniería de Software	Diploma de Especialización en Seguridad Informática	Diploma de Especialización en Sistemas de Información y Tecnologías de la Gestión de Datos	Diploma de Especialización en Telecomunicaciones
2001	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	9	-	-	-	-	-
2002	Varones	-	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-	-
	Total	6	-	-	-	-	-
2003	Varones	3	-	-	-	-	-
	Mujeres	4	-	-	-	-	-
	Total	7	-	-	-	-	-
2004	Varones	13	-	-	-	-	-
	Mujeres	3	-	-	-	-	-
	Total	16	-	-	-	-	-
2005	Varones	7	5	-	-	-	-
	Mujeres	7	0	-	-	-	-
	Total	14	5	-	-	-	-
2006	Varones	2	3	-	-	-	-
	Mujeres	1	2	-	-	-	-
	Total	3	5	-	-	-	-
2007	Varones	8	3	-	-	-	-
	Mujeres	8	2	-	-	-	-
	Total	16	5	-	-	-	-
2008	Varones	4	6	-	-	-	-
	Mujeres	2	4	-	-	-	-
	Total	6	10	-	-	-	-
2009	Varones	4	7	-	-	-	4
	Mujeres	2	4	-	-	-	1
	Total	6	11	-	-	-	5
2010	Varones	1	5	-	-	-	3
	Mujeres	2	3	-	-	-	1
	Total	3	8	-	-	-	4
2011	Varones	6	18	-	-	-	1
	Mujeres	0	11	-	-	-	0
	Total	6	29	-	-	-	1
2012	Varones	5	11	-	-	-	1
	Mujeres	0	3	-	-	-	0
	Total	5	14	-	-	-	1
2013	Varones	2	16	-	-	2	1
	Mujeres	0	6	-	-	0	0
	Total	2	22	-	-	2	1
2014	Varones	-	8	2	1	4	2
	Mujeres	-	8	3	0	1	0
	Total	-	16	5	1	5	2
2015	Varones	1	6	3	7	6	-
	Mujeres	0	3	4	1	3	-
	Total	1	9	7	8	9	-
2016	Varones	-	9	2	3	0	4
	Mujeres	-	5	0	0	1	0
	Total	-	14	2	3	1	4
2017	Varones	-	7	5	6	4	1
	Mujeres	-	10	0	2	1	0
	Total	-	17	5	8	5	1

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 11: Egresos de Maestrías de posgrado por sexo 1993-2017

Año	Carrera de Posgrado	Maestría en Informática (PEDECIBA)	Maestría en Ingeniería en Computación	Maestría en Ingeniería de Software	Maestría en Sistemas de Información y Gestión de Datos	Maestría en Seguridad Informática
1993	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	3	4	-	-	-
1994	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	1	3	-	-	-
1995	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	-	1	-	-	-
1996	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	1	1	-	-	-
1997	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	3	1	-	-	-
1998	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	3	-	-	-	-
1999	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	1	-	-	-	-
2000	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-
2001	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	-	2	-	-	-
2002	Varones	-	-	-	-	-
	Mujeres	-	-	-	-	-
	Total	-	5	-	-	-
2003	Varones	2	4	-	-	-
	Mujeres	1	0	-	-	-
	Total	3	4	-	-	-
2004	Varones	2	2	-	-	-
	Mujeres	0	1	-	-	-
	Total	2	3	-	-	-
2005	Varones	3	3	-	-	-
	Mujeres	1	0	-	-	-
	Total	4	3	-	-	-
2006	Varones	5	1	-	-	-
	Mujeres	2	1	-	-	-
	Total	7	2	-	-	-
2007	Varones	6	-	-	-	-
	Mujeres	1	-	-	-	-
	Total	7	-	-	-	-
2008	Varones	1	0	-	-	-
	Mujeres	1	1	-	-	-
	Total	2	1	-	-	-
2009	Varones	4	2	-	-	-
	Mujeres	1	0	-	-	-
	Total	5	2	-	-	-
2010	Varones	5	6	-	-	-
	Mujeres	1	2	-	-	-
	Total	6	8	-	-	-
2011	Varones	5	2	-	-	-
	Mujeres	1	0	-	-	-
	Total	6	2	-	-	-
2012	Varones	4	2	-	-	-
	Mujeres	2	0	-	-	-
	Total	6	2	-	-	-
2013	Varones	4	2	-	-	-
	Mujeres	3	0	-	-	-
	Total	7	2	-	-	-
2014	Varones	4	1	-	-	-
	Mujeres	1	1	-	-	-
	Total	5	2	-	-	-
2015	Varones	5	3	0	-	-
	Mujeres	0	0	2	-	-
	Total	5	3	2	-	-
2016	Varones	3	1	-	1	-
	Mujeres	2	0	-	0	-
	Total	5	1	-	1	-
2017	Varones	2	-	1	1	-
	Mujeres	1	-	0	0	-
	Total	3	-	1	1	-

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 12: Egresos de Doctorado en Informática por sexo 1999-2017

Año	Carreera de Posgrado	Doctorado en Informática (PEDECIBA)	Año	Carreera de Posgrado	Doctorado en Informática (PEDECIBA)
1999	Varones	-	2009	Varones	1
	Mujeres	-		Mujeres	0
	Total	2		Total	1
2000	Varones	-	2010	Varones	1
	Mujeres	-		Mujeres	0
	Total	-		Total	1
2001	Varones	-	2011	Varones	1
	Mujeres	-		Mujeres	0
	Total	-		Total	1
2002	Varones	-	2012	Varones	2
	Mujeres	-		Mujeres	3
	Total	-		Total	5
2003	Varones	-	2013	Varones	2
	Mujeres	-		Mujeres	0
	Total	-		Total	2
2004	Varones	-	2014	Varones	5
	Mujeres	-		Mujeres	0
	Total	-		Total	5
2005	Varones	1	2015	Varones	4
	Mujeres	0		Mujeres	0
	Total	1		Total	4
2006	Varones	-	2016	Varones	3
	Mujeres	-		Mujeres	0
	Total	-		Total	3
2007	Varones	-	2017	Varones	0
	Mujeres	-		Mujeres	1
	Total	-		Total	1
2008	Varones	1			
	Mujeres	0			
	Total	1			

Fuente: Datos proporcionados por DGPlan.

Tabla 13: Evolución Facturación Sector TIC 2000-2017

Año	Facturación Mercado Interno*	Facturación Exportaciones*	Facturación Total*
2000	143	79	222
2001	148	84	232
2002	153	80	233
2003	133	75	208
2004	137	89	226
2005	160	104	264
2006	193	151	344
2007	232	188	420
2008	288	219	507
2009	356	207	563
2010	390	225	615
2011	484	266	750
2013	616	307	923
2014	760	293	1053
2015	770	322	1092
2016	776	372	1148
2017	814	675	1489

*Datos en millones de USD

Fuente: Informe CUTI 2017

Tabla 14: Evolución Empleo Sector TIC 2000-2017

Año	Cantidad personas empleadas
2000	6786
2001	7126
2002	7183
2003	7629
2004	8319
2005	8879
2006	9440
2007	10000
2008	11729
2009	9197
2010	9355
2011	10575
2013	11220
2014	10215
2015	11767
2016	12928
2017	12128

Fuente: Informe CUTI 2017

Tabla 15: Evolución empleo Sector TIC por sexo 2013-2017

Año	Varones	Mujeres
2013	74%	26%
2014	70%	30%
2015	67%	33%
2016	69%	31%
2017	68%	32%

Fuente: Informe CUTI 2017

Tabla 16: Distribución empleo por sexo según categoría ocupacional 2019

Categoría	Varones	Mujeres
Directores	91%	9%
Gerentes	70%	30%
Especialistas	76%	24%
Comerciales	67%	33%
Asistentes	65%	35%
Administrativos	27%	73%
Personal de servicios	56%	44%

Fuente: CUTI