

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**  
**DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA**  
**Tesis Licenciatura en Sociología**

**Innovación sustentable en un contexto desfavorable.**  
Estudio de caso sobre la introducción de cirugía  
artroscópica de hombro en Uruguay

**Federico Ivanier**

**2004**

## Índice de contenidos.

- 1) INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.
- 2) PRESENTACIÓN DEL CASO O PROBLEMA.
  - 2.1) El proceso de innovación. Bases técnico – médicas del proceso.
    - A) Descripción
    - B) Breve reseña histórica.
    - C) El gran desarrollo.
  - 2.2) El proceso de innovación. Bases socio – técnicas del proceso.
    - A) Innovar.
    - B) Invención, innovación y difusión.
    - C) La difusión como un proceso no imitativo.
      - C.1) El sistema de incorporación de una técnica médica.
        - a) En países del primer mundo.
        - b) En Uruguay.
          - 1) Antes.
          - 2) Hoy por hoy.
        - C.2) La incorporación de cirugía artroscópica de hombro al Uruguay.
          - a) Aprendizaje y compra de equipamiento.
          - b) La Unidad de Afecciones de Hombro del CASMU.
          - c) La experiencia.
          - d) El resultado final.
        - C.3) Diferencias con respecto a otros países más avanzados.
          - a) La adquisición de experiencia.
          - b) La incorporación de tecnología.
          - c) La utilización de tecnología.
        - C.4) El caso de estudio: un proceso no imitativo.
      - D) Innovaciones radicales e innovaciones incrementales.
        - D.1) El caso de estudio: innovaciones incrementales.
      - E) Sustentabilidad innovativa.
        - E.1.a) Convergencias y desequilibrios técnicos.
        - E.1.b) El caso de estudio: el desarrollo de la artroscopia y anclas óseas.
        - E.2.a) "Sintonía fina entre la innovación y las necesidades, deseos o expectativas de parcelas no excesivamente reducidas de población" (Sutz, 1995)
        - E.2.b) El caso de estudio: ventajas de la artroscopia como modo de intervención quirúrgica y los demandantes de ella en Uruguay.
        - E.3.a) La existencia de una buena interacción entre la producción y la innovación.
        - E.3.b) El caso de estudio: una interacción limitada.
        - E.4.a) Imaginarios tecnológicos.
        - E.4.b) El caso de estudio: un imaginario fuerte.
        - E.5.a) El tejido institucional.
        - E.5.b) El caso de estudio: un tejido débil.
      - F) La perspectiva de los circuitos innovativos.
        - F.1) El caso de estudio: la introducción de artroscopia de hombro en Uruguay como un circuito innovativo.
      - G) La visión usuario-productor.
        - G.1) El problema de los mercados puros o de competencia perfecta y el rol del Estado.
        - G.2) El rol de la universidad.
        - G.3) El estudio de caso: la Facultad de Medicina ajena al proceso.
      - H) La importación de tecnología.
        - H.1) La importación de tecnología en la región.

H.2) El caso de estudio: la importación de la técnica artroscópica de hombro en Uruguay.

I) La innovación en el contexto de la región y el país.

I.1) América Latina.

I.2) Uruguay.

3) CONCLUSIONES.

4) RESUMEN.

## 1) INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

"La noción de desarrollo (...)

es consustantiva con la de innovación.

No constituye esta el único ingrediente del desarrollo (...),

pero de lo que no cabe duda es de que

no ha habido desarrollo sin innovación" (Sutz, 1995).

Estudiar innovación como proceso socio técnico en un contexto latinoamericano y un país como el Uruguay se revela imprescindible, por su conexión con el desarrollo y la superación de inequidades. Este trabajo pretende estudiar el proceso de innovación en un contexto desfavorable, focalizándose en un caso que, por sus características, se constituye en un excelente laboratorio para observar las principales dimensiones del fenómeno. El caso referido es una innovación en medicina: la introducción de cirugía artroscópica para hombro en el Uruguay. Como objetivo general, este estudio procura ampliar el campo del conocimiento sobre los factores socio técnicos vinculados a procesos de innovación en contextos desfavorables. Como objetivos específicos se plantea realizar un estudio descriptivo de las características que asume este proceso en el caso referido.

Para ello se recurre a teoría en torno al tema de la innovación en sí, desde la perspectiva del área Ciencia, Tecnología y Sociedad, atendiendo a algunas cuestiones claves:

1. los actores participantes, observando cuáles favorecieron la innovación y cómo. También se consideran actores que deberían participar y no participaron, y las consecuencias que eso trae;
2. las estrategias llevadas a cabo por los actores que protagonizaron la innovación, desde la financiación hasta el aprendizaje de la técnica y su realización en el Uruguay, tomando en cuenta las dificultades encontradas en dicho contexto y viendo cómo se superaron o no;

3. las adaptaciones que hubo que hacer al importar esta tecnología (artroscopia de hombro), estudiando también la creación de conocimiento que hubo en el proceso;
4. los impactos que tuvo la innovación, su difusión;
5. los elementos que permitan verla como una innovación sustentable o no.

No es un estudio de la introducción de la artroscopia como técnica en sí, ya que antes de ser aplicada a hombro, se practicaba dentro del Uruguay en otro tipo de intervenciones, como las de rodilla. Aun así, por el impacto que tuvo a nivel científico y por las complicaciones propias de la cirugía de hombro, la introducción de la artroscopia en cirugía de hombro constituye un objeto de estudio específico e interesante de por sí. Por tanto, las siguientes preguntas problema guiaron esta investigación: ¿de qué manera se realizó la incorporación de estas técnicas?; ¿en qué forma se "construyó" dicho conocimiento?; ¿es dicha innovación sustentable?

Se utilizó la metodología de estudio de caso, basada en entrevistas en profundidad. Se realizaron tres entrevistas. Una al Dr. Isaac Ivanier, como director del Grupo de Hombro, conjunto de médicos que realizaron la introducción de artroscopia para hombro en Uruguay. Otra se realizó al Dr. Asdrúbal Silveri, ex catedrático de Ortopedia y Traumatología en la Facultad de Medicina de la Universidad de la República. Su elección se basó en que las facultades de medicina son, en otros países, las encargadas de importar técnicas y por tanto su opinión como catedrático era importante pero, además, el Dr. Silveri ejercía su cargo en el momento en que el Grupo de Hombro importó la técnica. La tercera entrevista se realizó con el Dr. Villaverde, Director Técnico del CASMU, que participó activamente en la gestación de la Unidad de Afecciones del Hombro en dicha mutualista, donde el Grupo de Hombro comenzó a practicar artroscopias. Adicionalmente, su elección permite acceder al enfoque de los usuarios de las innovaciones, las mutualistas médicas, en este caso, el CASMU.

La organización de contenidos de este trabajo es como sigue:

- se ofrece información general en torno a la artroscopia y material empírico en torno al caso,
- se introducen categorías teóricas inmediatamente ilustradas en el caso de estudio – en vez de conformar un marco conceptual, en un único apartado, y después realizar el análisis de caso, en otro, se dan de manera simultánea, en distintos numerales. También, se brindan a lo largo del texto referencias a la situación en América Latina y el Uruguay,
- sobre el final del trabajo, se presenta un apartado con conclusiones, así como un resumen final.

## 2) PRESENTACIÓN DEL CASO O PROBLEMA.

### 2.1) El proceso de innovación. Bases técnico médicas del proceso.

#### A) Descripción de la artroscopia en cuanto técnica.

*Artroscopia* quiere decir *endoscopia* (visualización a través de un sistema de lentes y mini cámaras de filmación) de *artros* (articulaciones). Es un procedimiento quirúrgico, diagnóstico y terapéutico que se hace a través de mini-incisiones y permite la visualización de una región del cuerpo a inspeccionar (rodilla, hombro, tobillo, etc.) y el trabajo sobre ella. Durante el procedimiento se logra la más completa exploración visual de la articulación a través de la cámara y el monitor, que puede ser mejor incluso que la que se haga abriendo con bisturí (cirugía de "cielo abierto"). Así se consigue:

- una minuciosa exploración de la articulación a través de una incisión de medio centímetro en la piel (llamada "portal de visualización");
- el tratamiento de patologías por instrumentos especialmente diseñados que trabajan a través de otra incisión mínima ("portal de instrumentación").

Las ventajas con respecto a la cirugía de "cielo abierto" son que:

- permite una exploración más completa de la articulación;

- es una cirugía mínimamente invasiva (no requiere de extensos abordajes ni extensas disecciones para llegar a la zona enferma), por tanto
- el post-operatorio es muchísimo mejor tolerado por el paciente;
- se requiere menor tiempo de internación;
- menor dosis de analgésicos;
- la rehabilitación es más fácil y el reintegro social y laboral del paciente es mucho más precoz, y
- hay un consecuente mejor aprovechamiento de recursos.

### **B) Breve reseña histórica (fuente: Andrews, Timmerman, 2001).**

El poco exitoso comienzo de la ciencia endoscópica se remonta a 1806, con la presentación en la Academia Joseph de Cirugía de Viena de un instrumento para explorar la vejiga. Uno de los problemas fundamentales que tenía dicho instrumento, como otros posteriores, era la fuente de luz potente que era necesaria y que comenzó a solucionarse en 1880 con la lámpara incandescente de Edison.

En 1918 en la Universidad de Tokio, se pudo aplicar con éxito la endoscopia en la rodilla, trabajando en cadáver. En los años '30 ya hay publicaciones con experiencias en artroscopia. En 1957 se publicó el Atlas de Artroscopia.

En 1972, el Dr. Robert Jackson, perfeccionó y promocionó la técnica artroscópica hasta culminar con la publicación de su primera experiencia en el *Journal of Bone and Joint Surgery*. El primer curso formal de artroscopia se realizó en 1973. En 1974 se formó la *International Arthroscopy Association*. En los '80 se aceptó en forma general que la artroscopia permitía una precisión del diagnóstico muy superior a la exploración clínica y otros métodos. El, por tanto, consecuente deseo de poder tratar dichas patologías diagnosticadas por medio de la artroscopia, originó una idea nueva: la cirugía artroscópica. Así se crearon una serie de instrumentos y técnicas específicas para el tratamiento de una gran amplitud de patologías

### **C) El gran desarrollo.**

La explosión de la artroscopia se da durante la década de 1980 en EEUU, en especial en la medicina deportiva, particularmente para hombro cuando se trata de los deportistas tipo *pitcher*. Como los deportistas en Uruguay son más bien del fútbol, la artroscopia que se desarrolló primero fue la de rodilla.

La artroscopia debe estar enmarcada en un cambio de enfoque fundamental: lo que anteriormente se trataba de manera ortopédica, *in cruenta*, con yeso, pasa a ser tratado por vía quirúrgica, porque los resultados funcionales son mejores y el paciente se reintegra más rápido a la vida activa, tanto social como laboral.

La osteosíntesis<sup>1</sup> trae como problema el aumento de las infecciones que, sin embargo, en el caso de las operaciones por vía artroscópica, es mucho menor que cuando se opera a "cielo abierto". Una hipótesis manejada por los profesionales entrevistados es que el surgimiento de la artroscopia está vinculado a un cambio en los ritmos de la propia vida. Al reducirse los tiempos con que la gente cuenta, también se afectan los tiempos que tienen que ver con la rehabilitación. Dicha rehabilitación, como ya se dijo, es más rápida y con menos dolor. Estas ventajas conllevan a que la artroscopia se popularice rápidamente.

La llegada, pues, de este tipo de técnica al Uruguay en la década de 1990 (la primera artroscopia de hombro fue realizada en éxito en el año 1997) no puede entenderse, como resulta evidente, prescindiendo del contacto con el exterior. Es claramente un caso de importación de tecnología.

## **2.2) El proceso de innovación. Bases socio - técnicas del proceso.**

### **A) Innovar.**

"Innovar es solucionar problemas, actuales o imaginados, percibidos o no por primera vez, planteados por potenciales usuarios de la innovación o por los que la están diseñando, referidos a aspectos mayores de transformación en las lógicas de realización de ciertas actividades o a aspectos menores de las mismas, de alcance



mundial y genérico o local y específico –con todas las variantes posibles” (Sutz, 1995).

¿Es aplicable esta definición a la introducción de cirugía artroscópica de hombro? Sin duda su introducción soluciona problemas actuales planteados por (potenciales) usuarios de la innovación (las instituciones médicas que buscan mejores tratamientos para afecciones del hombro). Sin duda la artroscopia transforma aspectos mayores en la lógica de realización de operaciones de hombro, al punto que se cambia una técnica por otra totalmente distinta. Como técnica, según los expertos, la artroscopia tiene alcance mundial, pero para este caso el nivel que importa es el local: se introduce la artroscopia para hombro en Uruguay y eso constituye una innovación, más específicamente una de proceso, por oposición a la de producto<sup>11</sup>.

También hay otro aspecto sociológico de importancia: si la innovación surge de “usuarios” y/o “quienes la diseñan” para modificar “lógicas de realización”, es un proceso eminentemente social. Si la innovación implica, por su propia definición, creación de conocimiento, también entonces dicha creación de conocimiento es social. La artroscopia se enmarca como un cambio en la lógica de realización del tratamiento de ciertos problemas médicos, estudiable como fenómeno sociológico, en la medida que es gestado e incorporado en un agregado social.

### **B) Invención, innovación y difusión.**

Schumpeter veía la innovación como algo discontinuo, más bien como explosiones que como un incesante y gradual cambio (Freeman, 1992). Distinguió entre invención, innovación y difusión. Por *invención* se puede entender a aquello que es nuevo pero que no trasciende la mera curiosidad científica, el laboratorio. Por *innovación* se entiende aquello que es tomado por un empresario y es llevado más allá de la curiosidad científica: es llevado al nivel de lo comercial. Por *difusión* se entiende el momento en que los agentes económicos no innovadores toman la innovación ya como tal y la aplican o utilizan. Es en estos dos últimos aspectos donde

lo social vuelve a aparecer como de particular importancia: no importa la invención como objeto en sí, sino que sea incorporada a la vida de los agregados sociales. Sólo entonces se vuelve relevante.

La artroscopía en sí es una invención que se transformó en una innovación: hubo quienes inventaron las posibilidades técnicas de la artroscopía (los aparatos necesarios), luego, otros o los mismos, innovaron en el sentido de llevar la técnica artroscópica a su primer utilización exitosa a nivel mundial y su posterior comercialización (se venden materiales y aparatos). El hecho de que se la traiga a Uruguay, nos coloca en el proceso de difusión.

### **C) La difusión como un proceso no imitativo.**

Un análisis demasiado rápido parecería colocar a quienes participan en la difusión como unos agentes más bien pasivos, simples imitadores. Sin embargo, Rosenberg (citado por Freeman) puntualiza *"the product or process which is diffusing through a population of adopters is subject to a continual process of improvement and modification, so that diffusion is seldom if ever a simple process of replication by unimaginative imitators"* (Freeman, 1992)

Esto coloca a quienes participan en la difusión en un rol sustancialmente distinto, mucho más activo y creativo, en el cual la adopción de innovaciones no es automática, sino compleja y en cierto modo, *sui generis*, en el sentido que implica no la mera traslación de una técnica sino la creación de una nueva forma de trabajar, no tal cual es hecha en su lugar de origen, sino adaptada al lugar donde ahora se aplicará, con la llamada "adaptación de tecnología importada a las necesidades locales" (Sábato, Mackenzie, 1982).

¿En qué consisten las adaptaciones? Para entenderlas cabalmente se hace necesario ver cómo se importa una tecnología médica nueva en países desarrollados y cómo se realiza la técnica en circunstancias ideales para luego compararlas con la realidad uruguaya.

### **C.1) El sistema de incorporación de una técnica médica.**

#### a) En países del primer mundo.

El sistema de incorporación típico de los Estados Unidos y países desarrollados de Europa funciona de la manera que sigue (según los profesionales entrevistados):

1. surge una técnica;
2. las Facultades de Medicina envían gente a formarse a los lugares donde la técnica surgió;
3. esta gente ve a los cirujanos con experiencia hacer la técnica;
4. luego se ayuda durante intervenciones y, simultáneamente, hace trabajo experimental en cadáveres, con otro equipo de artroscopia<sup>iii</sup>, y
5. finalmente retorna al país de origen donde comienza a trabajar con la técnica nueva.

Todo el equipamiento necesario, desde aparatos a cadáveres, es brindado por las universidades donde se va a aprender la técnica. Las diferentes Facultades de Medicina funcionan financiando a los profesionales de la salud que aprendan la técnica.

#### b) En Uruguay.

En lo que refiere a nuestro país, existen algunas diferencias.

##### 1) Antes.

Hasta la década de 1970 las innovaciones en medicina estaban a cargo del Estado Uruguayo a través de la Facultad de Medicina. Dicha institución se encargaba de las incorporaciones de técnicas altamente especializadas: el primer Centro de Terapia Intensiva (CTI) que hubo en el país se instaló en el Hospital de Clínicas (Hospital Universitario), al igual que el primer Servicio de Nefrología, por ejemplo.

##### 2) Hoy por hoy.

En este momento (año 2004) la Facultad no puede hacer frente a los gastos que implican traer una técnica, especialmente después del proceso de empobrecimiento

que tuvo durante la época de la dictadura (años 70-80). Como aclara el Dr. Silveri, los exiguos ingresos de la Facultad la hacen no estar "muy volcada a traer técnicas quirúrgicas". Al no poder cumplir con esa función, terminan siendo los propios médicos los que se encargan de traerla, en forma de "grupos individuales" (Dr. Silveri), que con sus propios ingresos salen, ven una técnica, adquieren experiencia, compran equipo y luego invierten en el medio. Las empresas trasnacionales, que venden los productos médicos necesarios para una cirugía, no han participado activamente en la traida de las técnicas. Las razones que, aparentemente, se aducen tienen que ver con el tamaño del mercado: Uruguay no es lo suficientemente grande<sup>iv</sup>.

En el caso de la artroscopia de hombro fue precisamente un grupo de médicos traumatólogos (el Grupo de Hombro, GH de aquí en adelante) los que trajeron la técnica y la aplicaron a las instituciones de asistencia médica. Después de la década del 70, esta manera de introducir las técnicas es lo normal: "casi todos los aportes, yo te diría en casi todas las esferas, fueron hechos por grupos privados, extra universitarios, que después adoptó la universidad (...) yo diría que los procedimientos de punta, en el ámbito universitario, van siempre detrás de lo que hacen los grupos privados" (Dr. Silveri).

## **C.2) La incorporación de cirugía artroscópica de hombro al Uruguay.**

### a) Aprendizaje y compra de equipamiento.

Se establecieron contactos con la comunidad médica exterior a través de congresos y de visitas a servicios a las cuales los médicos pudieron asistir, en parte, gracias a la ayuda financiera proporcionada por una institución relacionada, en este caso, el Banco de Seguros del Estado (BSE de aquí en adelante)<sup>v</sup>.

Allí se vio trabajar a los expertos, se realizó una insuficiente práctica en cadáver, se compró equipamiento y entonces se pudo venir a Uruguay a incorporar la técnica.

Cumplidas esas etapas, se necesitaba lugar para trabajar, material fungible (punteros) y enfermos.

b) La Unidad de Afecciones de Hombro del CASMU.

El CASMU proporciona un primer apoyo fundamental al permitir que se creara dentro de su seno la Unidad de Afecciones del Hombro (UAH de aquí en adelante), pionera de este tipo en el país. La Unidad de Afecciones del Hombro permite generar un espacio común para traumatólogos, fisiatras y rehabilitadores. La conjunción de estas especialidades hace posible que el paciente sea visto como un todo y abre un espacio de discusión, desde la decisión sobre el tratamiento de la afección (quirúrgica o no) hasta la rehabilitación y una posterior evaluación de resultados.

Además de esto, la UAH permite un aprendizaje recíproco: para quienes rehabilitan sobre aspectos quirúrgicos; para quienes operan sobre asuntos que conciernen a la rehabilitación y la utilización de un lenguaje común. Lo que parece fundamental de la UAH es que tuvo el GH detrás: "Se creó un área específica, la Unidad de Afecciones del Hombro, porque existía un grupo de gente que era capaz de desarrollar un proyecto y alrededor de un grupo de gente que tenía la capacidad como para desarrollarlo" (Dr. Villaverde). El tema de los grupos individuales a los que hacía referencia Silveri sigue siendo clave.

La UAH tiene una importancia capital ya que proporciona un elemento fundamental: enfermos. Además, el CASMU aporta económicamente al comprar los punteros que van conectados al *shaver*. En esta asociación, tanto el CASMU como el GH salen ganando. "O sea, la institución no compró artroscopio, no compró el equipamiento necesario, sino que lo puso el grupo. Tanto que nosotros planteamos en un informe a la Junta Directiva del CASMU que la institución debiera pagarles un alquiler por el uso, lo cual no se dio (...) hay unos costos generados por material fungible, material de uso y de desgaste, que eso sí lo compra el CASMU, pero, a su vez, han habido problemas en el sentido de que hay necesidades de reposición de equipamiento que

notoriamente lo tendría que hacer el CASMU y no lo ha hecho. Eso es un costo que se está teniendo, que forma parte de la crisis del sistema (...) A su vez, la institución les brinda un flujo de pacientes que le ha incrementado enormemente la experiencia, también eso es cierto. Hay como una ida y venida” (Dr. Villaverde).

#### c) La experiencia.

La experiencia se adquiere en forma paralela y simultánea con la creación de la UAH, en forma de una curva de aprendizaje. Está lejos del ideal de otros países donde se realiza la práctica de “agarrar la mano” ayudando a otros médicos expertos y trabajando en cadáver. En este caso la experiencia se hace sobre pacientes, en el CASMU y luego en otras mutualistas, como servicio contratado, y lugares de asistencia donde trabajan los médicos del GH. Dominar la técnica llevó dos años. Lo que se consiguió hacer fue acromio plastias (exploraciones y limpiezas).

Otra cosa es hacer técnicas de reparación por vía artroscópica, es decir, reparar tendones y ligamentos a través de la colocación de implantes. Esto se debe esencialmente a no poder tener el equipamiento necesario: pasadores de sutura curvos, que en circunstancias ideales, para uso hospitalario es dado por las empresas que las fabrican y para uso privado han de ser compradas por los pacientes. Actualmente, el GH está empezando a buscar estrategias para también realizar dichas técnicas.

#### d) El resultado final.

En el Uruguay, la artroscopia, en cuanto procedimiento, termina no siendo radicalmente disímil de la hecha en países más avanzados, de hecho, las diferencias son pocas, aunque sí existen algunas.

### **C.3) Diferencias con respecto a otros países más avanzados.**

Existen algunas diferencias que hacen al entorno en el cual se realizan las operaciones y que se pueden agrupar en: la adquisición de experiencia, la incorporación de tecnología y el uso del instrumental.

### a) La adquisición de experiencia.

- I. Se adquiere experiencia operando pacientes.
- II. No se dispone de un *set* aparte destinado al entrenamiento, por tanto, como ocurre en otros lugares. Esto funciona en detrimento del buen aprendizaje.

### b) La incorporación de tecnología.

Adicionalmente, en el Uruguay se trabaja con un equipamiento más reducido. El artroscopio, por ejemplo, un aparato que funciona a través de botones y permite "quemar" tejido o retraer partes blandas, no se posee. Este aparato proporciona una mejor visualización de lo que se está haciendo. También se carece de anclas óseas que permitan hacer técnicas reconstructivas, lo que perjudica también el aprendizaje<sup>11</sup>.

Además, hubo que sortear todo tipo de obstáculos en lo que refiere al *set up*, ya que se han debido trasladar distintos elementos que deberían estar fijos en la sala de operaciones. Esto quiere decir que se instaló una "sala de operaciones portátil", no con el cien por ciento del equipamiento e instrumental que se hace necesario, pero sí con un porcentaje importante, en una situación casi de "feria", donde se deben trasladar las carpas y las mesas y la fruta, con todas las dificultades que eso implica.

### c) La utilización de tecnología.

Existen ciertas diferencias en la manera de utilizar la tecnología respecto a cómo ella se utiliza, por ejemplo, en los EEUU:

- I. En el uso de implantes: no se utilizan los mejores, por razones económicas: se usa algo de titanio cuando en otros países el titanio ya pasó de moda y se utilizan materiales bio-absorbibles<sup>11</sup>.
- II. En el uso de punteros, que en otros países son descartables y se tiran después de una operación, aquí se limpian y se esterilizan para poder ser reusados en tres o cuatro operaciones.

- III. En el uso de las técnicas: como no se tienen los materiales para hacer técnicas de reparación a través de implantes se hacen acromio plastias artroscópicas para explorar la rotura y luego se hacen mini-incisiones donde se repara a través de "cielo abierto", dando lugar así a un *mix* de técnicas, a pesar de que se sabe que la indicación correcta es trabajar todo por vía artroscópica.

#### **C. 4) El caso de estudio: un proceso no imitativo.**

Tal como puntualiza Rosenberg y también afirma Freeman (1992) la difusión de la artroscopia de hombro en Uruguay dista de ser un proceso donde el actor principal, el GH, sea un actor pasivo. Más bien, se debieron resolver problemas de manera constante, sin que se pudiera reproducir nada de manera automática.

Los ejemplos son varios:

- El aprendizaje es distinto: se hace directamente sobre los pacientes, no se tiene set aparte para entrenamiento con cadáveres.
- Se utilizan elementos (los punteros) de manera distinta, sin descartarlos tras una cirugía, sino limpiándolos y esterilizándolos para una nueva cirugía y luego para otra.
- Se utilizan materiales más baratos (implantes de acero inoxidable, en vez de titanio o bio-absorbibles).
- Se lleva una sala de operaciones portátil cuando se va a operar fuera del CASMU.
- Se hace una cirugía híbrida, explorando vía artroscópica y luego reconstruyendo por "cielo abierto".

Las variaciones que se mencionaron tienen todas, sin embargo, algo en común: la situación de escasez, que también funciona como inductora de la innovación, en este caso, con las adaptaciones a las condiciones locales. Hubieron varias adaptaciones, en forma de resolución de problemas: no hay cadáveres, se aprende sobre pacientes;



no hay elementos en la sala de operaciones. se llevan; no se pueden comprar punteros, se reusan los que se tienen; no se pueden hacer reparaciones porque no hay anclas. se explora por vía artroscópica y luego se hacen mini-incisiones por "cielo abierto".

#### **D) Innovaciones radicales e innovaciones incrementales.**

Distinguir de una forma teórica clara entre innovaciones radicales e incrementales es relativamente simple. Una manera de diferenciarlas es la propuesta por Freeman: *"In the case of incremental innovations the changes which take place can be expressed as change in the coefficients of the input-output matrix of the existing array of products and services. in the case of radical innovation, logically, new rows and columns would be needed as they change the array of products and services and not just the efficiency in the use of existing commodities"* (Freeman, 1992).

Siguiendo esta línea de análisis, la clave parece estar por el lado de generar productos o servicios no existentes (innovaciones radicales) o cambiar algo en los productos o servicios ya existentes (innovaciones incrementales). Así, la artroscopia como técnica quirúrgica en sí comparada contra la cirugía de "cielo abierto", es una innovación radical y las distintas maneras posibles en las cuales mejorar (o adaptar a ciertas condiciones) el trabajo con técnicas artroscópicas consiste en una innovación incremental. Una y otra van relacionadas: *"The potential leap to much higher levels of productivity from a radical innovation may become a reality only when it is complemented by a wide range of other innovations, including especially organisational, managerial and social innovations"* (Freeman, 1992). Visto así, las innovaciones radicales y las incrementales, más que ser polos opuestos, son complementarias y se retroalimentan.

Lo que no es tan simple es distinguir entre ambas categorías en los hechos. Sin embargo, tomando a la artroscopia como innovación radical, cualquier mejora o cambio en la forma en que se realice, creando una forma *sui géneris* de trabajar,

especialmente en condiciones de escasez como hay en Uruguay, podría ser considerado una mejora incremental.

Suelen haber mejoras incrementales que procedan de aprender a través del hacer y del uso (o sea, durante la difusión), que pueden ser importantes, incluso más que las radicales: "*the incremental improvements associated with learning by doing and using are indeed a major source of productivity gains in many industries*" (Freeman, 1992).

Visto así, quienes utilicen la artroscopia podrían darle mejoras incrementales que sean de importancia. Este es un aspecto. También pueden permitirle funcionar en condiciones distintas a las que se pensó originalmente, como ya se dijo más arriba, y eso es también una forma de innovación, recordando siempre que innovación es tal cosa sólo dentro de determinado contexto.

Al tener quienes están en la difusión un rol tan activo, se debe pensar en la capacidad de innovar que deben tener los actores que quieran hacerlo. Innovar, aunque sea a través de la importación de tecnología implica, podría pensarse, mínimas exigencias económicas y de conocimiento, sin incluir otras que se mencionarán más adelante, dentro de "sustentabilidad innovativa".

#### **D. 1) El caso de estudio: innovaciones incrementales.**

¿Hubieron innovaciones incrementales? Sí hay la creación, en cierta forma, de una nueva forma de trabajo, una *sui-géneris*. Al adaptar una técnica tan compleja a una situación de escasez, sin duda se ve una innovación incremental. Como rápida reseña se pueden mencionar las diferencias en cómo se aplica la técnica en los países desarrollados y cómo se aplica aquí, incluida la "sala de operaciones portátil" y especialmente el *mix* de técnicas.

#### **E) Sustentabilidad innovativa.**

Todas estas diferencias marcadas y la consecuente adaptación tecnológica a las circunstancias locales deben llevar a la pregunta clave: ya que no se puede

reproducir una tecnología o técnica de manera automática, ¿cómo se innova *exitosamente*? Lo que sigue es una revisión de algunos elementos que parecen jugar un papel importante para ese objetivo. Todos ellos configuran lo que Sutz define como *sustentabilidad innovativa*.

### **E. 1. a) Convergencias y desequilibrios técnicos.**

El primer concepto que aparece es el de convergencias y desequilibrios técnicos, proveniente de Rosenberg (1979), que estaba interesado en determinar la dirección del cambio técnico. Rosenberg explica la noción de desequilibrio técnico en términos de presiones internas y compulsiones: "Se argumentará que las tecnologías complejas crean compulsiones y presiones internas que, por su parte, inician la actividad investigadora en direcciones determinadas. Estas presiones operan a nivel de plantas y también con frecuencia dentro de los componentes del producto acabado" (Rosenberg, 1979). A continuación, da un ejemplo: "Los diseños perfeccionados de los motores de automóvil han conducido —a través del logro de velocidades muy altas— a la invención de sistemas de freno muy perfeccionados" (Rosenberg, 1979). El autor menciona más ejemplos: la aparición de amplificadores de sonido de alta calidad a partir de la creación de sistemas de alta fidelidad o cómo la necesidad de crear un material más resistente que el hierro fundido llevó a la aparición del acero. "El conocimiento de los desequilibrios entre los componentes ha conducido de manera continua a la investigación de posibilidades de corrección cuyo resultado final llevó a importantes mejoras de productividad" (Rosenberg, 1979).

La noción de convergencia viene íntimamente conectada. Los usos que se le pueden dar, por ejemplo, al acero al introducirlo en las industrias de máquinas herramientas son convergencias. "Por enfrentarse a problemas y procesos comunes a un número cada vez mayor de industrias (la industria de máquinas herramientas) desempeñó durante ese período el papel de centro de difusión de la nueva tecnología. El paquete de habilidad o conocimiento se formó por adición, como resultado de

problemas que surgieron en industrias concretas. Una vez que el problema particular se solucionaba y se añadía al paquete, la solución se hacía accesible, quizá con mínimas modificaciones y rediseño, para el empleo en industrias relacionadas. Así, pues, como resultado de la convergencia tecnológica, se generaron con rapidez economías internas de enorme importancia" (Rosenberg, 1979). De esta manera se llega a las ideas de convergencias y desequilibrios técnicos, idea que Sutz (1995) retoma como uno de los componentes de la sustentabilidad innovativa.

- **Convergencias:** la posibilidad de utilizar soluciones nuevas en contextos diversos.
- **Desequilibrios tecnológicos:** la posibilidad que una nueva solución brinda de hacer cosas si se plantean nuevos problemas.

#### **E. 1.b) El caso de estudio: el desarrollo de la artroscopia y anclas óseas.**

Las convergencias y los desequilibrios tecnológicos hablan más de la producción de ideas y productos propiamente más que de la incorporación de innovaciones a un contexto local. Si uno mira la historia de la artroscopia se pueden ver allí convergencias y desequilibrios que llevaron a "secuencias compulsivas", suficientes como para dar lugar a otro trabajo. A manera de veloz reseña, se pueden mencionar:

- **Convergencias:** existen en el caso de los comienzos de la endoscopia. Las exploraciones que se querían hacer, por ejemplo de la vejiga, tenían el problema de necesitar una luz potente, cosa que no pudo conseguirse hasta sobre el año 1880 con la lámpara incandescente de Thomas Edison. Quienes trabajaban en endoscopia no estaban trabajando para conseguir una mejor luz, pero cuando esta apareció, les brindó una solución sin la cual la endoscopia como tal (y luego la artroscopia) nunca hubiera podido existir.
- **Desequilibrios tecnológicos:** el propio desarrollo de la endoscopia que culmina en la artroscopia es un ejemplo de desequilibrio tecnológico, o sea, de la posibilidad de que con una nueva solución (la capacidad de explorar) se pueda hacer otras cosas si se presentan nuevos problemas (por ejemplo, extirpar

tumores). La historia de la artroscopia parece siempre ir en busca de nuevos problemas a partir de las cosas que se pueden hacer previamente.

Otro elemento importante en términos de desequilibrios y convergencias, este sí más relacionado con los objetivos de este trabajo, tiene que ver con la actual intención del GH de hacer anclas óseas en Uruguay, de manera de poder realizar, además de las acromio plastias, también reparaciones. La intención del GH, de momento solamente explorada, es de que se lleguen a intentar fabricar anclas de acero inoxidable en Uruguay (las que se utilizan en el primer mundo son o de titanio o bio-absorbibles) de manera de hacer económicamente viables en nuestro país las reconstrucciones artroscópicas además de las acromio plastias. En el caso de que esto se haga realidad, se estaría en presencia de un desequilibrio tecnológico que podría llevar a una innovación y hacer la propia innovación de la cirugía artroscópica de hombro más sustentable.

**E. 2. a) "Sintonía fina entre la innovación y las necesidades, deseos o expectativas de parcelas no excesivamente reducidas de población" (Sutz, 1995).**

Este punto ilustra todavía más la importancia de la distinción entre invención e innovación y acentúa el aspecto sociológico de la innovación, porque la sintonía fina es, esencialmente, entre la innovación como actividad científica y las poblaciones que serán beneficiarias de dicha innovación. Habrá sintonía en la medida que la gente tenga algo para ganar con la innovación. Si no existe esta sintonía, ninguna invención llegaría verdaderamente a ser innovación, quedaría como curiosidad científica, desvinculada de lo que una sociedad necesita, desea o espera. Por tanto, una buena articulación entre la innovación y los individuos de una sociedad es un aspecto fundamental de una innovación exitosa y sustentable.

En torno a lo que refiere a reconocer y resolver, a través de la innovación, necesidades y demandas de porciones significativas de la población, dentro de América Latina, Sutz define la situación como "no prometedor". Al constatar la

autora una inequidad fuerte en América Latina "lo que ocurre a partir de esto es que las demandas y necesidades sufren una suerte de desgarramiento irreconciliable: por una parte están los pobres, los de los quintiles más bajos, que no se constituyen en interlocutores de los procesos innovativos entre otras cosas porque no se han superado un umbral mínimo de necesidades básicas satisfechas; por otra parte están los ricos y muy ricos (...) Estos últimos quieren innovación, y mucha, pero no se constituyen en demandantes a los procesos innovativos en sus propios países: forman parte de la 'república internacional de las élites' y como tal se comportan. Así la inequidad resulta una camisa de fuerza no ya para la sustentabilidad de la innovación, sino para su existencia misma" (Sutz, 1995).

#### **E.2.b) El caso de estudio: ventajas de la artroscopia como modo de intervención quirúrgica y los demandantes de ella en Uruguay.**

Primero que nada, hay una cuestión fundamental: ¿qué tiene por ganar la población uruguaya con la cirugía artroscópica de hombro?

La respuesta parece apuntar en la siguiente dirección:

- una recuperación de la vida activa (tanto social como laboral) mucho más rápida:
- un post-operatorio menos doloroso y más corto:
- menor riesgo de infección.

La hipótesis manejada por el Dr. Ivanier es que esto se hace cada vez más necesario en el mundo de hoy, donde los plazos son más cortos y las exigencias de los pacientes mayores. Una sociedad donde el elemento "tiempo" pasa a ser fuente de conflicto necesita que las cosas sean resueltas de manera más vertiginosa. Junto con ello hay exigencias de los pacientes, producto también de una sociedad de servicios como la que existe hoy: así, se exige que haya menos dolor y también que haya menor riesgo de infección. La artroscopia sería, entonces, un intento de respuesta a estas exigencias, mejor que su alternativa: el "cielo abierto".

Otra pregunta importante es: ¿quiénes serán los demandantes del servicio de cirugía artroscópica de hombro en Uruguay? Si los ricos y muy ricos pueden ir a operarse al primer mundo, y los pobres que también desean y necesitan el servicio (cuando saben que existe), no pueden pagarlo, ¿es sustentable a nivel económico la innovación?

Conquistar el mercado, hacerlo más favorable a atenderse en Uruguay, agrandarlo lo más posible, presentarse como una opción atractiva a empresas trasnacionales para obtener materiales y bajar costos, es algo que necesita un tratamiento que excede los límites de este trabajo, pero no por ello deja de ser esencial.

### **E.3.a) La existencia de una buena interacción entre la producción y la innovación.**

Este elemento de la sustentabilidad innovativa marca que una buena interacción entre producción e innovación permite que se generen innovaciones que los usuarios demandan y también el mecanismo opuesto, que se integren al uso innovaciones creadas por los productores.

La existencia de una buena relación entre innovación y producción en América Latina tiene primero que nada el problema de la posibilidad verdadera de investigar, debido a la falta de recursos. Si no se puede investigar, si no hay recursos que permitan o ayuden a conseguir buenos resultados, podría argumentarse, la dinámica entre producción e innovación se vería afectada por la falta de capacidad de generar productos innovadores o incluso para generar confianza en los usuarios que están del lado de la producción.

Esta situación se puede incluso agravar si se entiende que la financiación pública de la educación terciaria no es más que un traspaso económico hacia las clases medias y superiores y se plantea el autofinanciamiento de la investigación científica. Si no se consiguen recursos para investigar, ¿cómo se puede llevar adelante una innovación en torno a algo que requiere constante avance, tal como es la artroscopia?

### **E.3.b) El caso de estudio: una interacción limitada.**

En el caso que se estudia, el "sector de la producción" (el de los usuarios de innovaciones) está compuesto por las instituciones médicas y/o los profesionales de medicina que deseen incorporar la técnica mientras que el sector de la "innovación" (productores de innovaciones) estaría compuesto, si se sigue el modelo ideal que funciona en países desarrollados, por la Facultad de Medicina.

Este análisis, pues, lleva a un actor fundamental: la Facultad de Medicina. Ya sea para investigar o para financiar proyectos similares a los del GH, donde un grupo de médicos pretenda ir a otro país a aprender una técnica para luego incorporarla al país, este actor tendría que participar activamente, como ocurre en el primer mundo, a la cabeza del proceso. Sin embargo, tal como lo especificó el Dr. Silveri, la Facultad de Medicina no tuvo ningún rol en la importación de la artroscopia de hombro al Uruguay, lo que, además, es la regla general con cualquier otra técnica.

Esta realidad, sobre la que se volverá más adelante, afecta todo el proceso de una manera negativa, pero en este aspecto concreto, lo que hace es limitar la interacción entre quienes producen innovaciones y quienes las utilizan, ya que está ausente un organismo que los incluya a todos. Vale decir, el GH interactúa con quienes conoce (por ejemplo, el CASMU), pero por naturaleza, no con todas las instituciones médicas. Si la Facultad de Medicina hubiese participado de la innovación, esta interacción con el resto de las instituciones médicas hubiese sido, cabe hipotetizar, más fluida y, así, la difusión, más amplia.

### **E.4.a) Imaginarios tecnológicos.**

También existen aspectos culturales, que Sutz (1995) define como los "imaginarios tecnológicos", y que se refieren a la convicción de que innovar exitosamente es posible. En los países que innovaron exitosamente "existió una creencia en las capacidades propias de desarrollo tecnológico y de innovación" (Sutz, 1995). Así, un



cierto imaginario tecnológico, una cierta "creencia en las capacidades propias", genera un conjunto de estrategias favorables a la innovación.

Este es un elemento fundamental en la constitución de actores y en el análisis que debe hacerse de las bases sociales de la incorporación de tecnología. Sin imaginarios tecnológicos fuertes no hay constitución de actores, porque ni siquiera se piensa en actuar.

Este imaginario tecnológico es débil en América Latina. "No sabemos que podemos, no creemos que podemos, no apostamos a poder porque no creemos que sea factible y, finalmente, no podemos" (Sutz, 1995). Pero la situación se vuelve aún más grave cuando se tiene en cuenta que "lo especialmente serio de esto es que restringe sistemáticamente los espacios de aprendizaje" (Sutz, 1995). Este débil imaginario tecnológico, afecta, por si fuera poco, la difusión también. Como en el Uruguay se está, muchas veces, en la difusión, teniendo que importar tecnologías, esta reducción de espacios de aprendizaje puede ser también una reducción de apuestas al aprendizaje, lo que afectaría seriamente un proyecto como el de importar una técnica como artroscopia de hombro.

El imaginario es, entonces, débil en Uruguay. Siempre se privilegió el conocimiento "llave en mano", respecto del generado endógenamente, como vía de evitar incurrir en riesgos, política común tanto a nivel público como privado (Arocena y Sutz, 1999). Este tema afecta la mera decisión de tratar de innovar, ya que se necesita una visión de las cosas distintas a las imperantes e implica chocar no sólo con las propias dificultades de innovar, sino con limitaciones que hacen a un aspecto cultural.

#### **E.4.b) El caso de estudio: un imaginario fuerte.**

Sin embargo, esta "creencia en las capacidades propias" existió en el proceso de importación de técnicas artroscópicas de cirugía de hombro. De no haber sido así, no se entiende que se haya hecho una inversión de 20.000 dólares (poco dinero si uno piensa en términos de empresas médicas haciendo inversiones, pero una cantidad

importante de efectivo si se piensa en individuos), no se entiende que se hayan hecho viajes de capacitación o que se dedicara tanto esfuerzo en términos de tiempo. El imaginario tecnológico fuerte es constitutivo del GH y, por tanto, esencial. Sin este elemento de autoconfianza esta innovación no se hubiera podido dar. Tal cual es previsto en la teoría, este es un elemento fundamental.

#### **E. 5. a) El tejido institucional.**

También existe lo institucional. El tejido institucional que favorece la innovación es un tejido denso, que vincula actores y genera nuevos. Puede favorecer o dificultar la construcción de actores, apuntalar o deprimir procesos innovativos al vincular actores. Es fundamental en este sentido el rol que asuma el Estado, en sus políticas de innovación.

"Las políticas de innovación pueden ser entendidas como aquellas intervenciones públicas dirigidas a fomentar la aparición y la difusión de nuevas cosas y nuevas formas de hacer cosas que redunden en beneficios para la economía y, también resulten en la solución de problemas en la órbita social" (Sutz, 2002). Eso pone al Estado en un rol activo, ya que, entre los múltiples defectos del mercado, parece estar el de que no genera innovación de por sí<sup>10</sup>. Los países más innovadores cuentan cada vez más con un Estado muy dinámico e interventor en la innovación, que va desde la investigación general, a la específica, al desarrollo de productos, la difusión de ellos y la identificación de problemas de los usuarios, que vuelve a poner en marcha todo el círculo.

El tejido institucional en América Latina es (salvo honrosas excepciones) débil también (Sutz, 1995) si se lo compara con países innovadores. Coincidentemente, el Estado participa menos en los procesos innovativos en América Latina que en países más exitosos desde el punto de vista de la innovación. Si para innovar se necesita un tejido institucional denso, con mucha interacción entre actores y además con la

generación de nuevos, es esencial la acción del Estado, para orquestar y favorecer todo el proceso.

El tejido institucional existente en Uruguay es, también, débil. Las empresas están ausentes, no invierten en I+D. Algunos cálculos sugieren que no supera el 0,3% del PBI (fuente: Arocena y Sutz, en Bellavista, J.; Renobell, V., 1999), poco incluso para la región, que ya es baja de por sí. Todo este bajo gasto en I+D lleva a carencias en las estructuras de investigación, bajos salarios y pocas posibilidades de contratar y retener investigadores jóvenes. Esto lleva también a un tejido institucional, donde se destaca un pobre contacto entre los resultados de las investigaciones y los posibles utilizadores a nivel de la producción, la ausencia de organismos encargados de políticas nacionales de Ciencia y Tecnología (ya sea de llevarlas a cabo o de proponérselas a alguien que verdaderamente las lleve a cabo), poca o ninguna información acerca de actividades de I+D y fondos muy escasos para organismos vinculados con la promoción de la innovación, que además cuentan con poco personal calificado. Las dos terceras partes de las investigaciones en Uruguay están a cargo de la Universidad de la República y no hay prácticamente participación privada en el I+D (Arocena y Sutz, 1999).

Todo esto, más que favorecer la innovación, parece desfavorecerla. No es intención en este trabajo definir con precisión contextos favorables o desfavorables para la innovación, sino simplemente señalar la gran abundancia de elementos contraproducentes para la innovación que hay en Uruguay, lo que dificulta que dichos procesos ocurran con facilidad.

#### **E.5.b) El caso de estudio: un tejido débil.**

El Estado, a través de la Facultad, virtualmente no tuvo la más mínima participación en la innovación como tal. La Facultad de Medicina, que en circunstancias ideales debería haber tenido un rol protagónico, aparece totalmente desligada del GH y del proceso (y de otros similares).

Todo esto culmina no sólo en un debilitamiento del proceso como tal, sino que, además, en un debilitamiento de la Facultad de Medicina en cuanto actor y así del propio tejido institucional.

Más claro queda entonces lo importante que fue, en el caso que se estudia, la participación tanto del CASMU como del BSE. En este caso, una peculiaridad es que el I+D estuvo totalmente a cargo de privados: ya sea por el lado del GH, el CASMU o el BSE. Sin embargo, la participación que tuvo especialmente el CASMU, si bien fue clave y fundamental, también fue insuficiente, especialmente a nivel económico, ya que hay algunos aspectos en los cuales el propio CASMU admite que debería hacer más (abonar costos de mantenimiento, un alquiler de los aparatos) y está imposibilitado por la realidad económica. La escasez es el síntoma más común en este proceso.

Se hacen patentes además, dos elementos mencionados anteriormente: un contacto limitado entre el GH (productor de la innovación) y las demás instituciones médicas (potenciales usuarios) y el hecho de que existen fondos escasos para organismos que estén vinculados con la promoción de la innovación. De hecho, el GH no tuvo contacto con ningún organismo cuya *única* misión (o una muy importante) fuera promocionar la innovación.

#### **F) La perspectiva de los circuitos innovativos.**

La perspectiva de los circuitos innovativos resulta de utilidad para ampliar el panorama que brinda la idea de tejido institucional. Este último concepto ponía énfasis en los actores que participaban del proceso innovativo y su capacidad de contactarse para trabajar de maneras coordinadas, juntando capacidades. La idea de circuito innovativo está vinculada a esto, ya que da cuenta del aspecto dinámico de la innovación: sobre las maneras en que dichos actores se encuentran y en el éxito que consiguen (o no) cuando tratan de llevar adelante una innovación.

"Un circuito innovativo es un agrupamiento de actores que se vinculan a partir de problemas y de capacidad de resolverlos - en particular, demanda y oferta de conocimientos - dando lugar a un relacionamiento que genera o puede generar innovaciones. Los actores más frecuentes de tales circuitos son, por el lado de la oferta, empresas intensivas en conocimiento, grupos académicos e instituciones de I+D mientras que del lado de la demanda los actores suelen ser muy variados, destacándose las empresas, públicas o privadas, con importantes exigencias tecnológicas" (Arocena, Sutz, en Bellavista, J.; Renobell, V., 1999).

Para este caso se ve que el GH es un ofertante de innovación, un "grupo académico" que le propuso al CASMU, una empresa privada con "importantes exigencias tecnológicas", la realización de artroscopias de hombro dentro del marco de una policlínica especializada (la UAH), con equipos del GH y pacientes así como materiales fungibles proporcionados por CASMU.

El concepto de "circuito innovativo" pone el énfasis en el hecho de que para que ocurran innovaciones deben darse encuentros entre actores, donde los ofertantes en innovación (aquellos con la adecuada labor académica, por ejemplo, o fabricantes de instrumentos sofisticados: productores) abren una oportunidad para demandantes de innovación (empresas "intensivas en conocimiento", dispuestas a invertir en búsqueda de mejoras tecnológicas: usuarios), todo lo cual culmina en una innovación que resuelve un problema.

Al entender así la innovación, se rescata un aspecto fundamental del fenómeno, el dinámico, de interacción entre diferentes actores: los usuarios y los productores. También la innovación se vuelve más sociológica, ya que puede ser estudiada desde una perspectiva del actor y la interacción. Además, aparece la posibilidad entre cinco tipos diferentes de circuitos innovativos (Arocena, Sutz, en Bellavista, J.; Renobell, V., 1999): 1) abortado, cuando la situación sociopolítica lleva al fracaso de la innovación aunque sea técnica y económicamente eficiente, 2) restringido, cuando

a pesar de haber prototipos no se llega a un producto propiamente dicho, 3) encapsulado, cuando la innovación se incorpora a la práctica, pero no como norma de uso general, 4) interrumpido, cuando una innovación puede llevar a una familia de innovaciones pero no se continúa hasta completarla y 5) exitoso, cuando se da la innovación y también una amplia difusión.

#### **F.1) El caso de estudio: la introducción de artroscopia de hombro en Uruguay como un circuito innovativo.**

En el caso concreto de la artroscopia de hombro, se produce uno de los mencionados circuitos innovativos, cuando el GH consigue apoyo del BSE, primero, en su etapa de formación, y del CASMU en su etapa de realización de artroscopias. En este caso, todas las partes salieron beneficiadas, ya que el BSE mejoró su policlínica, el CASMU pudo brindar un nuevo servicio y el GH pudo realizar una intervención que antes no podía. Parte de la propia dinámica del circuito innovativo hizo que por momentos el GH se asociara con un actor distinto y que también, en otros momentos, actuase básicamente en soledad.

La perspectiva de los circuitos innovativos permite distinguir el momento en que la innovación como tal se hizo real: cuando el GH consigue apoyo económico del BSE, cuando, como oferente de la innovación, se contacta con el CASMU y da lugar a la UAH, lo que es una muestra de cómo el encuentro de actores puede generar instancias exitosas. Esto revela la importancia del enfoque en los actores, tanto en su formación y su acciones así como los procesos que se desarrollan cuando interactúan. También existe en el país, paralelamente, la técnica de "cielo abierto", lo cual, desde el punto de vista de la difusión podría hablarse de un circuito innovativo encapsulado, tal como se lo definió antes, ya que los tratamientos para hombro a través de artroscopia están incorporados a la práctica, pero no son de uso general. Se hacen "técnicas sustitutivas con otros procedimientos" (Dr. Silveri). Excede este trabajo determinar exactamente por qué, pero a manera de rápida lista de factores

quizá intervinientes (sin excluir otros posibles), se pueden mencionar los económicos (es una técnica más cara para las mutualistas – aunque no para el país como conjunto, ya que hay una más rápida reinserción laboral) y el desconocimiento de la población (ignora el que el tratamiento existe, por tanto no lo exige). “De repente se llega al mismo resultado final, pero es como desconociendo las posibilidades de la cirugía de punta. En otros países (más desarrollados) no sucede eso” (Dr. Silveri).

Encontrar maneras de que los actores que los componen interactúen de manera lo más fluida posible, encontrar maneras de incorporar nuevos actores y también encontrar quienes puedan liderar estos procesos (la Facultad de Medicina, por ejemplo) dan la sensación de ser problemas a resolver.

Tanto las ideas de circuitos innovativos como de tejido institucional hacen referencia a la especialización de actores en diferentes áreas. Cuando el GH manifiesta que no ha sabido conquistar el mercado o que no ha sabido traer a las empresas a trabajar con ellos, lo que quiere decir es que el GH debería dedicarse a la medicina y otros actores a resolver temas con las empresas transnacionales o con el mercado. La innovación necesita políticas atrás, apuntalándola, organizándola. En caso contrario, lo que queda, no son más que impulsos individuales que no garantizan una innovación sustentable ni racional, sino más bien todo lo contrario: una incapacidad de innovar racionalmente de manera persistente a lo largo del tiempo.

#### **G) La visión usuario-productor.**

Los circuitos innovativos prestan importante atención al aspecto dinámico de la innovación: el de los contactos entre actores. La visión usuario–productor continúa esa línea de estudio, pero localizándose más en los actores como tales, definiéndolos como usuarios de innovaciones o productores de las mismas. En esta manera de considerar la innovación se estudia el rol del Estado como actor y se cuestiona al mercado como productor de innovación.

## G.1) El problema de los mercados puros o de competencia perfecta y el rol del Estado.

Si los mercados funcionaran en la forma de competencia perfecta, entonces las innovaciones serían prácticamente excepcionales. En medio de relaciones anónimas, la única información disponible sería respecto de precios y volúmenes de productos ya existentes. Los productores no tendrían información acerca de las necesidades de los usuarios y estos últimos no tendrían información del valor de uso de nuevos productos. Es, por tanto, importante trascender este concepto de mercados puros o de competencia perfecta para encontrar los mercados organizados, donde habrán transacciones entre unidades formalmente independientes y un flujo de información de volumen y precio. Pero también habrán relaciones de tipo organizativo, con información cualitativa y cooperación directa (Lundvall, 1988). Es así que se llega a la relación usuario-productor en la innovación.

El productor va a tener incentivos para monitorear a los usuarios y éstos también para saber qué nuevos productos hay. Y para que el proceso de innovación pueda ser llevado a cabo con éxito, se necesitará también cooperación entre ambos. Esta relación crecerá y se mejorará, en términos de capacidad para la innovación, con el tiempo, aunque no necesariamente llevará siempre a innovaciones exitosas. Un concepto manejado por Lundvall (1988) es el de **Innovación Insatisfactoria**, para cuando, sin que medie una falta de oportunidades técnicas o de voluntad de pagar costos por parte de los usuarios, se llega a una desviación sistemática de las necesidades del usuario. Esta realidad se ve acrecentada cuando hay predominancia financiera o técnica del productor: *"When the user-producer relationships are characterized by a strong dominance of producers in terms of financial strength, such deviations are more likely"* (Lundvall, 1988). En ese caso se vuelve importante que los usuarios tengan una mayor coordinación entre sí e incluso que el gobierno intervenga, con regulaciones.



El rol del Estado puede pasar por intervenir en las relaciones de usuario-productor para fortalecerlas, creando incluso organismos que puedan mediar. Fortificar los usuarios o los productores, para mejorar o balancear la competencia, puede ser también una posible forma de intervención. O sea, cualquier forma de fortalecimiento del tejido institucional que estimule la producción y difusión de innovaciones (Lundvall, 1988). También el Estado puede actuar desde la demanda, como usuario final.

### **G.2) El rol de la universidad.**

La universidad como actor juega un rol fundamental en lo que refiere a innovación en general, al punto de ser considerada parte de los Sistemas Nacionales de Innovación (Lundvall, 1988). Es un actor específico con fines claros y una cultura propia. *"What separates pure science from technology is primarily the institutional framework. Science will, typically, be produced in universities according to an academic 'mode of behaviour', while technology primarily will be produced in private firms according to a profit-oriented 'mode of behaviour'. The academic mode will typically be characterized by non-pecuniary incentives –the 'search for excellency' will be a strong motive power (sometimes even combined with an urge to understand what's going on) (...) This mode of behaviour implies a different culture from the one predominating in profit-oriented firms"* (Lundvall, 1988).

Cuando el modo de comportamiento académico es invadido por el modo de comportamiento típico de empresas que buscan una maximización económica, la universidad pierde su especificidad e importancia. En ese caso, *"the academic mode of behaviour may lose one of its principal merits –its tradition for world-wide diffusion of knowledge. In the field of biotechnology this process seems already to have reached a critical level"* (Lundvall, 1988).

### **G.3) El estudio de caso: la Facultad de Medicina ajena al proceso.**

En este caso, el Estado está representado en la Universidad, a través de la Facultad de Medicina, que estuvo, tal como lo dijo el Dr. Silveri, ajena al proceso. Este alejamiento plantea un riesgo importante: dejar la salud en manos de las empresas, con su modo de comportamiento, sobre todo cuando se tiene en cuenta que los costos de la medicina crecen exponencialmente, puede llevar a irracionalidades e ineficiencias en un tema esencial para la vida de las personas. Las irracionalidades pueden ocurrir porque se importen tecnologías, por ejemplo, que no se necesitan, malgastando recursos, o importando más de lo necesario, lo que lleva a la misma consecuencia. Las ineficiencias pueden ocurrir cuando se importen tecnologías que no se adapten a las necesidades locales (Sábato, Mackenzie, 1982) o a la capacidad económica o a la cultura del importador.

El "retiro" de la Universidad, particularmente en el control o filtro de lo que se importa, es grave por varias razones:

- a) implica un renunciamiento en términos de decisión por parte de un agregado social;
- b) como el mercado no genera innovación de por sí, lleva a que no haya innovaciones, o que haya muchas menos;
- c) al ceder terreno en el filtro o control se corre riesgo, como se dijo, de terminar en *Innovaciones Insatisfactorias* (Lundvall, 1988). Daría la impresión, sin embargo, de que esto no ocurrió en el caso que se estudia.

En teoría, un contacto entre productores y usuarios es clave para generar lo que verdaderamente necesitan los usuarios al precio que pueden pagar los usuarios y adecuado a su realidad. Y en ese sentido el Estado es clave, por su visión de conjunto. Sin él, actuando como usuario o entre los usuarios y los productores, la innovación se ve afectada negativamente. La Facultad, en circunstancias ideales, debería liderar la innovación. Pero la Facultad estuvo por fuera, aumentando las dificultades que enfrentó el GH.

Entonces podría decirse: si el Estado, a través de la Facultad, no tuvo prácticamente intervención entonces el mercado *sí* produce innovación. Pero se vuelve a la misma respuesta: no la mejor, ni la ideal, ni la verdaderamente eficiente, quizá ni siquiera necesaria y llevada a cabo en condiciones de dificultades mucho mayores de lo normal. El mercado no debería ser quien decide la política tecnológica. Más bien, como dicen Sábato y Mackenzie (1982), "la política tecnológica integra la política económica".

#### **H) La importación de tecnología.**

Lo anterior lleva directamente al tema de la forma en que se realiza la importación de tecnología. La forma en que se haga debería ser cuidadosa, no "ciega", teniendo en cuenta que toda tecnología porta valores y relaciones de producción que pueden llevar a la alienación social y cultural de los países importadores, así como a una concentración fuerte de poder por parte de los países exportadores. Para conseguir contrarrestar eso es importante tener capacidad tecnológica propia, nacional y capacidad de control en la "compra" de tecnología (Sábato, Mackenzie, 1982).

Sábato y Mackenzie hablan de tres etapas en el proceso de compra, donde el importador debería controlar:

"a) Cuando se elige la tecnología que se va a importar, en un esfuerzo por evaluar todas las consecuencias (económicas y otras) de dicha elección.

b) Durante la negociación de compra, para asegurarse que todos los elementos del paquete tecnológico que se adquiere estén claramente explicitados y que los términos de la operación sean objeto de un análisis cuidadoso.

c) Finalmente, cuando se comienza a usar la tecnología importada es conveniente vigilar su comportamiento y efectos, tanto sobre el sector como sobre el resto de la estructura productiva y aún sobre la sociedad como un todo" (Sábato, Mackenzie, 1982).

Para poder controlar, es necesaria una "adecuada provisión local de tecnología", según estos autores. Pero, ¿dónde radica la tecnología nacional? Una de sus fuentes más fuertes, como en este caso que se estudia, radica en la "modificación y adaptación de los paquetes tecnológicos importados" (Sábato, Mackenzie, 1982). Este es un elemento clave para el área de América Latina, ya que "para lograr un manejo adecuado del suministro de tecnología en el área, los países de América Latina tendrían que preocuparse primordialmente de *fomentar la producción local de tecnología y de controlar la importación de tecnología*" (Sábato, Mackenzie, 1982). Ante esto, pensando específicamente en un tema de una importancia tal como el de la salud, cabe preguntar, ¿cómo controlar?, ¿quién controla? El primer intento de respuesta pareciera dirigirse hacia el Estado, siendo el Ministerio de Salud o específicamente la Facultad de Medicina en sus diversas cátedras los idóneos para controlar qué se importa. Su opinión debería ser de capital importancia, cuando menos. Nuevamente se llega a la misma respuesta: en este caso de estudio, la Facultad de Medicina debería haber liderado el proceso de importación de las técnicas artroscópicas de hombro<sup>ix</sup>.

A este respecto, Sábato y Mackenzie (1982) dicen lo siguiente: "En los últimos años se ha tomado conciencia de la necesidad de que toda tecnología antes de su suministro y empleo, debiera ser seleccionada de entre varias posibles para asegurar así que se ha elegido la más conveniente. Este proceso de filtrado debiera aplicarse no sólo a las tecnologías importadas, sino también a las producidas localmente, ya que éstas son, en muchos casos, copia y adaptación de tecnologías foráneas..."

Se hace por tanto necesario ver si se hace dicho filtrado, cómo es que se hace, quién lo hace y basado en qué conceptos, con qué objetivos.

#### **H. 1) La importación de tecnología en la región.**

La importación de tecnología tiene la dificultad de haber sido pensada en un contexto socioeconómico diferente. Por ello, la importación no debería ser hecha de

manera automática. Sin embargo, este es el caso muchas veces en América Latina. "La realidad de la producción latinoamericana pone en evidencia las dificultades derivadas de la utilización de tecnologías altamente condicionadas por el muy diferente contexto socioeconómico en el que fueron desarrolladas." (Arocena, Sutz, 2001)

Ante esta realidad, se vuelve imprescindible generar una tecnología propia que permita importar de una manera verdaderamente eficaz. "Incluso para seleccionar, modificar en la medida de lo necesario y usar eficientemente elementos provenientes de la oferta tecnológica mundial, se deben desarrollar las propias capacidades creativas" (Arocena, Sutz, 2001). El cambio de contexto socioeconómico implica, necesariamente, modificaciones a la propia tecnología, que lleva dentro de sí los valores y relaciones económicas del contexto donde se gestaron. Por tanto, la selección y adaptación se vuelven elementos claves, junto a una reflexión y visión de conjunto. Sin embargo, esta no parece ser la realidad:

"Las cuestiones pendientes en nuestros países suelen ser encaradas como el problema de trasladar las correspondientes soluciones ya ensayadas con mayor o menor éxito en el Norte, lo cual puede o no ser viable, y puede o no ser deseable, si lo que se quiere es resolver nuestras dificultades en materia de crecimiento económico, avance técnico, preservación ambiental o atención a las necesidades básicas de la población. Incluso en materia de políticas para la ciencia y la tecnología, suele recurrirse a la importación sin reflexión propia, con efectos a menudo frustrantes y que a veces hasta amplían la brecha." (Arocena, Sutz, 2001)

### **H.3) El caso de estudio: la importación de artroscopia de hombro en Uruguay.**

En las tres etapas de compra de tecnología de Sábato y Mackenzie aparece el GH solo: en la elección de la tecnología, en la negociación de la compra y en la vigilancia de los efectos que genera dicha tecnología cuando es aplicada (tarea ideal para organismos con visión de conjunto). Más que nunca se está entonces en

circunstancias propicias para las Innovaciones Insatisfactorias de Lundvall. Demasiado poder queda en manos de los productores (no solo el GH, sino las empresas que le venden materiales y aparatos al GH) y por tanto más pueden las innovaciones desviarse de las necesidades del usuario.

Como ya se dijo antes, la importación se realizó sin ningún tipo de filtraje por parte de la Facultad de Medicina, representando al Estado, con todas las consecuencias que se marcaron. Esto puede no ser tan grave si uno mira simplemente a una técnica sin riesgo de vida como la artroscopia de hombro, pero sí cuando uno lo mira a nivel global, ya que puede generar todo tipo de ineficiencias. El que quiere incorporar, incorpora "lo que quiere, que no es necesariamente lo que se necesita" (Dr. Villaverde)<sup>6</sup>. Pero este tema del control o filtro también ha de ser tenido en cuenta desde el punto de vista de que la industria empuja. "El fenómeno es que la medicina es cada vez más cara, eso está estudiado, los costos de la medicina crecen en forma exponencial, mientras que los costos de la manutención de un nivel de vida adecuado crecen muy por debajo (...) ¿Y eso por qué? ¿Porque es más eficiente la medicina? No. Porque los mismos criterios que se han aplicado para que vos (...) compres el DVD y compres el televisor de pantalla plana (...) y tires lo que tenías, se aplica a la medicina" (Dr. Villaverde). Por eso es que Lundvall dice que en el área de la biotecnología se ha llegado a un nivel crítico. Crítico porque la salud no se puede manejar con los mismos parámetros de una mecánica de consumo que lleva a tener lo último por el mero hecho de tenerlo, especialmente en un país con situación de escasez, como lo es Uruguay. Aquí más que nunca no se puede hacer una importación "ciega" de tecnología.

En el caso que se estudia, no hubo importación "ciega" en el sentido de que no hubiera adaptación tecnológica a las condiciones del Uruguay, pero sí hubo importación "ciega" por el lado del filtro o control: no hubo un representante con

visión de conjunto para seleccionar la técnica, controlar su compra y vigilar los efectos sobre la economía toda.

## **I) La innovación en el contexto de la región y el país.**

### **I.1) América Latina.**

Resta ver ahora cómo se enmarca la innovación que se estudia en el contexto de América Latina y el Uruguay. Arocena y Sutz (2001) reconocen un "panorama sumario de la innovación tecnológica en América Latina", con cinco características clave:

- a) pobre esfuerzo innovativo;
- b) poca participación del Estado, ya sea como demandante o productor de conocimiento e innovación;
- c) reducida demanda de conocimientos por parte del sector productivo;
- d) aislamiento del sector académico (que contribuye más que el productivo en la producción de conocimiento, caso opuesto a los países con mayor capacidad de innovación);
- e) poca reflexión sobre agendas colectivas en lo que refiere a ciencia, tecnología e innovación.

Estos cinco elementos parecen estar presentes en el caso que se estudia, por tanto estar coincidentes con lo que ocurre en la región.

### **I.2) Uruguay.**

Uruguay mantiene las características de la zona. No parece ser el lugar más fecundo y tendiente a la innovación. Tal como dicen Arocena y Sutz: "parece claro que la evolución económica del Uruguay se ha basado muy poco en la capacidad para la innovación; el aprovechamiento de su generosa dotación de recursos naturales tuvo mucho mayor incidencia en los periodos de auge; la dinámica de la vida material relegó las cuestiones tecnológicas a lugares muy secundarios" (Arocena, Sutz, en Bellavista, J.; Renobell, V., 1999). Se presta poca atención a un enfoque de ciencia,

tecnología e innovación, al punto que ni siquiera se miden los datos necesarios para estimar el gasto en I+D.

En esta realidad, Arocena y Sutz (en Bellavista y Renobell, 1999) reconocen cuatro importantes características al conjunto de instituciones uruguayas relacionadas con la innovación: a) que son un sistema muy joven, b) que la financiación externa es muy importante, c) que su conectividad es baja y d) que los involucrados estiman que el impacto de sus actividades es bajo. En este sentido, una mirada a la llamada triple hélice (Etzkowitz, Leydesdorff, 1997), consistente en las universidades, sectores productivos y gobiernos, muestra en Uruguay un clima de desconfianza entre estos actores donde, por ejemplo, hay más contactos entre pares (profesional en la universidad - profesional en la empresa) que entre organizaciones y el gobierno no visualiza su rol de facilitar a las empresas el acceso al conocimiento generado aquí. Además, por si fuera poco, las empresas no visualizan, tampoco, el acceso al conocimiento como un problema que afecte su competitividad.

Es por esto que, a la hora de dar título a este trabajo, se denominó al Uruguay como un contexto desfavorable para la innovación: por una variedad de elementos que dificultan la innovación. Esto no es, como se dijo antes, la construcción de una variable sino la constatación de una serie de circunstancias.

Hay dos cosas, que conviene destacar aquí en conexión con el caso estudiado:

- a) una de ellas, sobre la que no da el espacio para profundizar en este trabajo, por tanto simplemente se lo constata, es el tema de celos dentro de los propios actores. Estos actores pueden ser instituciones, pero también profesionales y muchas veces profesionales que están en posiciones de decisión dentro de instituciones. Este elemento apareció repetidas veces en las entrevistas como un obstáculo que, en teoría, es más creado que real, pero presente *como* algo real. Las razones detrás de ello sean quizá la falta de regulaciones claras y eficientes sobre maneras de funcionamiento;



b) la otra es que en este caso se confirma que los contactos existen más a nivel de profesionales que de las propias instituciones. Así, se puede decir que el contacto del GH con el CASMU estuvo muy marcado por el hecho de que el GH ya tenía profesionales trabajando dentro de la institución, conocidos por los profesionales que debían tomar la decisión de incorporar o no la técnica. Esto no quiere decir que no se hubiera incorporado de todos modos, pero sí vale la pena mencionarlo. Existió una etapa formal de aceptación del proyecto por parte del CASMU, pero también contactos informales previos que allanaron el camino.

### 3) CONCLUSIONES.

Al principio de este trabajo se planteaban cinco cuestiones clave. Lo que sigue es una revisión de las mismas.

Los actores participantes fueron el GH, el CASMU y el BSE (se excluyen aquí actores extranjeros que participaron en la formación del GH o en la venta de equipamiento). El GH aprendió la técnica, importó los materiales y armó el proyecto de la UAH. El CASMU participó de la UAH, proporcionando materiales y pacientes. El BSE ayudó financieramente a la formación del GH en el exterior. El Estado uruguayo, a través de la Facultad de Medicina, no tuvo participación, con lo que el filtro que controlase la importación desde un punto de vista de la sociedad toda, no existió.

Las estrategias llevadas a cabo por el GH fueron variadas: conseguir financiación para parte de la formación, formarse, comprar equipos y asociarse con el CASMU. También realizaron adaptación tecnológica de diversas maneras (usando materiales de manera distinta, haciendo un mix de técnicas, organizando una "sala de operaciones portátil", etc.) ajustándose a las condiciones locales, lo que permitió importar la técnica, dando lugar a innovaciones incrementales.

El primer impacto importante que se puede mencionar es la posibilidad de hacer intervenciones artroscópicas de hombro en Uruguay. Si bien coexiste con otra práctica (el "cielo abierto"), actualmente la artroscopia está expandiéndose.

Hay elementos propios del GH que hacen que esta innovación pueda verse como sustentable: su imaginario tecnológico rico, demostrado no sólo en la introducción de las técnicas, sino en su búsqueda de lograr reconstrucciones artroscópicas, en la indagación hecha para anclas óseas en Uruguay y su capacidad de formar circuitos innovativos al asociarse con otros actores. Sin embargo, hay elementos que impiden verla como una innovación sustentable, por ejemplo, la falta un tejido institucional denso y la capacidad de conectar la innovación a las necesidades, deseos o expectativas de porciones verdaderamente significativas de la población, así como el contexto en que se encuentra, de poca promoción de la innovación.

El conocimiento, tanto a nivel teórico como en la adquisición de experiencia, que permitió esta innovación se construyó a partir de la formación de actores con imaginario tecnológico, capaces de establecer vínculos con otros. O sea, socialmente. A pesar del tejido institucional endeble, se formó un circuito innovativo que, aunque encapsulado, ha tenido un impacto positivo sobre el conjunto de la sociedad.

#### **4) RESUMEN.**

- La historia propia de la artroscopia parece ser producto de convergencias y desequilibrios tecnológicos.
- Quienes llevaron adelante esta innovación en Uruguay, demostraron poseer un imaginario tecnológico, confianza en sus propias fuerzas, elemento esencial para poder innovar.
- Según lo estudiado para este caso, el tejido institucional en Uruguay es débil, lo que dificulta cualquier proceso innovativo. En particular, el Estado a través de su Facultad de Medicina está excluido del proceso.

- No hubo políticas específicas ni control o filtro en cuanto a qué se incorporó, en qué cantidad, bajo qué condiciones y cuáles fueron los impactos que pudieron tener sobre el contexto socioeconómico uruguayo. La incorporación dependió solamente del GH.
- Ante la falta de actores capaces de llevar adelante innovaciones en medicina, surgen grupos como el GH que cumplen con todo lo referente a la importación de tecnología: decidir qué técnica ha de traerse, aprenderla en el exterior, comprar el equipamiento y hacer las adaptaciones tecnológicas que sean necesarias.
- Los momentos de mayor éxito del GH en su empresa fueron cuando pudo trabajar coordinadamente con otros actores (CASMU, BSE) formando un circuito innovativo, aunque sea encapsulado.
- La incorporación de la artroscopia tuvo sus peculiaridades en la incorporación de técnicas, el uso de los materiales y la adquisición de experiencia; también se realiza un *mix* de técnicas, entre la artroscópica y la de "cielo abierto". Todas estas peculiaridades tienen como signo característico la situación de escasez.
- Uruguay, visto desde este caso, cae dentro de las particularidades de América Latina en temas como la poca densidad del tejido institucional, la situación de escasez y la dificultad en las captaciones de las demandas (en términos de necesidades de las personas y de los potenciales clientes de la innovación, debido a procesos globalizantes y pobreza económica).

Al final, vale una frase del Dr. Ivanier: "si uno lo piensa de manera general, diría que la única forma práctica que encontró la sociedad uruguaya por la cual incorporar una técnica de avanzada (...) fue a través del esfuerzo... no voy a decir la combinación, pero sí del esfuerzo de un grupo de gente que tomó el tema como tema propio".

## BIBLIOGRAFÍA:

- Andrews, J.R.; Timmerman, L.A. (2001). *Artroscopia*. Marban libros, S.L..
- Arocena, Rodrigo; Sutz, Judith (2001). *La universidad Latinoamericana del futuro. Tendencias, escenarios, alternativas*. Colección UDUAL.
- Bellavista, J.; Renobell, V. (coords.) (1999). *Ciencia, tecnología e Innovación en América Latina*. Universitat de Barcelona.
- Etzkowitz, Henry y Loet Leydesdorff (1997). *Universities and The Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Pinter, UK.
- Freeman, Christopher (1992). *The Economics of Hope, Essays on Technical Change, Economic Growth and the Environment*. Printer publishers, London and New York.
- Jaramillo, Hernán, Lugones, Gustavo y Mónica Salazar (2000). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina, Manual de Bogotá*, OEA-RICYT, Bogotá.
- Lundvall, Bengt Ake. 1988. "Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the National System of Innovation". Dosi, Giovanni. *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Pub. Londres.
- Martins Lastres, Helena Maria; Cassiolato, José Eduardo y Maciel, Maria Lucia (organizadores) (2003). *Pequena Empresa*. Relume Dumarã, Rio de Janeiro.
- Rosenberg, Nathan (1979). *Tecnología y Economía*. Ediciones Gustavo Gili.
- Sábato, Jorge A.; Mackenzie, Michael (1982). *La producción de tecnología. Autónoma o transnacional*. Editorial Nueva Imagen (Mexico)
- Sutz, Judith (2002). *Problemas Avanzados de la Innovación en América Latina, Carpeta de Trabajo*. Universidad Virtual de Quilmes, Buenos Aires.
- Sutz, Judith (editora) (1995). *Innovación y desarrollo en América Latina*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales—CLACSO. Agencia Española de Cooperación Internacional. Editorial Nueva Sociedad.

---

<sup>1</sup> Tratamiento quirúrgico de las fracturas

<sup>2</sup> Las innovaciones en tecnología de productos y procesos (TPP) comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos. Se considera que una innovación TPP ha sido implementada si se la introdujo en el mercado (innovación de producto) o si se la usó dentro de un proceso de producción (innovación de proceso)". (Jaramillo *et al.* 2000, pag. 28)

<sup>3</sup> Esto requiere no solo el instrumental equipado como otra sala de operaciones, sino también "los hombres enteros"

---

<sup>29</sup> Este punto se verá más adelante.

<sup>30</sup> En dicha institución el Dr. Ivanier tenía una policlinica de hombro, vale decir, iba a trabajar una vez por semana al BSE y allí atendía exclusivamente pacientes que tenían afecciones del hombro. Esta relación profesional existente facilitó la ayuda para formación dada por parte del BSE.

<sup>31</sup> Vale recordar que el aprendizaje de la técnica y su realización se dan en forma paralela, sobre pacientes. Aquí no se hace referencia, sin embargo, a la posibilidad de practicar la técnica, sino de siquiera poder aprenderla.

<sup>32</sup> El costo del titanio ronda los 50 dólares americanos el mm y dicho material es comprado por el CASMU cuando se realizan operaciones allí y por el GH en el caso de vender el servicio (en este caso dicho material es luego vendido a la institución que compra el servicio). El costo de los implantes bio-absorbibles es de 600 dólares cada uno (se necesitan unos tres por cirugía).

<sup>33</sup> Ver punto G.1)

<sup>34</sup> Esta observación del problema de la falta de control en la importación de tecnología biomédica es consistente con la idéntica percepción dada en Núcleo de Ingeniería Biomédica, un grupo de investigación uruguayo fundado en 1991 por iniciativa conjunta de las Facultades de Medicina e Ingeniería que, entre sus objetivos, tiene el siguiente: "la constitución futura de un laboratorio de certificaciones de equipamiento biomédico" (Mujica Salles, Alejandra, en Martins Lastres, Helena María; Cassiolaro, José Eduardo y Maciel, María Lucía, 2003), de manera de asistir a quienes deseen innovar y adaptar esa innovación a las condiciones uruguayas. Hasta ahora no ha podido concretar su objetivo por falta de confianza por parte de quienes pueden contratar sus servicios.

<sup>35</sup> Los ejemplos en otras áreas abundan: resonadores nucleares magnéticos ampliamente sub-utilizados (con malgasto de recursos), aceleradores lineales de última generación a los que grandes porciones de población no tienen acceso.