UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO

Casa abierta al tiempo

MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Maestría en Economía y Gestión de la Innovación

«Innovación orientada a la inclusión social: un modelo basado en agentes»

Idónea Comunicación de Resultados para obtener el grado de:

Maestra en Economía y Gestión de la Innovación

Presenta:

Natalia Gras Tuñas

Asesora:

Dra. Gabriela Dutrénit Bielous

Lectores:

Dr. René Rivera Huerta

Dra. Judith Sutz Vaisman

Septiembre, 2012

Ciudad de México

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es el resultado de una locura que comenzó apenas veinte días antes de mi llegada a México, cuando me enteré que existía la posibilidad de venir a estudiar a este querido país. En ese proceso, han sido muchas las personas que lo hicieron posible, a todos ellos gracias.

A mi familia, por su amor, incondicionalidad, contención y estímulo desde siempre.

A Juan, por el enloquecimiento y amor mutuo.

A mis amigos, los de allá y los de acá, por estar presentes y hacerme el aguante cotidianamente.

A mis compañeros de trabajo por el apoyo, el incentivo desinteresado y la oportunidad de pensar y discutir los temas que en este trabajo se abordan.

A Judith, por haberme enseñado y haber despertado mi inquietud, gusto y pasión por el tema. Sus preguntas, comentarios y críticas me brindaron valiosos espacios de reflexión y aprendizaje.

A Gabriela, por su calidad humana y profesional, por su ayuda y contención incansable desde el inicio, por haberse embarcado conmigo en este trabajo, que al comienzo fue un delirio y que poco a poco fue tomando forma. Me ayudó a pensar y me estimuló a investigar. Sus exigencias, sugerencias y críticas han enriquecido enormemente este estudio, de no haber sido por ella, este trabajo no hubiera sido posible.

A Matías, por compartir conmigo sus conocimientos y colaborar en la elaboración del ABM.

A la Universidad Autónoma Metropolitana, a su programa de maestría, a sus profesores y estudiantes. Ellos, junto a mis compañeros de generación, enriquecieron mi formación, me brindaron la oportunidad de ampliar mis conocimientos y de profundizar mi comprensión sobre diversos temas.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por otorgarme la beca de apoyo económico para la realización de estudios de maestría.

A la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República, por fomentar y apoyar económicamente mi formación en el exterior, y por permitir el acceso a toda la información relativa a los proyectos de investigación y sus informes finales, financiados en el marco del programa IIIS-CSIC.

A todos ustedes dedico mi humilde esfuerzo y ofrezco mi sincera gratitud.

ÍNDICE

RESUMEN v
LISTA DE FIGURAS, CUADROS Y TABLAS viii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 10
II.1. Enfoques sobre el desarrollo 10
II.1.1. Modernización 1945-1965 13
II.1.2. Dependencia 1965-1980 15
II.1.3. Ajuste estructural y Consenso de Washington 1980-1990 16
II.1.4. El enfoque de las capacidades de Amartya Sen y del Informe desarrollo humano 1990-2000 19
II.2. Desarrollo inclusivo 24
II.3. El concepto de innovación y su vinculación con el desarrollo 27
II.3.1. La conceptualización de la innovación 27
II.3.2. Innovación y desigualdad: una reflexión para América Latina 31
II.4. Innovaciones inclusivas 35
II.4.1. Definiciones y características 35
II.4.2. Etapas del proceso de innovación inclusiva 41
II.5. Diferentes enfoques a un problema semejante 42
CAPÍTULO III: MARCO CONCEPTUAL 47
CAPÍTULO IV: CONTEXTO DE SURGIMIENTO DE LAS INNOVACIONES ORIENTADAS A LA INCLUSIÓN SOCIAL EN URUGUAY 54
CAPÍTULO V: INNOVACIONES INCLUSIVAS: UNA MIRADA POR LA EXPERIENCIA 59
V.I. Contexto de surgimiento 60
V.II. Rol de las innovaciones inclusivas: problemas que atienden 62
V.III. Requisitos tecnológicos, institucionales y organizacionales: soluciones a las que dieron lugar 64
V.IV. Mercados y políticas que no inducen encuentros virtuosos entre generación de conocimiento y su aplicación creativa con relevancia social 72
V.IV.1. Características del mercado del lado de la demanda 74
V.IV.2. Características del mercado del lado de la oferta 77
CAPÍTULO VI: METODOLOGÍA 83
CAPÍTULO VII: HECHOS ESTILIZADOS DEL PROCESO DE GENERACIÓN DE INNOVACIONES INCLUSIVAS 88
VII.1. Los casos analizados: soluciones para mejorar el acceso a servicios de salud 88
VII.2. Relaciones estructurales entre agentes 98
CAPÍTULO VIII: ABM EL MODELO COMPUTACIONAL 105
VIII.1. Especificación del modelo 105

VIII.2. Implementación 115
VIII.3. Resultados de simulación 117
CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES 123
BIBLOGRAFÍA 129

RESUMEN

Es un hecho ampliamente reconocido que la distribución de los ingresos en América Latina es una de las más inequitativas del mundo. Esta desigualdad persistente determina que amplios sectores de la población deban sobrevivir en contextos de exclusión social permanente. El desarrollo puede ser inclusivo y reducir la pobreza, solo si los grupos más vulnerables de la sociedad pueden contribuir a la creación de oportunidades, compartir los beneficios del desarrollo y participar de la toma de decisiones.

Simultáneamente, es indiscutido el papel del conocimiento para explicar el éxito de los países en relación con su crecimiento económico y, eventualmente, su desarrollo. Dicho éxito se asocia con una amplia generación y uso del conocimiento con fines productivos. Sin embargo, aún está abierto el debate sobre la relación entre innovación y desigualdad.

Este trabajo explora y analiza la relación entre ciencia, tecnología e innovación, y su vinculación con procesos inclusivos de desarrollo. Se reconoce que el conocimiento científico-tecnológico y la innovación pueden contribuir a resolver los problemas que afectan a la inclusión social, pero el mercado no es un asignador eficiente de recursos para orientar la generación y aplicación del conocimiento hacia la atención de esos problemas. En ese sentido, el desafío consiste en pensar formas e instrumentos a través de los cuales la generación de conocimiento científico y tecnológico, y la innovación puedan contribuir a estimular procesos inclusivos de desarrollo, así como en las condiciones bajo las cuales es posible alcanzar este resultado.

Existe en la literatura diferentes enfoques sobre cómo abordar este problema: *Bottom/Base of Pyramid* (BOP) (Prahalad y Hart, 2002; Prahalad, 2005; Hart, 2005), *inclusive business* (PNUD, 2008), *grassroots innovation* (Gupta, 2000), *appropriate technology* (Schumacher, 1973), *below the radar innovation* (Kaplinksy *et al.*, 2010; Kaplinsky, 2011), *pro-poor innovations* (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008 y Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010) y las *investigaciones e innovaciones orientadas a la inclusión social* (IIIS-CSIC-Udelar) (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a, 2011b y Bianco *et al.*, 2010).

Todos estos enfoques comparten la visión de que la innovación es un poderoso instrumento que puede contribuir a la inclusión social, y muestran que el alcance de soluciones reales se encuentra muchas veces limitado por falta de incentivos que determinan restricciones en las acciones de los agentes involucrados. Los enfoques *BOP*, *inclusive business*, *grassroots innovation*, *appropriate technology*, *below the radar innovation* y *pro-poor innovations* no analizan el rol de la investigación científica y tecnológica de las universidades públicas y su vinculación con el contexto más general de producción de conocimiento para el desarrollo inclusivo. A diferencia de estos enfoques, el aporte IIIS-CSIC-Udelar, centra su acción en la idea de investigación para el desarrollo. Si bien este último enfoque menciona el papel de las firmas y de la política pública, deja un espacio de conocimiento vacío en tanto no incorpora a su análisis el rol de los mercados ni de la regulación para estimular procesos de innovación inclusivos. Simultáneamente, los diversos enfoques se basan en estudios de caso que proporcionan evidencia interesante de aspectos parciales de todo el problema. El presente trabajo se inserta en este espacio vacío, incorporando al enfoque IIIS-CSIC-Udelar el papel del mercado, y explorando el rol del gobierno para crear ambientes que estimulen la acción coordinada y sistémica del conjunto de agentes necesarios para dar lugar a una solución real.

El objetivo general de este trabajo es analizar el proceso que va desde la identificación de una necesidad social hasta su solución. Esto supone identificar el conjunto de agentes que participa en el proceso, sus funciones y roles, y las interacciones que deben existir entre ellos para dar lugar a una innovación que contribuya a un proceso de inclusión social. El objetivo específico es discutir el conjunto de combinaciones de política pública en ciencia, tecnología e innovación necesaria para orientar parte de la generación de conocimiento científico y tecnológico, y la innovación hacia la atención de aquellos problemas que afectan a la inclusión social. En este caso, se trata de problemas asociados a la falta de acceso a servicios de salud de calidad.

La hipótesis de trabajo que orienta esta investigación es: si una parte de las políticas de ciencia, tecnología e innovación se dirigieran hacia la atención de problemas sociales, entonces sería posible la creación de círculos virtuosos de generación y aplicación

creativa de conocimiento con relevancia social, y contribuir con ello a procesos de inclusión social.

Para ello, este trabajo desarrolla un modelo basado en el comportamiento de los agentes. El modelo se construye desde una perspectiva de teoría apreciativa (Nelson y Winter, 1982), a partir del análisis cualitativo y estilización de siete proyectos financiados en el marco del programa IIIS-CSIC-Udelar, y de los aprendizajes derivados de algunas experiencias emergidas de los otros enfoques al problema de la exclusión social.

El análisis de todo el proceso y el modelo ABM contribuyen a identificar las acciones que debiera emprender el gobierno (a través de su política pública en ciencia, tecnología e innovación) para estimular innovaciones inclusivas y mejorar el acceso a bienes y servicios de los sectores de la población menos favorecidos. Si bien las innovaciones inclusivas pueden ser de diferentes tipos, aquí se analizan exclusivamente aquellas que suponen el desarrollo de un bien o servicio innovador inclusivo para mejorar el acceso a servicios de salud. El caso uruguayo permite hacer una generalización analítica de este proceso.

LISTA DE FIGURAS, CUADROS Y TABLAS

Tabla 1 34

Tabla 2 38

Tabla 3 40

Tabla 4 45

Tabla 5 84

Tabla 6 94

Tabla 7 118

Tabla 8 119

Tabla 9 120

Tabla 10 121

Figura 1 53

Figura 2 100

Figura 3 116

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Es un hecho ampliamente reconocido que la distribución de los ingresos en América Latina (AL) es una de las más inequitativas del mundo (CEPAL, 2010 y 2011; PNUD, 2011). El rápido crecimiento económico que ha mostrado la región en los últimos años no se ha derramado de igual manera y velocidad al conjunto de la población. Durante la década de los noventa y hasta principios de 2000, la desigualdad en la región se caracterizó por tener una rigidez a la baja. Los años 2002 y 2003 fueron un punto de inflexión ya que a partir de entonces la desigualdad comenzó a mostrar una leve tendencia a la baja en varios países de la región.

Esta desigualdad persistente determina que amplios sectores de la población deban sobrevivir en contextos de exclusión social permanente. Es decir, amplios sectores de la población están excluidos de la producción, de las relaciones sociales y de la actividad política. Siguiendo a Sen (2000), la exclusión social puede ser vista como privación de capacidades para desarrollar una vida plena y compartir las oportunidades que otros disfrutan. En esta dirección, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)[1] señala que el desarrollo puede ser inclusivo y reducir la pobreza, solo si los grupos vulnerables o marginados —ya sea por su género, etnia, edad, orientación sexual, discapacidad o pobreza— pueden contribuir a la creación de oportunidades, compartir los beneficios del desarrollo y participar de la toma de decisiones.

Simultáneamente, es indiscutido el papel del conocimiento para explicar el éxito de los países en relación con su crecimiento económico y, eventualmente, su desarrollo (Schumpeter, 1942; Solow, 1956; Abramovitz, 1956 y 1986; Lundvall, 1996). Dicho éxito se asocia con una amplia generación y uso del conocimiento con fines productivos (innovación). La experiencia exitosa de un conjunto de países asiáticos refuerza este argumento (Hobday, 1995; Park y Lee, 2006).

Sin embargo, aún está abierto el debate sobre la relación entre innovación y desigualdad. Cozzens (2006) señala que la relación es multidimensional, y que innovación y

1 Ver: http://www.beta.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/povertyreduction/focus_areas/focus_inclusive_development.html.

desigualdad evolucionan conjuntamente, es decir, en ciertas circunstancias la innovación refuerza las inequidades y en otras las reduce. A su vez, las inequidades estimulan innovaciones y en otros casos las limitan.

Este trabajo explora y analiza la relación entre ciencia, tecnología e innovación (CTI), y su vinculación con procesos inclusivos de desarrollo. En particular, analiza el vínculo entre innovación e inclusión social desde una perspectiva de desarrollo inclusivo.

Desde una crítica a la perspectiva de la economía del bienestar, Nelson (1959) y Arrow (1962) destacan la importancia de la intervención del Estado para garantizar los niveles óptimos de inversión en investigación y desarrollo (I+D) desde el punto de vista social. Dichos autores sostienen que cuando se trata de asignar recursos para la generación y uso del conocimiento científico y tecnológico,[2] el mercado no es un asignador eficiente y que, por lo tanto, de no existir intervención pública, las asignaciones serían subóptimas en el sentido de Pareto. Es decir, la inversión privada para la generación y uso del conocimiento científico y tecnológico sería inferior a lo que la sociedad en su conjunto estaría dispuesta a invertir, básicamente porque el beneficio social del conocimiento excede el beneficio privado.

En esa dirección, este trabajo sostiene que el mercado no orienta por sí mismo la producción de conocimiento ni la innovación hacia la atención de aquellos problemas que afectan a la inclusión social, y que el conocimiento científico-tecnológico y la innovación podrían contribuir a resolver. Esto, entre otras cosas, redunda en mayor desigualdad en la medida en que solo aquellos que pueden pagar por innovaciones se beneficiarán de los frutos del conocimiento[3]. Existen fallas de mercado y de gobierno

2 Nelson (1959) y Arrow (1962) señalan tres características de la generación y uso del conocimiento que determinan que los supuestos y predicciones que provienen de la economía del bienestar no se cumplan, a saber: 1) el proceso de generación de conocimiento es esencialmente incierto y, por lo tanto, no es posible predecir sus resultados, ya que existen asimetrías de información que dificultan la valoración económica de los resultados de investigación; 2) el conocimiento científico y tecnológico es un bien público con apropiabilidad imperfecta; y 3) el conocimiento científico y tecnológico es indivisible, genera externalidades y economías de escala.

3 Cozzens, Gatchair y Thakur (2006) desarrollan un marco conceptual para analizar los efectos o consecuencias distributivas de las *tecnologías emergentes* –tecnologías basadas en la ciencia que se expanden rápidamente y muestran gran potencial de mercado- en sus fases de *invención, producción y distribución*. Además, a partir de diversos estudios, proporcionan varios casos en los cuales se puede observar cómo la innovación genera desigualdad, tanto vertical –concentración del ingreso- como horizonal –inequidades por género, raza, geográficas, etcétera-. Simultáneamente, sostienen que las consecuencias distributivas estarán determinadas por la interacción entre desarrolladores, inversores,

asociadas a las características de la generación de conocimiento y su aplicación creativa con fines sociales que determinan niveles subóptimos de inversión privada. Por lo tanto, si lo que se busca es contribuir a través de la generación de conocimiento científico-tecnológico y la innovación a un mayor bienestar social, más igualitario e inclusivo, entonces es importante la participación del gobierno para desencadenar procesos virtuosos de generación y aplicación creativa del conocimiento con relevancia social.

En la actualidad, en diferentes ámbitos —incluidos los negocios, los estudios sobre los procesos de innovación y desarrollo—, se discute cómo la innovación puede contribuir a procesos de reducción de la exclusión social y, con ello, a procesos más inclusivos de desarrollo. Es posible identificar en la literatura diferentes enfoques sobre cómo abordar este problema: entre ellos se encuentran *Bottom/Base of Pyramid* (BOP) (Prahalad y Hart, 2002; Prahalad, 2005; Hart, 2005), *inclusive business* (PNUD, 2008), *grassroots innovation* (Gupta, 2000), *appropriate technology* (Schumacher, 1973), *below the radar innovation* (Kaplinksy *et al.*, 2010; Kaplinsky, 2011), *pro-poor innovations* (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008 y Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010) y las *investigaciones e innovaciones orientadas a la inclusión social* (IIIS-CSIC-Udelar) (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a, 2011b y Bianco *et al.*, 2010).

---

mercados y reguladores. Más aún, la misma tecnología puede tener consecuencias distributivas diferenciales bajo diferentes condiciones de política pública. A modo de ejemplo: la invención genera derechos de propiedad intelectual y el desarrollo de productos derechos de explotación. En la industria farmacéutica es posible identificar el desarrollo de innovaciones (fármacos) que determinan diversas inequidades en su acceso. En el área de la salud, las drogas sofisticadas tecnológicamente, diagnósticos avanzados y diversos tratamientos suponen elevados costos, los cuales muchas veces no pueden ser absorbidos por amplios sectores de la población. En ese sentido, sostienen que es reducido el número de personas que pueden beneficiarse de los avances tecnológicos en el área de la salud. Chataway y Smith (2006) hablan de «la brecha 90/10» para señalar que el 90% de la investigación mundial en salud se dirige a las enfermedades prevalecientes en el 10% de la población mundial, mientras que el otro 90% de la población sufre enfermedades que son atendidas solo por el 10% de la investigación mundial en salud. Arocena y Sutz (2009) señalan que han sido varias las iniciativas –públicas, privadas, mixtas y caritativas- en el ámbito internacional en materia de investigación en innovación para mejorar el acceso a la salud de poblaciones severamente afectadas por enfermedades asociadas a condiciones de pobreza. Estos esfuerzos, -sostienen-, refieren a problemáticas sub-investigadas debido fundamentalmente a que afectan a poblaciones que no constituyen una demanda solvente para orientar y financiar investigaciones e innovaciones. Asimismo, -destacan, citando a Mahmoud Fathalla, de la Organización Mundial de la Salud- que exiten soluciones de salud que son inaccesibles por su costo. En ese sentido remarcan: «si el primer aspecto refiere a muchos millones de personas para las cuales no hay soluciones de salud, el segundo aspecto refiere a millones de personas que no pueden acceder a soluciones de salud» (Arocena y Sutz, 2009: 115).

Todos los enfoques mencionados comparten la visión de que la innovación es un poderoso instrumento que puede contribuir a la inclusión social. Los mecanismos para dar lugar a ese resultado varían de acuerdo al enfoque. En algunos de ellos se busca la inclusión a través de la construcción de capacidades en los sectores más desfavorecidos de la población; en otros, mediante la inclusión de esos sectores en la cadena de valor de la producción; para otros es mediante el empoderamiento ciudadano; y en otros casos la inclusión se da a través del mejoramiento en el acceso a ciertos bienes y servicios.

Simultáneamente, muestran que el alcance de soluciones reales se encuentra muchas veces limitado por falta de incentivos que determinan restricciones en las acciones de los agentes involucrados. En particular, Bianco *et al.* (2010) y Alzugaray, Mederos y Sutz (2011a, 2011b) coinciden —al analizar la experiencia de IIIS-CSIC-Udelar— en que, si bien se hace énfasis en la necesidad de conocimiento nuevo para contribuir a encontrar una solución a los problemas sociales de exclusión, la voluntad articulada de diversos actores (universidades, empresas, gobierno y organizaciones de la sociedad civil) es un ingrediente imprescindible para alcanzar la implementación de resultados de investigación y la difusión de las innovaciones que resulten de la aplicación productiva de esos nuevos conocimientos.

En ese sentido, el desafío consiste en pensar formas e instrumentos a través de los cuales la generación de conocimiento científico y tecnológico por un lado, y la innovación por el otro, puedan contribuir a estimular procesos de desarrollo inclusivos, así como en las condiciones bajo las cuales es posible alcanzar este resultado.

Los enfoques *BOP*, *inclusive business*, *grassroots innovation*, *appropriate technology*, *below the radar innovation* y *pro-poor innovations* no analizan el rol de la investigación científica y tecnológica de las universidades públicas y su vinculación con el contexto más general de producción de conocimiento para el desarrollo inclusivo. A diferencia de estos enfoques, el aporte IIIS-CSIC-Udelar, centra su acción en la idea de investigación para el desarrollo.

En particular, el enfoque IIIS-CSIC-Udelar representa un antecedente directo de este trabajo. Se basa en la experiencia de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República (Udelar, Uruguay) con relación a cómo

reorientar agendas de investigación para atender los problemas que afectan a la inclusión social, a partir de la idea de que el conocimiento puede contribuir a resolver estos problemas y así estimular procesos de desarrollo inclusivo.

Las IIIS-CSIC-Udelar surgen en el año 2003 en Uruguay, como una respuesta de la Udelar ante la profunda crisis económica y social que sufrió el país a fines de la década de los noventa y comienzos de la primera década de 2000. A fines del año 2002 el Producto Interno Bruto (PIB) uruguayo cayó 11%, afectando negativamente el empleo y determinando una tasa de desempleo cercana al 20% (Amarante y Arim, 2009). En 2003, las personas que se encontraban en situación de pobreza e indigencia alcanzaron un 25% de la población uruguaya (Amarante y Vigorito, 2007). En ese contexto, la Udelar, en tanto universidad financiada con recursos públicos, tiene un mandato claro en términos de su responsabilidad en la producción de conocimientos que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad que presenta la población excluida.[4]

La iniciativa universitaria respondió a la convicción de que el conocimiento y la innovación representan instrumentos poderosos para superar situaciones de injusticia social. Esto supone —aunque no solamente—, ubicar las necesidades humanas como eje central de las agendas de investigación e innovación. Coloca a la universidad pública como agente de cambio en un contexto de alta desigualdad (Arocena y Sutz, 2000). La idea de *investigación con prioridad para el desarrollo* (Arocena, Bortagaray y Sutz, 2008) implica actuar sobre cinco dimensiones:

1. construcción de capacidades que permitirán en el largo plazo resolver problemas relevantes de formas inesperadas;
2. respaldar la expansión cuantitativa y cualitativa de conocimientos;
3. contribuir a la resolución de problemas socialmente relevantes;
4. contribuir a la resolución de problemas productivos; y

4 *Ley Orgánica* de la Udelar (1958) define en su artículo 2 los fines de la universidad y señala: «La Universidad tendrá a su cargo la enseñanza pública superior en todos los planos de la cultura, la enseñanza artística, la habilitación para el ejercicio de las profesiones científicas y el ejercicio de las demás funciones que la ley le encomiende. Le incumbe asimismo, a través de todos sus órganos, en sus respectivas competencias, acrecentar, difundir y defender la cultura; impulsar y proteger la investigación científica y las actividades artísticas y contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública; defender los valores morales y los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos de la persona humana y la forma democrático-republicana de gobierno».

5. generar conocimiento como forma intrínsecamente valiosa de la creación cultural.

El enfoque IIIS-CSIC-Udelar centra su acción en la tercera dimensión, a través de la asignación de recursos para el financiamiento de proyectos de investigación orientados a la búsqueda de soluciones que contribuyan a aliviar los efectos de la exclusión social.

Si bien este último enfoque menciona el papel de las firmas y de la política pública, deja un espacio de conocimiento vacío en tanto no incorpora a su análisis el rol de los mercados ni de la regulación para estimular procesos de innovación inclusivos. Simultáneamente, los diversos enfoques se basan en estudios de caso que proporcionan evidencia interesante de aspectos parciales de todo el problema. El presente trabajo se inserta en este espacio vacío, incorporando al enfoque IIIS-CSIC-Udelar el papel del mercado, y explorando el rol del gobierno para crear ambientes que estimulen la acción coordinada y sistémica del conjunto de agentes necesarios para dar lugar a una solución real.

Este trabajo analiza la relación entre innovación e inclusión social desde una perspectiva de desarrollo inclusivo. El objetivo general es analizar el proceso que va desde la identificación de una necesidad social hasta su solución. Esto supone identificar el conjunto de agentes que participa en el proceso, sus funciones y roles, y las interacciones que deben existir entre ellos para dar lugar a una innovación que contribuya a un proceso de inclusión social.

El objetivo específico es discutir el conjunto de combinaciones de política pública en CTI necesaria para orientar parte de la generación de conocimiento científico y tecnológico, y la innovación hacia la atención de aquellos problemas que afectan a la inclusión social. En este caso, se trata de problemas asociados a la falta de acceso a servicios de salud de calidad.

Este trabajo intenta responder a la pregunta: ¿mediante qué combinación de instrumentos de política, puede la innovación contribuir a mejorar las condiciones de acceso a servicios de salud de calidad de los sectores de la población de menores recursos?

La hipótesis de trabajo que orienta esta investigación es: si una parte de las políticas de CTI se orientaran hacia la atención de ciertos problemas sociales, entonces sería posible la creación de círculos virtuosos de generación y aplicación creativa de conocimiento con relevancia social, y contribuir con ello a procesos de inclusión social.

Para el alcance de los objetivos planteados, este trabajo desarrolla un modelo basado en el comportamiento de los agentes —agent based modeling (ABM)— (Gilbert, 2008). El modelo se construye desde una perspectiva de teoría apreciativa (Nelson y Winter, 1982), a partir del análisis cualitativo y estilización de siete proyectos financiados en el marco del programa IIIS-CSIC-Udelar, y de los aprendizajes derivados de algunas experiencias emergidas de los otros enfoques al problema de la exclusión social mencionados anteriormente.

El análisis de todo el proceso y el modelo ABM contribuyen a identificar las acciones que debiera emprender el gobierno (a través de su política pública en CTI) para estimular innovaciones inclusivas y mejorar el acceso a bienes y servicios de los sectores de la población menos favorecidos. Si bien las innovaciones inclusivas pueden ser de diferentes tipos, aquí se analizan exclusivamente aquellas que suponen el desarrollo de un bien o servicio innovador inclusivo para mejorar el acceso a servicios de salud. El caso uruguayo permite hacer una generalización analítica de este proceso (Yin, 2003 y Gundermann Kröll, 2004)[5].

[5] Yin (2003) señala que un buen estudio de caso es aquel que permite la generalización analítica de sus resultados. Más aún, según este autor, uno de los principales objetivos de los estudios de caso debería ser la construcción de teórica. Cuando esto se produce –sostiene Yin-, es posible también la apropiada construcción de teoría. A este proceso denomina *generalización analítica* y lo contrasta con otros tipos de generalización de resultados, a saber, *generalización estadística.* En palabras de Gundermann Kröll: «[…] distinción entre inferencia estadística e inferencia lógica o generalización analítica. En el primer contexto, una inferencia se efectúa acerca de una población o universo sobre la base de la información empírica recogida desde una muestra. […] En los estudios de caso no se puede adoptar la generalización estadística como la manera de generalizar sus resultados. No es la representatividad de una muestra en lo que se fundamentan las inferencias. Los casos no son unidades muestrales. […] La inferencia se fundamenta ahora en la plausibilidad o carácter lógico de los nexos entre los elementos del caso estudiado respecto a una matriz conceptual de referencia. El método de generalización es aquí la generalización analítica, en el cual una teoría elaborada previamente o un modelo explicativo que se desarrolla progresivamente en el curso de la investigación se emplean como una plantilla, molde o red conceptual con que se comparan los resultados empíricos del caso. Si dos o más casos se conforman o ajustan a la teoría, tenemos una situación de réplica y si no se ajustan a otra igualmente plausible, rival de la anterior, los resultados obtenidos son todavía de mayor importancia. En un esquema de desarrollo progresivo de la generalización, se arriba a un modelo teórico más comprensivo y de mayor complejidad […] En esta modalidad se extraen conclusiones acerca de la

El presente trabajo ofrece, a partir del desarrollo del ABM, un marco conceptual holístico, sistémico, consistente y explicado endógenamente que permite la comprensión de los procesos implícitos para el desarrollo de innovaciones inclusivas, los agentes involucrados y cómo debieran coordinarse sus acciones para dar lugar a ese sistema. Simultáneamente, permite evaluar:

1. las condiciones bajo las cuales los investigadores estarían dispuestos a orientar sus agendas de investigación para atender los problemas que afectan a la inclusión social;
2. las condiciones bajo las cuales las firmas estarían dispuestas a producir bienes innovadores para mejorar el acceso a servicios de salud de calidad; y
3. las cantidades promedio producidas de bienes y servicios innovadores y, por lo tanto, la cantidad de necesidades sociales que son satisfechas dependiendo del conjunto de incentivos que el gobierno provea, tanto para los investigadores como para las firmas.

Dentro de los principales alcances de esta investigación se encuentra el hecho de que a partir del trabajo desarrollado y del modelo elaborado es posible identificar acciones de política pública en CTI y evaluar —dependiendo de la complementariedad entre los instrumentos— la eficiencia de la política pública para estimular procesos de innovación inclusivos. Dentro de sus principales limitaciones están las simplificaciones de la realidad que se realizaron para la elaboración de esta primera aproximación al fenómeno analizado, y la imposibilidad de trasladar el modelo para explicar y predecir en una realidad distinta para la cual fue creado.

Le sigue a esta introducción el capítulo II: en él se desarrolla el marco teórico de este trabajo. Comienza con la evolución del concepto de desarrollo desde la modernización hasta el enfoque de las capacidades de Amartya Sen. Luego el análisis continúa con la discusión y definición del concepto de desarrollo inclusivo. Posteriormente se define y discute el concepto de innovación y su vinculación con el desarrollo para dar lugar a la conceptualización de lo que se entiende por innovaciones inclusivas y sus etapas. El

---

entidad y los nexos entre características, elementos o dimensiones del o los casos estudiados. Se procede con base en un conjunto de proposiciones teóricas, en un esquema explicativo de carácter sistemático. La extrapolabilidad se funda entonces, sólo en la inferencia lógica» (2004: 270).

capítulo termina con el análisis y la comparación entre diferentes enfoques que estudian la relación entre innovación e inclusión social.

En el capítulo III se presenta el marco conceptual. Se definen los conceptos que se utilizan en este trabajo y sus relaciones para la comprensión y el abordaje del problema de investigación que este estudio explora. Seguidamente, en el capítulo IV se contextualiza el surgimiento en Uruguay de las innovaciones orientadas a la inclusión social.

El capítulo V es una revisión de los trabajos empíricos vinculados con innovaciones inclusivas. A partir de esta revisión se identificó un conjunto de aprendizajes derivados de la experiencia, que fue incorporado al análisis que en este trabajo se realiza.

En el capítulo VI se presentan la metodología y la estrategia de investigación para el entendimiento y abordaje del problema de investigación aquí planteado.

Los hechos estilizados se presentan en el capítulo VII: allí se analizan cualitativamente los casos seleccionados y se establecen las relaciones estructurales entre los agentes involucrados, que luego son formalizadas y modeladas mediante el desarrollo de un ABM en el capítulo siguiente.

En el capítulo VIII se desarrolla y especifica el modelo computacional (ABM), y se analizan los resultados de simulación. Las conclusiones del trabajo se presentan en el capítulo IX.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Este capítulo desarrolla el marco teórico. Comienza, en la sección II.1, con la evolución del concepto de desarrollo, desde el enfoque de la modernización, pasando por el enfoque de la dependencia, ajuste estructural y Consenso de Washington, hasta el enfoque de las capacidades de Amartya Sen. En la sección II.2 se discute y define el concepto de desarrollo inclusivo. En la sección siguiente se define y discute el concepto de innovación y su vinculación con el desarrollo. Se analiza la relación entre innovación y desigualdad, y se plantea una pequeña reflexión para AL. El objetivo es dar lugar, en la sección II.4, a la conceptualización de lo que se entiende por innovaciones inclusivas y sus etapas. El capítulo termina con el análisis y la comparación entre diferentes enfoques que estudian la vinculación entre innovación e inclusión social.

II.1. Enfoques sobre el desarrollo

> La propia noción de desarrollo parece responder bien a los objetivos que se proponen muchas sociedades hoy en día y que no corresponden a la idea de progreso (que remite a una trayectoria delimitada, ni a la identidad). La idea de desarrollo introduce antes que nada el tema de la capacidad de la sociedad de actuar tanto sobre su financiamiento como sobre sus relaciones con el medio social y natural. Cuando el derrumbe de las políticas desarrollistas y nacionalistas parece no dejar más que el cara a cara contra el liberalismo salvaje y el integrismo activo cuando las distancias sociales entre las sociedades al interior de la mayor parte de ellas aumentan. La idea de desarrollo proporciona el instrumento de análisis y el principio de acción que necesitamos para que el conjunto de los elementos del planeta forme un solo mundo. El desarrollo es la creación de la necesidad de la comunicación en un mundo de una complejidad creciente cuyos cambios se aceleran y cuyos riesgos de integración se agravan (Touraine, 1995).

El *Diccionario de la Real Academia de la lengua española* define desarrollo como la acción y efecto de desarrollar y desarrollarse. Por desarrollar entiende aumentar, perfeccionar y mejorar algo o alguien. Es así que el concepto engloba una dimensión cuantitativa (aumentar) y una cualitativa (perfeccionar).

El concepto de desarrollo es *multidimensional* y puede ser caracterizado como un modelo, una política, un objetivo, un proceso, un resultado o meta. Con frecuencia el concepto de desarrollo ha sido usado por los gobiernos y líderes políticos para señalar una «meta» de perfeccionamiento de la acción social en general (Valcárcel, 2006).

Este trabajo coincide con Osvaldo Sunkel cuando, refiriéndose al desarrollo, escribe que: «[…] se trata de un concepto amplio y complejo, con numerosas y sutiles implicaciones, que sería ingenuo y peligroso tratar de encajar en el «zapato chino» de una definición precisa y rigurosa […]» (1976: 22). Agrega, no obstante, que la idea de desarrollo se centra en el proceso permanente y acumulativo de cambio y transformación de la estructura económica y social.

En ciencias sociales el concepto de desarrollo ha sido empleado por lo general como proceso global de transformación de una realidad históricamente determinada. Involucra de manera intencionada el incremento sostenible de las capacidades productivas, el aumento y la mejor distribución de la riqueza, la atención a las necesidades básicas de la población y la ampliación de las opciones y capacidades de las personas para desenvolver su vida.

Es, por lo tanto, un concepto *multidimensional* que requiere ser abordado multidisciplinariamente; solo por razones metodológicas vale hablar de un desarrollo económico, cultural, político y social. De allí la existencia de varios conceptos y enfoques de desarrollo, que han ido modificándose a lo largo de medio siglo de acuerdo con los retos que plantea la economía, los procesos sociales y políticos del mundo, y la propia reflexión intelectual sobre este fenómeno social.

El concepto de desarrollo es heredero de la noción occidental de progreso surgida en la Grecia clásica y consolidada en Europa durante el período de la Ilustración bajo el supuesto de que la razón permitiría descubrir las leyes generales que organizan y regulan el orden social, y así poder transformarlo en beneficio de la gente (Valcárcel, 2006).

El concepto de desarrollo fue antecedido por otros términos además de *progreso*, como *civilización, evolución, riqueza* y *crecimiento*. Así, para Adam Smith (1990) y luego para John Stuart Mill (1909), la riqueza era indicadora de prosperidad o decadencia de las naciones. Schumpeter, en la *Teoría del desenvolvimiento económico* (1942), señala

que el modo en el que aparecen las innovaciones y son absorbidas por el sistema económico, resulta suficiente para explicar las continuas revoluciones económicas que son la característica principal de la historia económica, subrayando con ello el papel clave de la innovación en el crecimiento económico de los países.

A lo largo de la década de los cuarenta, la expresión desarrollo aparece ocasionalmente en los documentos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Recién adquiere una suerte de legitimidad universal en 1949, cuando el mandatario norteamericano Harry Truman alude, en el discurso de inauguración de su mandato, a vastas regiones del planeta como mundo subdesarrollado y plantea luchar contra esta situación en el marco del combate al comunismo. Truman señala:

> Debemos embarcarnos en un nuevo programa para hacer que los beneficios de nuestros avances científicos y el progreso técnico sirvan para la mejora y el crecimiento de las áreas subdesarrolladas. Creo que deberíamos poner a disposición de los amantes de la paz los beneficios de nuestro almacén de conocimientos técnicos, para ayudarles a darse cuenta de sus aspiraciones para una mejor vida, y en cooperación con otras naciones deberíamos fomentar la inversión de capital en áreas necesitadas de desarrollo (citado en Esteva, 1996).

A partir de aquel momento los conceptos de desarrollo y subdesarrollo comenzaron a ser utilizados regularmente por los organismos internacionales como términos explicativos del acrecentamiento de las distancias y diferencias socioeconómicas entre los países ricos del norte y los países pobres del sur. Valcárcel (2006) identifica a partir de mediados de los cuarenta diversos enfoques de desarrollo.

1. 1945-1965: modernización;
2. 1965-1980: dependencia;
3. 1980-1990: ajuste estructural y Consenso de Washington;
4. 1990-2000: el enfoque de las capacidades de Amartya Sen y desarrollo humano.

II.1.1. Modernización 1945-1965

El enfoque de la modernización entendía por desarrollo el proceso que debería emprenderse en América Latina, África, Asia y Oceanía para alcanzar las condiciones que caracterizaban a las naciones económicamente más avanzadas del mundo, como la industrialización, la alta tasa de urbanización y de educación, la tecnificación de la agricultura y la adopción generalizada de los valores y principios de la modernidad, incluyendo formas concretas de orden, racionalidad y actitud individual (Valcárcel, 2006).

El enfoque de la modernización presentó cuatro características principales que Peemans (1996) las resume con precisión:

1. *universalismo*: el esquema evolucionista que propone tiene validez universal. Existe un modelo único de desarrollo;
2. *etnocentrismo*: el desarrollo de occidente es el más elevado y sus instituciones las más necesarias;
3. *dicotomismo*: existen dos sectores en la sociedad, uno moderno que cumple un rol activo en la transformación, y uno pasivo —el tradicional—, que impide el desarrollo;
4. *evolucionismo*: la modernización implica una larga marcha que pasa por diversas etapas, las que hay que atravesar inexorablemente para llegar al ansiado desarrollo.

A estas características habría que agregarle que el desarrollo fue concebido también como direccional y acumulativo y con referencia permanente al Estado nación (Servaes, 1999).

Dentro del pensamiento económico, para los economistas de la modernización (Nurkse, 1953; Lewis, 1958; Baran, 1969; Rosenstein Rodan, 1957; Fei, 1964; Ranis, 1971; y Rostow, 1962), el desarrollo aparece a mitad del siglo veinte en lo fundamental como un problema de crecimiento de la economía de mercado, de ampliación de la riqueza material expresada en un único indicador macroeconómico: el PIB. La industrialización, la tecnificación de la agricultura y la elevación de la productividad permitirían, justamente, generar dicho crecimiento económico. Los beneficios serían distribuidos a la

población por el mercado. Asimismo, y desde el punto de vista normativo, recomendaron a los países y gobiernos del Tercer Mundo modernizar la tecnología usada, impulsar la agricultura comercial, propiciar una rápida industrialización y urbanización; vale decir, crear o ampliar el sector moderno reduciendo progresivamente, el sector tradicional que descansa en una agricultura de subsistencia, de baja productividad y muy pobremente articulada al mercado**.**

Por otra parte, al estudiar los procesos de industrialización de varios países subdesarrollados —en particular el de Colombia—, Hirschman observa que sus secuencias de industrialización son desacostumbradas para los países desarrollados y, por lo tanto, a veces, no son percibidas como tales, y otras veces, en caso de percibirse, se consideran parte de un proceso ineficiente propio de un proceso de industrialización «inferior». A partir de esto, rechaza la idea de que el éxito de la industrialización dependa de que esta se realice a gran escala y como parte de un proceso planificado en muchos frentes a la vez, recorriendo la senda de las naciones más avanzadas. Por el contrario, sostiene la viabilidad de un enfoque secuencial en que los países subdesarrollados pueden inventar sus propias trayectorias. Cuestiona la representación convencional de una economía, que parte del supuesto de que los recursos naturales, factores de producción y empresariado, están disponibles en cantidades dadas y solo necesitan ser asignados de modo eficiente a las diversas actividades para obtener los mejores resultados. En su libro *Enfoques alternativos sobre la sociedad de mercado y otros ensayos recientes*, Hirschman señala «El desarrollo no depende tanto de encontrar combinaciones óptimas para determinados recursos y factores de producción, como de suscitar y conseguir con propósitos de desarrollo, recursos y capacidades que están ocultos, dispersos o mal utilizados» (Hirschman, 1986: 60).

Asimismo, la constatación a comienzos de los sesenta de la ampliación de la brecha entre países desarrollados y países en desarrollo trajo una serie de críticas y cuestionamientos al enfoque de la modernización. Se objetaba al modelo de desarrollo propugnado pues no se habían cumplido las promesas de la modernización: por el contrario, se observaba el aumento de la pobreza y de la desigualdad. Así emerge, a mediados de la misma década, el pensamiento dependentista en AL, en un contexto

radical de apuesta por el cambio social y en franca ruptura intelectual con la teoría de la modernización.

II.1.2. Dependencia 1965-1980

Según Sunkel (1965), el desarrollo es un tema sociológico porque lo que está en desarrollo es una realidad humana, un conjunto de relaciones sociales, una estructura social y un estilo de vida. Así los dependentistas se alejaban de la concepción del desarrollo como mero crecimiento económico.

A diferencia del énfasis dado por los partidarios de la modernización a lo técnico-económico, a la baja productividad del aparato productivo tradicional, así como elementos explicativos del atraso de los países, los dependentistas subrayan el carácter social y político del subdesarrollo, el papel que cumplen en su configuración las relaciones entre las clases sociales y la injusta división internacional del trabajo.

Otro aspecto cardinal de este enfoque es haber rescatado la historia para la comprensión del proceso del desarrollo. Los dependentistas concluyen que el subdesarrollo no es un «momento» ni una «etapa» en la evolución de una sociedad aislada y autónoma, sino parte del proceso histórico global de desarrollo del capitalismo. Es decir, desarrollo y subdesarrollo son estructuras parciales pero interdependientes que conforman un sistema único, en el cual la estructura desarrollada (centro) es dominante y la subdesarrollada (periferia) dependiente. Se genera un intercambio económico desigual que implica la transferencia de excedentes de la periferia al centro.

Las posiciones dependentistas menos radicales, cercanas al estructuralismo de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) como la de Raúl Prebisch, defendían el mayor protagonismo del Estado en la economía y la redistribución de la riqueza a través de medidas como inversiones educativas y programas asistenciales para beneficiar al conjunto de las poblaciones de menores recursos y la entrega de tierras a los campesinos pobres por medio de reformas agrarias, de manera de superar la dualidad en la economía.

Sin embargo, el enfoque de la dependencia fue duramente criticado. Una de las principales críticas al enfoque es su visión voluntarista de la historia y, por consiguiente, que sus recomendaciones para superar la pobreza no fuesen concretas ni viables. Adicionalmente, comenzada la década de los ochenta los cambios políticos y económicos acontecidos fueron claves en la pérdida de influencia y atractivo de este enfoque. Entre los hechos más notorios, Valcárcel (2006) destaca:

1. el agotamiento del modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) impulsado por la CEPAL;
2. la caída del muro de Berlín; y
3. la revalorización por parte del Partido Comunista chino del rol del mercado, la inversión extranjera, y el comercio internacional.

Desde las corrientes de pensamiento liberal se señala que el mundo marcha a la interdependencia antes que a la perpetuación de una supuesta relación de dependencia, habiéndose modificado en gran medida la antigua división del trabajo: por un lado, países industriales y, por otro, países productores de materias primas. Asimismo, sostienen que algunas de aquellas naciones consideradas en los años sesenta como dependientes y subdesarrolladas, habían dejado de serlo para los ochenta —como sería el caso de los llamados «tigres de Asia»: Corea del Sur, Taiwán, Singapur y Hong Kong.

II.1.3. Ajuste estructural y Consenso de Washington 1980-1990

En la década de los ochenta, frente a los problemas generados por la crisis del Estado de bienestar en los países industrializados y el agotamiento del modelo ISI en los países de AL, corrientes principalmente neoclásicas en economía participan con nuevos juicios sobre el desarrollo.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) asumieron con fuerza roles directrices en el diseño de las políticas económicas de los países en desarrollo, en cierta forma como consecuencia del no pago de la deuda externa. Surge la Doctrina del Ajuste Estructural que ejerce influencia sobre el pensamiento y las prácticas del desarrollo. El trasfondo histórico de esta avanzada liberal está dado por el fin de la guerra fría en 1989 —con el derrumbe del Muro de Berlín y de los regímenes

socialistas de Europa oriental— y, en contrapartida, la hegemonía norteamericana y del capitalismo.

El crecimiento económico vuelve a ser considerado como el motor del desarrollo y del progreso social y presentado como el instrumento y la finalidad del desarrollo, para lo cual hay que sacrificar, si fuese necesario, las exigencias sociales de la población. En el predominante discurso liberal las demandas económicas son imperativas y fundamentales.

La visión oficial de los organismos financieros internacionales sobre el desarrollo lo identifica más que nunca con el crecimiento económico. Y será caracterizado exclusivamente en el cuadro de la actual mundialización de la actividad económica. La adaptación continua de los espacios nacionales a las exigencias y restricciones de esta globalización aparece como el vector único de una política de desarrollo posible y creíble (Peemans, 1996).

En este discurso hegemónico un cierto número de indicadores monetarios, financieros y económicos, devienen los únicos indicadores significativos en materia de desarrollo. Son aquellos sobre los cuales coincidieron o se pusieron de acuerdo los organismos financieros internacionales, la administración política norteamericana y la banca privada transnacional, y que fueron enunciados en lo que se conoce como el Consenso de Washington.

Paralelamente, en 1990, la CEPAL publicaba *Transformación productiva con equidad: la tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa.* En ese momento, los países latinoamericanos venían transitando desde la profunda crisis de los años ochenta, con sus dificultades de estabilización interna y ajuste externo, y se dirigían hacia la década de los noventa de reformas estructurales (Consenso de Washington). Es así que la CEPAL proponía una visión contrapuesta al pensamiento económico ortodoxo dominante, y situaba a la región en el marco de los países en desarrollo, destacando su debilidad en lo que Fajnzylber (1992) denominó el «casillero vacío», es decir, sus dificultades para conciliar crecimiento y equidad.

Es así que la transformación productiva aparecía como la idea clave para promover, simultáneamente, crecimiento económico y equidad social. Desde el punto de vista del

crecimiento económico se reconocían los cambios significativos que estaban ocurriendo a nivel mundial, y el papel que estaba adquiriendo la generación y propagación del progreso técnico. Es así que la CEPAL sostenía que, para alcanzar el progreso técnico y los aumentos de productividad, era preciso un proceso de apertura gradual de las economías de la región basadas en aumentos de competitividad «auténtica» en contraposición a la «espuria». La competitividad espuria es aquella que, según Fajnzylber (1988), se logra a través de la reducción constante del salario real, la explotación de recursos abundantes y tasas de tipo de cambio subvaluadas. La auténtica, según este autor, es la que se logra sobre la base de incrementos de productividad derivados de la incorporación continua de progreso técnico, mayor diferenciación de productos, incorporación de innovaciones tecnológicas, introducción de nuevas formas de organización empresarial, y privilegiando un mayor eslabonamiento del entramado productivo que aumente la eficiencia en la producción. Además de los aumentos de competitividad requeridos en el proceso gradual de apertura, se enfatizaba su naturaleza sistémica, y postulaba la necesidad de privilegiar al sector exportador apoyándose en un tipo de cambio alto y estable.

Adicionalmente, la falta de equidad contribuye a explicar por qué la CEPAL adoptó una visión integrada del desarrollo. Su enfoque se alejaba de las visiones unilaterales que conciben a las políticas económicas aisladas de las políticas sociales. Así, se sostenía que sin un crecimiento que aumentase la demanda de mano de obra calificada y generase oportunidades para las pequeñas y medianas empresas, difícilmente se podrían lograr avances en términos de equidad y de reducción sostenida de la pobreza. Es por esta razón que la educación ocupó un lugar muy relevante como eje de la transformación productiva con equidad (CEPAL, 1990).

Desafortunadamente, las características del proceso de apertura de la década de los noventa estuvieron lejos de los criterios propuestos por CEPAL.

En palabras del propio Williamson:

> El Consenso de Washington contribuyó a cubrir la necesidad de un marco de política económica que sustituyera a las desacreditadas estrategias de planificación centralizada y sustitución de importaciones. A principios de los años noventa los

> gobiernos de América Latina adoptaron el consenso, y las políticas aplicadas dieron algunos de los resultados que supuestamente debían: presupuestos más saludables, menos inflación, menores coeficientes de deuda externa y mayor crecimiento económico. Pero en muchos países el desempleo aumentó, la pobreza siguió estando difundida y el énfasis en la apertura hizo que los países se tornaran vulnerables a los efectos secundarios de la globalización, como los flujos de capitales privados a corto plazo que salen de un país con la misma rapidez con que entraron. Entre 1994 y 1999, diez países en desarrollo de ingreso mediano experimentaron crisis financieras que deterioraron los niveles de vida y en algunos casos hicieron caer los gobiernos y empobrecieron a millones de personas. Los responsables de las políticas enfrentaron un nuevo problema del contagio financiero —el riesgo de que la crisis se extienda de un país a otro— y los economistas cuestionaron el ritmo y la secuencia de la desregulación y la liberalización (2003: 9).

Sin negar la barrera que impone al desarrollo la brecha de productividades entre sectores en los distintos países, conceptualizar el desarrollo exclusivamente como ese proceso de convergencia implica aceptar justamente que el venerado crecimiento económico iba a ser eficientemente redistribuido y asignado por las fuerzas del mercado impactando positivamente en la reducción de la pobreza y de la desigualdad, lo que la experiencia demostró no ser cierto (ver BM, 2010).

> En los últimos veinte años Chile ha mostrado un sólido crecimiento económico lo que se expresa en la duplicación de su ingreso per cápita y en una notable reducción de sus niveles de pobreza absoluta. Sin embargo, la desigualdad en el ingreso y en la calidad de vida continúa siendo intolerable, llevando a una creciente percepción de exclusión social (Infante y Sunkel, 2009: 135).

II.1.4. El enfoque de las capacidades de Amartya Sen y del Informe desarrollo humano 1990-2000

Desde una perspectiva diferente y que se aparta de las concepciones que identifican el desarrollo con el crecimiento del producto, el aumento del comercio, la industrialización o el avance tecnológico, se encuentra el enfoque de Amartya Sen. Para él, la tasa de crecimiento del producto, la mayor participación en el comercio, la industrialización y el

progreso técnico, son concebidos como medios para ampliar las libertades de la población, que a su vez dependen también de otros factores como las instituciones sociales y económicas, y los derechos sociales y políticos.

El valor de esta concepción es precisamente generar un desplazamiento del enfoque desde los medios a los fines del desarrollo, y desde un fundamento económico a uno ético, pues reconoce la influencia que ejercen los valores y costumbres vigentes en una sociedad en las libertades de los individuos, al tiempo que esas mismas libertades pueden influir en los valores sociales.

El «enfoque de las capacidades» de Sen se basa en la obra de John Rawls *Teoría de la Justicia* (Rawls, 1971), quien define la privación en términos de disponibilidad de «bienes primarios», ya sean bienes materiales o libertades básicas, con las cuales las personas pueden perseguir fines diferentes.

Sin embargo, a diferencia de Rawls, Sen (1983) considera «capacidades» a lo que la persona puede ser o hacer («opciones») y a lo que llega efectivamente a ser o hacer («logros»), y no a los bienes de los que dispone. En este sentido, la provisión de estos bienes es necesaria pero no suficiente para proveer a la persona de una mayor gama de opciones (*Diccionario crítico de ciencias sociales*, 2007).

Señala Sen, en lo que constituye la frase que resume la idea anterior: «aunque los bienes y servicios son valiosos, no lo son por sí mismos. Su valor radica en lo que pueden hacer por la gente o más bien, lo que la gente puede hacer con ellos» (Sen, 1983: 1116). El énfasis en las capacidades y no en la disponibilidad de bienes es lo que la diferencia de otras teorías de desarrollo de los setenta.

En su libro *Desarrollo y libertad* (Sen, 1999), el autor concibe el desarrollo como un proceso de expansión de las libertades reales que disfrutan los individuos, libertades que se refuerzan mutuamente. Señala lo siguiente:

> el desarrollo tiene que ocuparse más de mejorar la vida que llevamos y las libertades que disfrutamos. La expansión de las libertades no solo enriquece nuestra vida y la libera de restricciones, sino que también nos permite ser personas sociales

> más plenas, que ejercen su propia voluntad e interactúan con —influyen en— el mundo en que viven (Sen, 1999: 31).

De acuerdo con este autor, si el desarrollo se concibe como la ampliación de la capacidad de la población de realizar actividades elegidas libremente, entonces, la calidad de vida de los seres humanos debería ser evaluada no solamente en función de cómo viven las personas sino también en función de las alternativas y oportunidades de que disponen. Una persona que goza de suficientes oportunidades sociales puede configurar su propio destino.

El concepto de libertad que adopta el autor implica tanto los procesos que posibilitan la libertad de acción como las oportunidades reales que tienen los individuos. No es uno más importante que el otro, sino que el enfoque del desarrollo como libertad considera que ambos tienen importancia por derecho propio.

Las libertades son importantes para el desarrollo, o más bien su eje, por una razón de evaluación y por una razón de eficacia. La primera razón se relaciona con que evaluamos el progreso o el éxito de una sociedad en función de las libertades que gozan sus miembros. La libertad para hacer cosas que las personas valoran es importante por derecho propio, pero también para aumentar las oportunidades de las personas para obtener resultados valiosos. Si ambas cosas son importantes, entonces considera Sen que ambas deben tenerse presentes para evaluar el desarrollo de una sociedad. La segunda razón se relaciona con que el progreso depende de que los individuos gocen de libertades. De la libertad depende la iniciativa individual y la eficacia social.

El enfoque considera que la ampliación de libertades es el fin primordial del desarrollo (papel constitutivo*),* en tanto enriquece la vida humana, y el medio principal del desarrollo (papel instrumental), en tanto puede contribuir eficazmente al progreso económico. Esta eficacia reside en que los distintos tipos de libertades están interrelacionadas y un tipo de libertad puede ayudar a aumentar otras.

Entre los principales tipos de libertades instrumentales se encuentran las libertades políticas (incluye derechos humanos), los servicios económicos (capacidad de utilizar los recursos para consumir, producir e intercambiar), las oportunidades sociales (sistemas de educación y salud), las garantías de transparencia (libertad para

interrelacionarse con la garantía de divulgación de información y claridad), y la seguridad protectora (existencia de una red de protección social). Estas libertades presentan interconexiones de distinta forma que influyen en el proceso de desarrollo y deben ir acompañadas de múltiples instituciones, que pueden basarse en iniciativas privadas, sistemas públicos o estructuras mixtas como organizaciones no gubernamentales (ONG).

El desarrollo implica, por lo tanto, eliminar las principales fuentes de restricciones a estas libertades, entre las que el autor enumera la pobreza, la tiranía, la ausencia de oportunidades económicas, las privaciones sociales sistemáticas, el abandono de los servicios públicos y la intolerancia e intervencionismo de Estados represivos.

En síntesis, y como ya se adelantó, esta perspectiva implica apartarse de las concepciones economicistas del desarrollo. Crecimiento del producto, aumento del comercio, industrialización o avance tecnológico constituyen medios para ampliar las libertades de la población.

Simultáneamente, la obra de Sen influye notablemente en el «enfoque del desarrollo humano» adoptado por el PNUD desde los años noventa, y en la evaluación de los logros alcanzados por los diversos países sobre un conjunto de dimensiones más amplias que la variación de PIB *per cápita*, que se plasman en los informes de desarrollo humano.

En este sentido, el *Primer Informe del Desarrollo Humano* señala que:

> El desarrollo humano es un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuales son una vida prolongada y saludable, el acceso a la educación y el disfrute de un nivel de vida decente. Otras oportunidades incluyen la libertad política, la garantía de los derechos humanos y el respeto a sí mismo […] (PNUD, 1990).

Esto implica entonces que, a efectos de evaluar el desarrollo, deben considerarse tanto la magnitud del crecimiento económico como la calidad del mismo y, en este sentido, también debe tomarse en cuenta la desigualdad.

Este primer informe reconoce asimismo que las oportunidades no son un conjunto acotado y que pueden variar en el tiempo y con dependencia de cada sociedad y contexto histórico. Los informes de desarrollo humano de 1992 y 1993 también consideran en la definición de desarrollo humano las dimensiones de sostenibilidad y de participación.

Márquez (2006) señala que el desarrollo humano es una manera distinta de abordar lo social en tanto el énfasis está puesto en las personas y no en los sistemas sociales como la economía. Es una mirada multidimensional, que abarca distintos aspectos de nuestras vidas como lo material, lo cultural y lo espiritual. Es una visión que tiene al largo plazo como horizonte temporal, que se preocupa por el futuro. Asimismo, implica un enfoque normativo, en tanto existen principios que están en la base de la sociedad que se desea, y que constituyen el marco para evaluar el estado actual en que se encuentra una sociedad. Señala que los principales factores del desarrollo humano son:

1. la potenciación, entendida como el incremento de las capacidades de las personas para hacer cosas que consideran valiosas;
2. la productividad, como capacidad de las personas de participar en el sistema económico;
3. la seguridad, como certezas que permitan estabilidad en las oportunidades disponibles para las personas;
4. la sostenibilidad, entendida como la capacidad de que las personas desplieguen al máximo su potencialidad sin comprometer las posibilidades de que las generaciones futuras hagan lo mismo;
5. la participación, que posibilita que las personas sean gestores de su propio desarrollo;
6. la equidad, espacial y de género, que implica reconocer que el desarrollo humano debe ser de todos.

A efectos de este trabajo resulta central la vinculación entre equidad, desarrollo de capacidades y los procesos de aprendizaje involucrados en la conceptualización de Sen para comprender el concepto de desarrollo y el papel que debiera jugar la innovación desde esta perspectiva. Si bien, es reconocido en la actualidad el papel de la innovación como motor de crecimiento económico y, eventualmente, del desarrollo, el estudio de

los procesos de desarrollo y los de innovación han seguido caminos diferentes. A efectos de avanzar en la conceptualización del desarrollo es preciso definir un objetivo específico a alcanzar: en vez de desarrollo económico, puede ser desarrollo inclusivo.

II.2. Desarrollo inclusivo

A priori se podría señalar que la expresión *desarrollo inclusivo* es una tautología. Sin embargo, y como la historia lo ha demostrado, es posible encontrar países que si bien son categorizados como desarrollados presentan altos niveles de desigualdad y exclusión. Un ejemplo puede ser Estados Unidos (OCDE, 2008). Adicionalmente, el concepto de desarrollo no está en absoluto bien definido: de hecho, y como quedó de manifiesto en la sección precedente, el concepto de desarrollo ha sido utilizado en diferentes momentos para referir a crecimiento económico, cambios en la estructura de producción (aumento creciente de la industria y los servicios en estructuras fundamentalmente agrícolas), y mejoras en los indicadores sociales de educación, salud, etcétera.

Jiang (2011) define inclusión social como la reducción de la exclusión. Asimismo, define exclusión social como la inhabilidad para participar en la producción económica, en las relaciones sociales y en la actividad política. En contraposición, sostiene que el desarrollo inclusivo puede ser definido como el proceso de reducción de la exclusión. Durante el proceso de desarrollo, la reducción de la exclusión hace referencia al incremento de la inclusión, lo cual sugiere que un desarrollo inclusivo es un proceso dinámico. Durante este proceso, los individuos tienen acceso o pueden participar de las oportunidades y actividades sociales, políticas y económicas, y comparten el producto con eficiencia y equidad (Ali y Hyun, 2007; Ali y Zhuang, 2007; Klasen, 2010).

En la misma línea, el PNUD señala que el desarrollo puede ser inclusivo y reducir la pobreza, solo si los grupos marginados —ya sea por su género, etnia, edad, orientación sexual, discapacidad o pobreza— pueden contribuir a la creación de oportunidades, compartir los beneficios del desarrollo y participar de la toma de decisiones. El desarrollo inclusivo sigue el enfoque de desarrollo humano del PNUD e integra las

normas y principios de los derechos humanos: la participación, no discriminación y rendición de cuentas[6].

Antes de avanzar es preciso ubicar y definir el concepto de exclusión social que se tomará como referencia en este trabajo. Para ello, resulta especialmente adecuada la conceptualización de Sen en su ensayo *Social exclusion: Concept, application and scrutiny* (2000). Sen (2000) ubica el concepto de exclusión social en el contexto más amplio de la pobreza como privación de capacidades, y señala que ningún concepto de pobreza puede ser satisfactorio si no toma en cuenta las desventajas que emergen de la exclusión derivada de no compartir las oportunidades que otros disfrutan.

La mirada que propone Sen de la pobreza como privación de capacidades supone que la pobreza determina la falta de capacidad para vivir una vida mínimamente decente. Es una perspectiva multidimensional. En primer lugar, porque existen buenas razones para valorar no estar excluido de las relaciones sociales, en este sentido la exclusión social puede ser una parte de la pobreza. En segundo lugar, estar excluido de las relaciones sociales implica otro tipo de privaciones, es decir, limita las oportunidades de vida de las personas, por ejemplo: estar excluido de la oportunidad de ser empleado o de recibir créditos puede conducir al empobrecimiento económico y eso llevar a otras privaciones (falta de alimento, de vivienda, etcétera).

Es así que Sen (2000) define exclusión social en tanto parte *constitutiva* de la privación de capacidades como también *instrumentalmente* como una causa de carencia de diversas capacidades. Es un enfoque relacional desde el momento en que entiende a la pobreza como falta de libertad para hacer las cosas que se valoran. La importancia real de la idea de exclusión social reside, según Sen, en el énfasis que le da a las características relacionales de la privación de capacidades y por lo tanto en la interacción social. La naturaleza relacional vincula dos conceptos: el de capacidad insuficiente y el de exclusión social. Si se mira al individuo como una persona que padece privación relacional, el foco de análisis se pondrá en las causas sociales de la privación individual.

---

6 Ver: http://www.beta.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/povertyreduction/focus_areas/focus_inclusive_development.html.

Por ejemplo, la capacidad de tomar decisiones en la vida política y sus factores causales son inevitablemente sociales.

La exclusión social puede emerger en variedad de formas. Sin embargo, este trabajo recurrirá al concepto de exclusión social siempre que las características relacionales de la privación estén en su génesis, es decir, sean causa de esa privación (exclusión). No es lo mismo decir «inanición involuntaria» que decir «están excluidos del acceso al alimento». La segunda expresión agrega más información a la que ya se sabía. Inanición involuntaria *porque no reciben el alimento suficiente*: el subrayado señala la causa relacional de la privación en el sentido que señala Sen.

La relevancia real de esta perspectiva de exclusión es condicional a la naturaleza del proceso que lidera las causas de las privaciones. Las privaciones no son *constitutivas* de exclusión por sí mismas, es preciso analizar el papel que desempeña esa privación en la generación causal de otras privaciones (Sen, 2000). Por ejemplo, el hambre derivada de la reducción de subsidios para alimentos a ciertos grupos es una forma de exclusión activa. En contraposición, el hambre derivada de una mala cosecha no necesariamente puede ser vista como exclusión, ni siquiera como una privación relacional. Ahora bien, el hambre como resultado de situaciones de desempleo es más compleja de analizar. En ciertos contextos la persona que está incapacitada de obtener trabajo puede entenderse como un proceso de exclusión en la medida en que esa fuente de empleo está reservada para cierto tipo de personas. Los altos niveles de desempleo en grupos minoritarios (mujeres, jóvenes, etcétera) pueden ser considerados como procesos de exclusión (Sen, 2000).

En relación con la distinción entre la importancia *constitutiva* de la privación y la *instrumental,* una privación tiene importancia *constitutiva* de exclusión en la medida en que excluye por sí sola. Por ejemplo, la incapacidad de relacionarse con los demás y de participar de la vida social puede directamente empobrecer la vida de la persona: es una pérdida en sí misma, más allá de otras privaciones que esa incapacidad o exclusión puedan generar. Por otra parte, no tener acceso al crédito no tiene relevancia constitutiva de exclusión en sí misma. Sin embargo, no acceder al crédito puede encontrar sus causas en los bajos ingresos o en la incapacidad de acceder a oportunidades de empleo: en estos

casos no acceder al crédito representa una privación de importancia *instrumental* de la exclusión. También puede suceder que una privación tenga simultáneamente importancia constitutiva e instrumental de exclusión (Sen, 2000).

Adicionalmente —según el mismo autor— la exclusión puede ser activa o pasiva. Una exclusión es activa si se da como resultado de un proceso social deliberado por excluir. En contraposición, la exclusión social es pasiva si no hay intento deliberado de excluir. La relevancia de distinguir entre exclusión activa y pasiva radica en la importancia que tienen estos dos tipos de exclusión para el análisis causal y de diseño de política.

La exclusión social refiere entonces a la ausencia de interrelaciones entre las oportunidades que disfrutan los miembros de una sociedad. La falla relacional con exclusión social pude ser vista como una privación constitutiva significativa y también como una privación instrumental en tanto puede implicar otras privaciones. La igualdad o equidad conciernen a comparaciones entre las oportunidades de las distintas personas. Si se focalizan en ese contexto, nos movemos en la dirección de entender a la pobreza como la privación de capacidades (Sen, 2000).

Hasta aquí se sostiene que el foco central u objetivo del desarrollo inclusivo es eliminar la privación de capacidades y la exclusión social, mejorando los niveles de equidad en lo vinculado a la obtención y participación en las oportunidades de desarrollo, y asegurando que todos los ciudadanos, incluidos los pobres, contribuyan al desarrollo económico, social y político. Ahora bien, ¿qué tipo de innovaciones y sistemas de innovación pueden contribuir efectivamente al desarrollo inclusivo? Este tema se aborda en las siguientes secciones.

II.3. El concepto de innovación y su vinculación con el desarrollo

II.3.1. La conceptualización de la innovación

Joseph Schumpeter fue uno de los primeros economistas en reabrir el debate sobre el desarrollo económico en su obra titulada *The theory of economic development* publicada en 1934. Combinó ideas de Marx, Walras y Weber. Compartía la opinión de Marx de que los procesos económicos son orgánicos y que el cambio es un proceso endógeno al

sistema. De Warlas tomó la noción de empresario, pero en lugar de su figura pasiva en el sistema de equilibrio general, Schumpeter utilizó la idea de un agente activo del progreso económico. Introdujo, en su propuesta de desarrollo económico, dos conceptos que han tenido un enorme impacto en los desarrollos posteriores sobre este tema: la innovación como causa del desarrollo y el empresario innovador como agente catalítico de los procesos de innovación.

Para Schumpeter, la fuerza fundamental que mueve la producción capitalista y al sistema como un todo —dicho de otro modo, la causante de sus procesos de transformación constante— de su desarrollo económico—, es el fenómeno tecnológico y con él, el proceso de innovación tecnológica. Schumpeter entiende por innovación, una invención que se introduce en el mercado, es decir, con potencial de industrialización y con potencial de mercado.

Este autor considera que lo importante son las innovaciones radicales, aquellas innovaciones capaces de provocar cambios «revolucionarios» o disruptivos, transformaciones decisivas en la sociedad y en la economía (Schumpeter, 1934). Las innovaciones radicales para ser consideradas como tales en la concepción de Schumpeter deben significar:

1. la introducción de un nuevo producto o servicio en el mercado;
2. el surgimiento de un nuevo método de producción y transporte;
3. la consecución de la apertura de un nuevo mercado;
4. la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas; y
5. cambios en la estructura organizacional y en su proceso de gestión.

Todas estas fuerzas, en conjunto, son la causa primogénita del

> proceso de mutación industrial […] que revoluciona incesantemente la estructura económica desde dentro, destruyendo interrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos. Este proceso de destrucción creadora constituye el dato de hecho esencial del capitalismo. En ella consiste en definitiva el capitalismo y toda empresa capitalista tiene que amoldarse a ella para vivir (Schumpeter, 1942: 120).

En particular, resaltó el papel del cambio técnico en el crecimiento económico de los países en su obra *Capitalismo, socialismo y democracia* (1942). Destacaba en ella que la fuente de crecimiento sostenido de un país depende de la capacidad que ese país tenga de incorporar progreso técnico a su actividad productiva. Dicho de otro modo, la capacidad que tenga el país de incorporar conocimiento a su producción de bienes y servicios y a partir de ello obtener beneficios extraordinarios de la realización de esa producción en el mercado.

La actividad inventiva y los procesos de generación y aplicación creativa del conocimiento a la producción (innovación) se caracterizan —señala Schumpeter— por ser procesos complejos, inciertos y costosos. Schumpeter habla del empresario innovador para referirse a los agentes que innovan, y es justamente a partir del entendimiento de la acción de estos emprendedores que se pueden comprender los procesos de crecimiento de los países, ya que son estos, según Schumpeter, los que dinamizarán el crecimiento y lo harán sostenible a través de lo que denominó como *destrucción creadora*. Esta destrucción creadora, impulsada por estos emprendedores, es la que dará lugar al cambio y el pasaje de las industrias viejas a las nuevas. Estas nuevas industrias, innovadoras por definición, darán lugar a nuevos productos y procesos en el aparato productivo. Esta, si se quiere, es la primera conceptualización, y es también conocida en la literatura como *Mark I*.

Más adelante, Schumpeter señala que los modelos de crecimiento basados en esquemas teóricos de competencia perfecta no son los adecuados para entender el proceso innovador o de destrucción creadora, debido a que dichos modelos no permiten el entendimiento de los incentivos al cambio técnico. En los modelos de competencia perfecta, con agentes homogéneos y atomísticos, se producirán bienes homogéneos cuya función de maximización deja a los empresarios con beneficio cero. Schumpeter señala que las estructuras oligopólicas son las que inducen procesos de innovación porque es en ese tipo de estructuras de mercado donde es posible apropiarse de los beneficios extraordinarios derivados del cambio técnico. Los empresarios se verán inducidos a realizar innovaciones de producto o proceso en la medida que puedan apropiarse del beneficio excedente de las innovaciones. Esta es la segunda conceptualización de Schumpeter, también conocida en la literatura como *Mark II*.

Al definir a la innovación *El manual de Oslo* (2005) dice:

> Una innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE, 2005: 56).

Señala asimismo que, para que haya una innovación, hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización o el de organización sean nuevos —o significativamente mejorados— para la empresa y engloba tanto a los productos, procesos y métodos que las propias empresas desarrollan como aquellos adoptados pero que han sido desarrollados por otras empresas u organizaciones.

Hasta aquí no es posible afirmar que este tipo de innovaciones, ni en la conceptualización de Schumpeter, ni en la del *Manual de Oslo*, contribuyan a la inclusión social o, en términos más generales, a un desarrollo inclusivo.

La hipótesis que está detrás de estas conceptualizaciones es que la innovación contribuye a un mayor crecimiento económico (Schumpeter, 1942; Solow, 1956; Abramovitz, 1956 y 1986; Lundvall, 1996) y que los beneficios que se derivan de ese conocimiento aplicado a la producción son eficientemente redistribuidos por el mercado, permitiendo un mayor bienestar social y con ello el desarrollo. Sin embargo, tal como quedó claro en la sección II.1, donde se discutió la evolución del concepto de desarrollo, es posible encontrar al menos tres argumentos que conducen a la afirmación de que los beneficios del conocimiento no se derraman de igual manera hacia el conjunto de la población, en otras palabras, la hipótesis del *trickle down* no se cumple (Infante y Sunkel, 2009).

El primero se asocia con la crítica de Hirschman (1986), que señala que el desarrollo no depende tanto de encontrar combinaciones óptimas de factores, sino de encontrar recursos y capacidades para alcanzar los fines del desarrollo. En nuestro caso, el fin es el desarrollo inclusivo a través de un proceso de reducción de la exclusión social vía la orientación de investigaciones e innovaciones que contribuyan a mejorar el acceso a servicios de salud de calidad de los sectores de la población de menores recursos. El segundo argumento se asocia al hecho que a inicios de la década de los sesenta se

amplió la brecha entre los países desarrollados y aquellos en desarrollo. Las promesas sobre los impactos de la modernización no se cumplieron: por el contrario, lo que se registró fue un aumento de la pobreza y de la desigualdad. Finalmente, el tercer argumento se asocia con lo que Fajnzylber (1992) denominó el «casillero vacío», es decir, la dificultad de las políticas públicas en los países en desarrollo para conciliar crecimiento con equidad.

Particularmente, al menos en el caso de Uruguay, existen barreras estructurales que impiden o limitan poner a la innovación como motor del crecimiento económico. Una de esas barreras se asocia con la debilidad estructural de la demanda de conocimiento (Arocena y Sutz, 2010) del aparato productivo nacional, debido a su especialización basada en recursos naturales y en mano de obra escasamente calificada (Argenti, Filgueira y Sutz, 1988; Bértola *et al.*, 2005; Pittaluga, Llambí y Lanzilotta, 2005; Bianchi, 2005; Bianchi y Gras, 2005; Bianchi, Gras y Sutz, 2011).

II.3.2. Innovación y desigualdad: una reflexión para América Latina

Por otra parte, en la literatura aún está abierto el debate sobre la relación entre innovación y desigualdad. Cozzens (2006) señala que dicha relación es multidimensional, y que innovación y desigualdad evolucionan conjuntamente, es decir, en ciertas circunstancias la innovación refuerza las inequidades y en otras las reduce. Por otra parte, las inequidades estimulan innovaciones y en otros casos las limitan.

Braverman (1974) argumenta que las empresas desarrollan tecnologías descalificadoras de mano de obra, pues permiten a las firmas sustituir trabajadores no calificados por trabajadores artesanales con escasas habilidades con el fin de reducir salarios. Por lo tanto, la desigualdad salarial se incrementaría a medida que se sustituyen empleos no calificados por puestos de trabajo calificado.

La hipótesis principal de la literatura económica sobre desigualdad es que hay un sesgo hacia la calificación como resultado de la incorporación de cambio técnico (Bound *et al.*, 1992; Juhn *et al.*, 1991; Card *et al.*, 2002). Saint-Paul (2008) provee un análisis teórico sobre cómo el progreso técnico y la innovación afectan la distribución del ingreso. Discute que el cambio técnico sesgado hacia mano de obra calificada reduce los salarios

de los trabajadores menos calificados. Postula que los cambios en la estructura de la demanda, derivados del crecimiento económico, pueden perjudicar potencialmente a los segmentos más pobres de la fuerza de trabajo y de la economía. Weiss (2008) cuestiona por su parte esta relación entre progreso técnico y desigualdad. Argumenta que la producción de bienes de baja tecnología es intensiva en mano de obra no calificada y que por lo tanto los trabajadores no calificados se beneficiarán del aumento de los precios relativos de los bienes. Galor y Tziddon (1997) sostienen que las innovaciones tecnológicas incrementan tanto la igualdad de oportunidades como la desigualdad en ingresos (básicamente porque los empleadores pagan primas por calificación a los nuevos trabajadores en relación con la fuerza de trabajo existente).

Arocena y Sutz (2009) sostienen que el creciente papel del conocimiento en las condiciones sociales que enmarcan su generación y su uso determina una fuerte tendencia al aumento de la desigualdad. Por una parte, la falta de oportunidades para acceder a una educación de calidad limita la capacidad para innovar en una medida que crece con el papel del conocimiento. Por otra, la alta desigualdad traba a la innovación en relación con los aspectos que refieren a la organización social, tales como confianza, normas y redes, que pueden mejorar la eficiencia de la sociedad facilitando acciones coordinadas (Putnam, 1993). No es fácil la construcción de confianza y de relaciones de cooperación en sociedades muy desiguales. Este tipo de interacciones se reproducen en los «sistemas de innovación». Los enfoques teóricos más ricos sobre la innovación insisten en que esta debe ser entendida como un fenómeno social complejo, influenciado por factores económicos y extraeconómicos, donde la utilidad social de las innovaciones está fuertemente relacionada con la intensidad de las relaciones entre quienes las producen y quienes las usan (Lundvall, 1985).

Una de las características de las sociedades socialmente fragmentadas es que una proporción significativa de la población está excluida de beneficios derivados del cambio técnico y de la innovación, mientras que otra, donde se concentra altamente el ingreso, no se distingue en sus pautas de consumo tecnológico de lo que es la norma en países altamente industrializados. En ese sentido, la innovación que efectivamente se realiza depende en algún grado de quienes tienen el poder para orientarla y para pagar por ella; por consiguiente —sobre todo cuando se trata de innovaciones costosas—, la

introducción de lo nuevo en contextos muy desiguales suele beneficiar a sectores minoritarios y ampliar las brechas sociales (Rogers, 1995).

Es un hecho ampliamente reconocido que la distribución de los ingresos en AL es una de las más inequitativas del mundo. Además, durante la década de los noventa y hasta principios del 2000, la desigualdad en la región se caracterizó por su rigidez a la baja. Los años 2002 y 2003 fueron un punto de inflexión: la desigualdad comenzó a mostrar una tendencia a la baja en varios países de la región, si bien es insuficiente y sigue siendo la región más desigual del mundo (CEPAL, 2011).

Adicionalmente, aunque en AL la pobreza y la desigualdad están disminuyendo, sus principales causas son el incremento en los ingresos salariales y el aumento de las transferencias públicas hacia los sectores más vulnerables. Sin embargo, las brechas de productividades y la poca movilidad de los sectores de baja productividad mantienen su rigidez y sus ingresos no se han incrementado (CEPAL, 2011).

Asimismo, el informe de CEPAL destaca que persisten los problemas de funcionamiento del mercado de trabajo y de las instituciones laborales. Según las encuestas de percepción, estas disfunciones generan sentimientos de incertidumbre y malestar en la población ocupada, sobre todo entre quienes tienen empleos precarios y poco calificados, que se encuentran en peor situación socioeconómica y residen en países en que las brechas de productividad son mayores. En estos grupos son más frecuentes el temor a perder el empleo, y las percepciones de falta de oportunidades de empleo, de incumplimiento de la ley laboral y de falta de garantías de seguridad social. La alta heterogeneidad que caracteriza a las estructuras productivas de la región genera grandes disparidades entre los aportes de cada sector productivo al producto y al empleo. Prevalece la estrecha vinculación entre heterogeneidad estructural y desigualdad de ingresos como un patrón rígido y estable en el tiempo. Si bien el empleo en sectores de baja productividad ha disminuido en las últimas dos décadas, su distancia respecto al empleo en sectores de productividad media y alta ha aumentado (CEPAL, 2011).

Tabla 1: Heterogeneidad estructural en AL

Estratos	Tamaño	Participación en el PIB	Participación en el empleo
Productividad alta	Más de 200 trabajadores	66.9%	19.8%
Productividad media	Pymes	22.5%	30%
Productividad baja	Sector informal	10.6%	50.2%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CEPAL 2011.

La concentración del ingreso es una consecuencia preocupante de la heterogeneidad estructural, pero no es la única: la «divergencia productiva» impone también una gran segmentación de los mercados laborales, que se manifiesta en la línea divisoria entre el empleo de alta y baja productividad, o entre el empleo formal (más cerca de la vanguardia tecnológica, con un nivel educativo superior, mejores condiciones laborales y mayor resguardo de la institucionalidad laboral) e informal (con menores ingresos, menor nivel educativo, inestabilidad, limitada cobertura de seguridad social y ausencia de contrato de trabajo).

Dado el contexto latinoamericano reciente, la innovación en las conceptualizaciones antes expuestas puede, de no existir políticas redistributivas activas del producto y de transformación en las capacidades de absorción de las firmas, contribuir a incrementar la brecha de productividades entre los sectores y ampliar con ello las desigualdades al interior de los países latinoamericanos. Simultáneamente, los sectores de baja productividad y de alta informalidad no se caracterizan por ser ambientes que estimulen procesos de innovación, excluyendo de ese modo a uno de cada dos trabajadores de los beneficios derivados de la aplicación productiva del conocimiento, tanto desde el punto de vista del ingreso como desde la perspectiva de las capacidades de aprendizaje.

En ese sentido, parece importante y complementario a los instrumentos implementados en el marco de las políticas científicas y tecnológicas de la región, pensar en los mecanismos y en las formas en que la innovación pueda contribuir a reducir las disparidades en el acceso a los beneficios derivados del conocimiento. Un concepto clave en esta línea es el de las innovaciones inclusivas. A continuación se presentan algunas ideas que intentan contribuir en esa dirección.

II.4. Innovaciones inclusivas

II.4.1. Definiciones y características

La noción de orientar la innovación hacia la mejora de la calidad de vida de los sectores de la población menos favorecidos es relativamente reciente y está atrayendo el interés del ámbito de la investigación, de las firmas y de los hacedores de política (Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011; Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010; Benyacar, Didier y Ramani, 2008). Más allá de su popularidad y de la emergencia de diferentes modelos, raramente aparece como un término específico y bien definido, y su presencia en la literatura científica es aún escasa (Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011). Aparece bajo diferentes nombres: innovaciones sociales, innovaciones inclusivas, *grassroot innovations, pro-poor innovations,* etcétera.

Edwards-Schachter, Alcántara y Matti (2011) analizando a diversos autores - Mulgan *et al.*, 2007; Rodríguez y Alvarado, 2008; Andrew y Klein, 2010; Howaldt y Shwartz, 2010- y Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) señalan que el concepto de innovación orientada a lo social es utilizado intercambiablemente con un número de diferentes tópicos, que incluyen actividades de innovación en sectores sin fines de lucro, responsabilidad social de la empresa, economía social, empresa social, entre otros.

Es un concepto multidimensional y los movimientos ciudadanos pueden ser fuentes de innovación social y agentes clave en el cambio social, constituyendo una forma envolvente de gobernanza democrática (Henderson, 1993, citado en Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011).

La *innovación social* se refiere a la economía de un modo diferente si se compara con los discursos sobre estrategias económicas orientadas a incrementar la competitividad de los países y las regiones. La economía es vista como un conjunto de prácticas ancladas en instituciones y actividades que van desde la vida cotidiana de las familias y de las comunidades hasta las normas de consumo y la regulación social de los hábitos de trabajo y prácticas profesionales (Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011).

Si bien la innovación social ha estado asociada fundamentalmente a organizaciones sin fines de lucro, civiles o no gubernamentales (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008; Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010 y Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011), el concepto y las prácticas de innovación involucran en la actualidad soluciones sociales innovadoras que cruzan las fronteras que tradicionalmente han separado a las organizaciones sin fines de lucro del sector público, los negocios y la investigación (Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011).

Más allá de que el concepto se use en un rango amplio de perspectivas disciplinares, todos comparten como idea central que la innovación abarca relaciones sociales y reúne las necesidades humanas. Esto se debe en parte a que esta innovación no tiene fronteras fijas, transversaliza a todos los sectores (el sector público, privado, académico, hogares, etcétera) y ocurre en áreas tales como energía, salud, educación, vivienda, medioambiente, etcétera (Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011).

Las innovaciones sociales pueden ocurrir en todos los sectores de la sociedad y se caracteriza por la interacción entre lo gubernamental, lo académico, el sector productivo y el sector sin fines de lucro, para crear y mantener una economía sana y sustentable, un sistema social y económico ambientalmente sostenible (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008; Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010 y Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011).

La *innovación inclusiva* emerge como un modelo para el desarrollo sustentable e inclusivo (Gupta, 2007). La inclusión puede tener lugar al tratar a la población más desfavorecida y económicamente pobre como consumidores de política pública para satisfacer sus necesidades básicas, o como consumidores de productos de bajo costo provistos por las grandes corporaciones (Prahalad, 2005), otras empresas o el Estado (Gupta, 2007). Otra forma de dar lugar a la innovación inclusiva es a través de la construcción de capacidades en los sectores más desfavorecidos de la población para producir lo que ellos ya saben hacer, explotar sus innovaciones y conocimientos tradicionales, o agrupar ese conocimiento con el conocimiento incorporado en los productos de mercado producidos por ellos mismos u otras empresas. Adicionalmente —y de acuerdo con algunos autores—, los vínculos con instituciones de I+D que

contribuyan al desarrollo de tecnologías y productos con valor agregado y su difusión por diversos canales (comerciales o no) pueden favorecer la inclusión (Gupta, 2007; Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010; Benyacar, Didier y Ramani, 2008).

En India las *innovaciones pro-poor* son vistas como herramientas significativas para contribuir al alcance de las metas fijadas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en materia de seguridad alimentaria, salud y ambiental (Benyacar, Didier y Ramani, 2008). En Brasil las *tecnologías sociales* son vistas como herramientas para el empoderamiento y el desarrollo de capacidades en las comunidades (RTS, 2010).

Ramani (2008), Benyacar, Didier y Ramani (2008) y Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) —para el caso de la India—, y Srinivas y Sutz (2006 y 2008) —de forma más general para los países en desarrollo—, señalan que el proceso de innovación se encuentra muchas veces orientado por la escasez sistemática (vinculada a la falta o inadecuación de infraestructura, la debilidad institucional o a la falta de recursos económicos y financieros). Asimismo, Srinivas y Sutz (2006 y 2008) destacan que la innovación inducida por la escasez (*scarcity-induced innovations*), y Ramani (2008), Benyacar, Didier y Ramani (2008) y Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) que las innovaciones *pro-poor*, responden:

1. a la búsqueda de soluciones diferentes a problemas que ya han sido resueltos, porque las soluciones existentes son inapropiadas a las condiciones específicas o porque son inabordables por sus costos; y
2. al desarrollo de esfuerzos de innovación para satisfacer necesidades locales de los potenciales usuarios porque no cuentan con una solución disponible.

Edwards-Schachter, Alcántara y Matti (2011), siguiendo a diversos autores (CRISES, 2004; Neamtan y Downing, 2005; Goldenberg, 2004; Mulgan, 2006; Hubert, 2010, entre otros), sostienen que la existencia de necesidades sociales que no son satisfechas por los bienes y servicios existentes representan una oportunidad para la innovación social. Adicionalmente, señalan que los procesos de participación social y el empoderamiento ciudadano son aspectos centrales para la innovación social. Asimismo, destacan que están emergiendo diversos modelos de innovación social, que reflejan una variedad de estrategias para la colaboración y la detección de necesidades sociales.

Tabla 2: Definiciones

Definiciones de innovación social	Autor
Son nuevas formas organizacionales e institucionales, nuevas formas de hacer las cosas, nuevos mecanismos, nuevas aproximaciones y nuevos conceptos para concretar el alcance de las mejoras y objetivos	CRISES (2004)
Son nuevas formas de las relaciones sociales, incluidas las innovaciones institucionales y organizacionales, nuevas formas de producción y consumo, y nuevas relaciones entre el desarrollo económico y social	Neamtan y Downing (2005)
Es el desarrollo y aplicación de nuevas o mejoradas actividades, iniciativas, servicios, procesos o productos diseñados para abordar los problemas sociales y económicos, es un desafío para los individuos y comunidades	Goldenberg (2004)
Son las actividades innovadoras y servicios cuya principal motivación es cubrir las necesidades sociales, las cuales están difundidas fundamentalmente a través de diversas organizaciones cuyo principal propósito es lo social	Mulgan (2006)
Es un proceso complejo de introducción de productos, procesos o programas que cambian profundamente las rutinas, recursos y flujos de autoridad o creencias del sistema social en el cual aparecen. Las innovaciones sociales exitosas tienen un amplio y duradero impacto.	Westley (2009, citado en Goldenberg *et al.*, 2009)
Corresponden a nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que simultáneamente satisfacen las necesidades sociales (de un modo más efectivo que las alternativas) y crean nuevas relaciones sociales o colaboraciones. Son innovaciones que no son solo buenas para la sociedad sino que incrementan la capacidad de acción de la sociedad, es decir, son diferentes tanto en sus fines como en su significado.	Hubert (2010)
La innovación social es un concepto amplio que abarca «cómo las ideas están haciendo el cambio para hacer de este mundo un lugar mejor», ideas que trabajan por el bien público y por un desarrollo sustentable.	Surman (2006)
La innovación social es el proceso por el cual los individuos y comunidades crean valor a través de organizaciones públicas y privadas. La innovación social transforma nuevos conocimientos y tecnologías en políticas y servicios para su aplicación local, nacional y global. A mayor tasa de innovación existe una mayor contribución al capital intelectual y social, al crecimiento económico y a una mejor calidad de vida y compromiso cultural	Shapson (2009)
La innovación social involucra el deseo de hacer cosas de un modo diferente, pensando en términos de transformación de instituciones y de las prácticas sociales.	Chambon *et al.* (1982)

Fuente: Extraído de Edwards-Schachter, Alcántara y Matti (2011).

Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) enfatizan que las innovaciones inclusivas deben tener como objetivo la identificación y entrega de nuevos servicios que mejoren la calidad de vida de los individuos y las comunidades, para ello es preciso abordar:

1. las demandas sociales que tradicionalmente no son atendidas por el mercado o por las instituciones existentes, y que están directamente orientadas a los grupos vulnerables en la sociedad; y
2. la necesidad de una reforma social en la dirección de una mayor participación, donde el empoderamiento y el aprendizaje pasan a ser fuentes y resultados del bienestar.

Ramani (2008), Benyacar, Didier y Ramani (2008), Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) y Edwards-Schachter, Alcántara y Matti (2011) consideran que el aspecto central para distinguir entre innovación orientada a lo social y otros tipos de innovaciones son la caracterización y peculiaridades de la práctica y sus finalidades. Su principal objetivo es focalizarse en la sociedad y no en el mercado.

Para lograr la orientación de la innovación a lo social, algunos académicos han destacado la necesidad de la interacción entre diversos agentes: las organizaciones sin fines de lucro, el ámbito académico o de investigación, el gobierno, y las firmas. La interacción entre estos agentes busca dar respuesta a la creciente complejidad y la escala global de los problemas que afectan a los sectores de menores recursos en las décadas recientes (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010; Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008; Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011). Estos autores identifican tres mecanismos críticos de la innovación inclusiva que se deben dar en dicha interacción:

1. el intercambio de ideas y valores a través de la educación y la alta participación de los usuarios;
2. los cambios en los roles y en las relaciones; y
3. la integración del capital privado con el público y el financiamiento filantrópico.

En la tabla 3 se resumen las principales características de las innovaciones inclusivas.

Tabla 3: Innovaciones inclusivas: una caracterización teórica

¿Cómo tienen lugar?	1. Política Pública para la asistencia y provisión de bienes y servicios. 2. Provisión de bienes y servicios de calidad y de bajo costo. 3. Construcción de capacidades en grupos vulnerables. 4. Empoderamiento ciudadano.
¿Cuáles son sus objetivos?	1. Identificar y entregar nuevos productos y servicios que mejoren la calidad de vida. 2. Satisfacer brechas entre necesidades y provisión de bienes y servicios. 3. Mejorar habilidades y capacidades humanas. 4. Buscar soluciones diferentes a problemas que ya han sido resueltos, porque las soluciones son, o muy costosas o no se adecuan a las condiciones específicas locales. 5. Desarrollar soluciones para satisfacer necesidades locales porque no existen soluciones disponibles.
Actores involucrados:	1. Organizaciones sociales, sin fines de lucro o no gubernamentales. 2. Universidades, centros de investigación, institutos. 3. Gobierno. 4. Firmas, productores familiares, cooperativas.
Mecanismos críticos de interacción:	1. Intercambio de ideas y valores. 2. Participación de los usuarios. 3. Cambio en roles y relaciones. 4. Integración del capital privado con el público. 5. Financiamiento filantrópico.
Productos o efectos	1. Nuevos o mejorados servicios y actividades locales. 2. Nuevos o mejorados productos y procesos. 3. Nuevas formas de gestión (pública o privada). 4. Transformación de instituciones y prácticas.
Características específicas	1. Abarca a las relaciones humanas y reúne sus necesidades. 2. Involucra lo espacial. 3. Transverzaliza al sector público, privado, académico, sociedad civil organizada, hogares y comunidades en campos tales como: energía, salud, educación, vivienda, medioambiente, comunicación y trasporte, participación ciudadana, etcétera. 4. Valoriza el conocimiento tradicional y la cultura de las comunidades. 5. Atiende problemas multidimensionales, cuyas soluciones son multidiciplinarias e interinstitucionales. 6. Sus catalizadores pueden ser múltiples: ONG, organizaciones sociales, investigadores, empresas o el gobierno. 7. Propone una mirada holística de la economía (instituciones, prácticas y valores). 8. Incrementa el derecho al acceso a bienes, a servicios y a la participación ciudadana. 9. Está inducida por la escasez sistemática. 10. Requiere de aprendizaje institucional.
Difusión	1. A través de organizaciones sociales y por interacción con otros sectores. 2. A través de empresas vía mercado. 3. A través del gobierno vía la provisión de bienes y servicios públicos y otras políticas
Tipos de innovación	1. De mercado, bienes y servicios innovadores. 2. De administración, innovaciones organizacionales y de proceso. 3. De gobierno, innovaciones institucionales (diseño e implementación de políticas públicas)
Diferencias respecto de innovaciones puramente tecnológicas	1. No se focaliza en lo tecnológico exclusivamente. 2. Difiere en las prácticas y en sus finalidades. 3. Se focaliza en la sociedad más que en el mercado. 4. Las ideas provienen de las necesidades y demandas sociales.

Fuente: Elaboración propia

II.4.2. Etapas del proceso de innovación inclusiva

Las diferentes etapas en el proceso de innovación social o inclusiva no son muy diferentes de otros tipos de innovaciones (diagnóstico, diseño, desarrollo, difusión). De todas maneras, dadas las características y los objetivos que persiguen las innovaciones inclusivas, algunas de sus etapas y procesos merecen atención específica, tales como:

1. realización de diagnóstico, diseño, desarrollo sostenido, escalamiento, difusión y conexión y finalmente innovación sistémica (Edwards-Schachter, Alcántara y Matti, 2011);
2. generación de ideas entendiendo las necesidades e identificando soluciones potenciales, desarrollando prototipos y haciendo pilotos de ideas, para evaluar, escalar y difundir las buenas ideas, aprender y evolucionar (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008; Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010).
3. identificación del problema que afecta a la inclusión social, identificación de los actores que reconocen ese problema como tal y que están dispuestos a movilizar diversos recursos para obtener una solución, traducción del problema de exclusión en un problema de investigación, implementación efectiva de los resultados de investigación y producción de bienes y servicios innovadores, y adopción de la solución (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a).

La principal diferencia con otro tipo de innovaciones es que las ideas provienen de las demandas o necesidades sociales, y los objetivos sociales son al menos tan importantes como los económicos. A su vez, el conjunto de actores centrales involucrados en estos procesos trasciende a la firma.

En este contexto, la principal barrera para poner en práctica la innovación social o inclusiva es la falta de un marco general que ofrezca una idea clara de qué es la demanda/necesidad social, cómo evaluarla y satisfacerla, es decir, cómo hacer de esa demanda/necesidad una fuente de oportunidades para procesos de generación de conocimiento y aplicación creativa para superar las necesidades sociales más acuciantes.

Adicionalmente, tal como señalan Fressoli, Smith y Thomas (2011), hace falta un marco de política pública comprensivo que ponga a la innovación como instrumento para superar los problemas de exclusión: serán precisos simultáneamente indicadores de

evaluación y monitoreo que permitan la comparación de la efectividad y eficiencia de las distintas iniciativas emprendidas. Este tema será retomado en el capítulo III, donde se analiza la pertinencia del concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) para la comprensión y estímulo de este tipo de innovaciones.

II.5. Diferentes enfoques a un problema semejante

Como se señaló anteriormente, es posible identificar un conjunto de iniciativas asociadas a las innovaciones inclusivas. Entre ellas se encuentran, *Bottom/Base of Pyramid (BOP)* (Prahalad y Hart, 2002; Prahalad, 2005; Hart, 2005), *inclusive business* (PNUD, 2008), *grassroots innovation* (Gupta, 2000), *appropriate technology* (Schumacher, 1973), *below the radar innovation* (Kaplinsky, Open y Clark, 2010; Kaplinsky, 2011), *pro-poor innovations* (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008 y Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010) y las *investigaciones e innovaciones orientadas a la inclusión social IIIS* (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a, 2011b; Bianco *et al.*, 2010).

Estas iniciativas comparten la visión de que la innovación puede contribuir a la inclusión social, lo que supone un proceso interactivo que involucra a varios agentes, cuyos esfuerzos deben ser coordinados y orientados sistémicamente para la resolución de algunos de los problemas sociales más acuciantes. Pero difieren en sus focos, prácticas, en sus formas de organización y en sus instrumentos.

Las *grassroots innovations* buscan la construcción de capacidades en grupos vulnerables de la población y un mayor empoderamiento ciudadano; es un enfoque desde abajo (*bottom up)* que enfatiza el conocimiento y las habilidades locales para el desarrollo de soluciones no disponibles (BM, 2010). Se trata fundamentalmente de la provisión de bienes y servicios de calidad y a bajo costo. Por el contrario, el *enfoque BOP* de Prahalad (2005) si bien tiene por objetivo la provisión de bienes y servicios, sostiene que las grandes corporaciones podrían maximizar sus ganancias si se orientaran a satisfacer las necesidades de los consumidores que se encuentra en la base de la pirámide de ingresos *(BOP)*. Este es un enfoque de arriba hacia abajo (*top down)* y considera a los pobres exclusivamente como consumidores, diferenciándose de las *grassroots* y las *pro-poor innovations*, que consideran a la población objetivo como innovadores potenciales (Iizuka y SadreGhazi, 2011).

El enfoque *inclusive business* (PNUD, 2008) es parecido al enfoque BOP, ya que promueve el desarrollo de negocios donde los grupos de menores recursos se benefician. Quizás, la diferencia más importante radica en que considera a los pobres no solo como consumidores sino también como productores, emprendedores y empleados, además de enfatizar en la reducción de la pobreza. Se trata de encontrar soluciones para integrar a los pobres en la cadena de valor, tanto del lado de la demanda como del lado de la oferta. El enfoque *below the radar innovation* tiene aspectos comunes con el enfoque *BOP* y el de *inclusive business*. Sostiene que las economías emergentes (BRICS) tienen un importante rol a cumplir para el desarrollo de innovaciones orientadas a cubrir la enorme demanda de su población de bajos ingresos que emerge en sus mercados. Involucra mayormente procesos de transferencia tecnológica y se asocia más con estrategias *top down* que *bottom up* (Iizuka y SadreGhazi, 2011).

Las *investigaciones e innovaciones orientadas a la inclusión social* se enfocan en la generación de conocimiento en todas las disciplinas para contribuir con soluciones potenciales a aliviar los problemas que afectan la inclusión social. En ese marco, cobra especial relevancia el papel de las universidades públicas como agentes productores de conocimiento. Adicionalmente, y dado que este enfoque incluye la generación de conocimiento en todas las áreas cognitivas, sus resultados pueden contribuir tanto a generar bienes y servicios innovadores, como también al diseño e implementación de políticas públicas y a la identificación de las intervenciones necesarias para mejorar el empoderamiento y participación ciudadana en la comunidad, localidad o territorio específico. Dependiendo de los objetivos de la investigación que se realice, este enfoque puede asociarse con una estrategia *top down* o a una *bottom up*.

Mientras que para los enfoques *grassroots*, *pro-poor*, *las innovaciones orientadas a la inclusión social y below the radar innovation* el eje está puesto en la interacción de diversos agentes (ONG, firmas, gobierno, instituciones generadoras de conocimiento, agencias de financiamiento, etcétera) para alcanzar una solución que mejore las condiciones de vida de la población, el enfoque BOP centra el alcance de ese objetivo en las grandes firmas o corporaciones que orientan sus actividades productivas hacia la provisión de bienes y servicios de calidad y bajo costo para satisfacer las necesidades de los consumidores BOP. En la misma dirección, los *inclusive business* se centran en el sector privado (Iizuka y SadreGhazi, 2011).

Finalmente, desde el punto de vista de la difusión de las innovaciones inclusivas, el enfoque *grassroots* se basa fundamentalmente en el efecto contagio que pueden generar las organizaciones con fines sociales y la interacción entre sectores. En las *pro-poor innovations,* al igual que el enfoque *BOP*, *inclusive business y bellow the radar innovation*, la difusión se da sobre todo a través de los mercados *BOP*. Por el contrario, el enfoque de las *innovaciones orientadas a la inclusión social* presenta procesos de difusión múltiples. Las innovaciones pueden difundirse por el mercado, por el Estado a través de la provisión de bienes y servicios públicos, por políticas públicas y también pueden existir efectos de contagio de buenas prácticas implementadas en el territorio. La tabla 4 presenta una comparación entre los enfoques aquí discutidos.

Tabla 4: Innovaciones inclusivas

	BOP	**Inclusive business**	**Grassroots innovations**	**Tecnologías apropiadas**	**Bellow the radar**	**Tecnologías sociales**
Personas pobres en…	Economía informal	Países con índice de Desarrollo Humano (IDH) bajo	Zonas rurales y semiurbanas	Tercer mundo	India y China	Zonas rurales y semiurbanas de Brasil
Tipo de innovación	De producto y modelos de negocios	Soluciones híbridas, innovación organizacional	Adaptación de productos (conocimiento tradicional)	Baja tecnología y de escala pequeña	Innovaciones disruptivas, nuevos mercados	Adaptación de productos (conocimiento tradicional)
Referencia a la innovación/ tecnología	*	*	***	***	***	***
Agentes	Multinacionales y ONG	PyMes, grandes empresas, agencias de financiamiento, ONG y comunidad local	Gobierno, ONG y comunidad local	ONG	Sector privado, ONG, comunidad local	Gobierno, ONG, agencias de financiamiento y comunidad local
Aumento de ganancias privadas	***	**	*	*	**	*
Pobres como…	Consumidores	Consumidores, productores y emprendedores	Innovadores	Usuarios de innovaciones	Innovadores	Innovadores
Escala/ alcance	Grande	Pequeña/ mediana	Pequeña	Pequeña	Mediana/ grande	Pequeña/ mediano
Método para aliviar pobreza	Ofreciendo bienes y servicios	Involucrando a los pobres en actividades productivas	Utilizando las innovaciones locales para satisfacer necesidades	Difundiendo tecnologías de bajo costo y utilizadoras de recursos locales para satisfacer necesidades	Haciendo que la innovación sea accesible y esté disponible	Utilizando las innovaciones locales para satisfacer necesidades y lograr mayor empoderamiento ciudadano

	BOP	**Inclusive business**	**Grassroots innovations**	**Tecnologías apropiadas**	**Bellow the radar**	**Tecnologías sociales**
Supply-push/Demand-pull	*Supply-push*	*Supply-push/ Demand-pull*	*Demand-pull*	*Supply-push*	*Demand-pull*	*Demand-pull*
Construcción de capacidades y conocimiento para pobres	Débil	Alta	Construyendo capacidades sobre la base de conocimiento tradicional	Débil, empoderamiento de los usuarios	Reduciendo barreras cognitivas	Construyendo capacidades sobre la base de conocimiento tradicional

Fuente: Extraído y adaptado de Iizuka y SadreGhazi (2011).
Nota: El número de asteriscos indica la relevancia: *baja, ** media, *** alta

CAPÍTULO III: MARCO CONCEPTUAL

La desigualdad en el acceso a servicios de salud de calidad determina que ciertos sectores de la población uruguaya se encuentren en situación de exclusión social. En ese marco —y siguiendo a Sen (2000)—, existe una privación de capacidades para desarrollar una vida plena y compartir las oportunidades que otros disfrutan. En ese sentido, este trabajo reconoce que la desigualdad en el acceso a servicios de salud de calidad impone una barrera al desarrollo inclusivo.

La desigualdad en el acceso a servicios de salud significa tanto una privación constitutiva de capacidades como instrumental. Es constitutiva en la medida en que las personas valoran por sí mismas la buena salud, y es instrumental porque para participar, por ejemplo, en la producción económica es necesario contar con buena salud. En ese marco, la mejora en el acceso a servicios de salud, a través del desarrollo de innovaciones, puede contribuir a generar procesos de desarrollo inclusivo. No se está diciendo que si se mejora el acceso a servicios de salud se logre un desarrollo inclusivo, sino que mejorar el acceso contribuye a reducir una de las fuentes de exclusión, y que con ello se contribuye a un proceso más inclusivo de desarrollo.

Este trabajo define el concepto de desarrollo inclusivo como *el proceso de desarrollo y crecimiento económico nacional/regional que incluye como parte del proceso la reducción de la desigualdad a través de su impacto sobre los sectores de la sociedad menos favorecidos. Estos sectores están excluidos del progreso económico y de los beneficios derivados del conocimiento (por ejemplo, grupos de bajos ingresos, población rural)*.

Adicionalmente, como señala Sutz (2008) «los problemas de inequidad son eminentemente sociales, refieren a la desigual distribución de recursos económicos, culturales y de poder, y por lo mismo requieren soluciones sociales y políticas antes que tecnológicas». No se trata tanto de encontrar soluciones técnicas mágicas que eliminen los problemas sociales, sino de buscar las formas en las cuales el conocimiento científico

y tecnológico, y su aplicación creativa, pueden contribuir con soluciones a los problemas que afectan a la inclusión social.

La afirmación precedente supone dos cosas. La primera es que es posible contribuir al proceso de inclusión social a través de la orientación de investigaciones e innovaciones que contribuyan a mejorar el acceso a servicios de salud de calidad de los sectores de la población de menores recursos (innovaciones inclusivas). La segunda se asocia a las formas en que tienen lugar los procesos de aprendizaje en un país o sociedad determinada (Lundvall, 2007; Jensen *et al.*, 2007; Arocena y Sutz, 2010). Como es reconocido en la literatura, los procesos de aprendizaje son la base de los procesos de innovación (Lundvall, 1992; Chaminade, Lundvall y Vang-Lauridsen, 2010). En particular, el proceso de aprendizaje que suponen este tipo de innovaciones se vincula a lo que Lundvall (2007) y Jensen *et al.* (2007) denominan *doing, using and interacting,* y Arocena y Sutz (2010) denominan aprendizaje a través de la participación en las actividades para la solución de problemas (*problem-solving activities).*

Al conceptualizar la innovación inclusiva como actividades para la solución de problemas es particularmente útil la perspectiva de interacción entre usuarios y productores (*user-producer interaction)* (Lundvall, 1985), ya que considera a las innovaciones como el resultado del encuentro entre oportunidades técnicas y necesidades de los usuarios. Lundvall (1988) está interesado en un tipo de *aprendizaje interactivo* que interconecta usuarios y productores en el proceso de desarrollo de nuevos productos.

La interacción entre el usuario y el productor que describe Lundvall se asocia al intercambio de productos, de información, y a la cooperación. Lundvall (1985) sostiene que la interacción entre innovación y las relaciones usuario-productor está lejos de ser armónica y prevalece el desequilibrio, a la vez, las relaciones entre usuarios y productores de innovaciones son interdependientes y complejas. Ahora bien, ¿qué es lo que determina que una sociedad -o mejor dicho- los diversos sectores de la sociedad estén dispuestos a colaborar, compartir información, interactuar y a aprender de la interacción con los otros? Esta pregunta, -entre otras cosas- involucra procesos de generación de confianza e instituciones, es decir, interconecta lo tecnológico con lo

social y lo político. Es en este sentido que este trabajo sostiene que el proceso de innovación inclusiva es un proceso social complejo.

A efectos de esta investigación se define el concepto de innovación inclusiva como *aquellas innovaciones que resultan en una solución que contribuye a reducir la exclusión social y la privación de capacidades (constitutiva e instrumental) que padecen los sectores de la población más desfavorecidos*. La innovación inclusiva será el resultado de un proceso social complejo (en tanto supone la interacción de agentes heterogéneos) y se caracteriza por el encuentro entre quienes tienen o expresan necesidades sociales y los agentes con capacidades científico-tecnológicas y productivas.

A modo de síntesis y siguiendo a Edwards-Schachter, Alcántara y Matti (2011) se sostiene que la innovación inclusiva es innovación explícitamente orientada a lo social, puede ser difundida a través de bienes públicos, y está inspirada por el deseo de satisfacer las necesidades de los sectores más desfavorecidos de la población. Dichas necesidades pueden ser negadas por las formas tradicionales de provisión de bienes y servicios por el mercado, o que no han sido satisfechas por servicios públicos estatales. La innovación inclusiva puede tener lugar dentro o fuera de los servicios públicos y puede ser desarrollada por el sector público, privado, por organizaciones sin fines de lucro, por los usuarios y las comunidades. Las innovaciones de este tipo son concebidas como un proceso que involucra interacciones sociales. Según estos autores, estas innovaciones se caracterizan por:

1. contribuir a la satisfacción de las necesidades humanas no consideradas o no satisfechas;
2. incrementar el derecho de acceso a bienes y servicios como también a la participación política; y
3. mejorar las habilidades y capacidades humanas.

La difusión de las innovaciones sociales tiene lugar en primera instancia a través de organizaciones con objetivos sociales, pero las prácticas de otros sectores son importantes, como lo son las relaciones entre sectores (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008; y Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010). Al conceptualizar a la

innovación inclusiva como un problema social complejo, su abordaje desde la política pública debe ser multidimensional: debe considerar enfoques multidisciplinarios y su tratamiento debería suponer un enfoque sistémico e interinstitucional.

La relevancia de los vínculos entre agentes diversos para estimular procesos de innovación ha sido ampliamente desarrollada por el enfoque de los SNI (Freeman, 1987; Freeman y Lundvall, 1988; Lundvall, 1988, 1992; Nelson y Rosenberg, 1993); enfoque particularmente importante para el diseño de políticas en CTI. Se basa en un enfoque evolutivo o neoschumpeteriano, donde la innovación puede ser vista como una actividad para la solución de problemas y se caracteriza por ser un proceso complejo, incierto y *path-dependence*. La historia y el contexto específico importan: el enfoque del SNI considera aspectos políticos, institucionales y culturales del proceso de innovación y, en ese sentido, contribuye a un enfoque integrado del desarrollo.

Más allá de su conceptualización teórica, el enfoque del SNI, ¿es una herramienta suficiente para comprender y estimular los procesos de innovaciones inclusivas en países en desarrollo?

Como señalan Arocena y Sutz (2000), el enfoque del SNI describe *ex post* la experiencia de los países industrializados. Sin embargo, en contextos donde la demanda de conocimiento para su aplicación con fines productivos es débil, el SNI es un concepto *ex ante* y normativo, refiere más a posibilidades que a una descripción de los hechos y la realidad.

El enfoque del SNI representa una herramienta analítica y normativa útil si se maneja el concepto de innovación como la introducción de un producto nuevo al mercado en el marco de economías industrializadas cuyo principal recurso para la agregación de valor es el conocimiento. Es decir, existe una gran retroalimentación y dinámica entre oferta y demanda de conocimiento, donde las empresas juegan un rol clave y se ubican en el centro del SNI. Por lo tanto, en los países desarrollados el enfoque del SNI da cuenta, desde una perspectiva analítica, de lo que efectivamente ocurre en la realidad respecto a la dinámica de la innovación. En ese sentido, resulta ser un instrumento por demás valioso para el diseño de las políticas en CTI en esos países, ya que a partir de una

realidad constatada puede generar instrumentos adecuados para desencadenar procesos virtuosos de generación y aplicación creativa de conocimiento con fines productivos.

Ahora bien, ¿qué sucede cuando el conocimiento no es el principal recurso en la agregación de valor de una economía —dicho de otro modo, cuando la demanda de conocimiento no está dada—? ¿El enfoque del SNI es útil como herramienta analítica y normativa cuando existe debilidad estructural de la demanda de conocimiento para el estímulo de los procesos de innovación?

El enfoque del SNI podría ser eventualmente un buen instrumento analítico, pero sería injusto decir que es suficiente como instrumento normativo, pues parte de la hipótesis de que la demanda de conocimiento del aparato productivo existe, se expresa y es solvente. Sin embargo, en los países en desarrollo esa demanda de conocimiento está lejos de emerger (Arocena y Sutz, 2010), por lo que la política en CTI debiera pensar en mecanismos que estimulen esa demanda de conocimiento, elemento que queda excluido del análisis normativo derivado del enfoque del SNI. En ese sentido, instrumentos que contribuyan a orientar la generación de conocimiento y la innovación hacia la atención de los problemas que afectan a la inclusión social resultan importantes como dinamizadores de demanda de conocimiento. Dicho de otro modo, las innovaciones inclusivas podrían ser un mecanismo para estimular parte de esa demanda de conocimiento. Arocena y Sutz (2012) destacan que las políticas de CTI orientadas a la inclusión social pueden ser poderosos instrumentos para construir verdaderos SNI inclusivos. En la literatura no existe una caracterización específica de lo que es un *sistema nacional de innovación inclusivo*: este trabajo intenta contribuir en esa dirección.

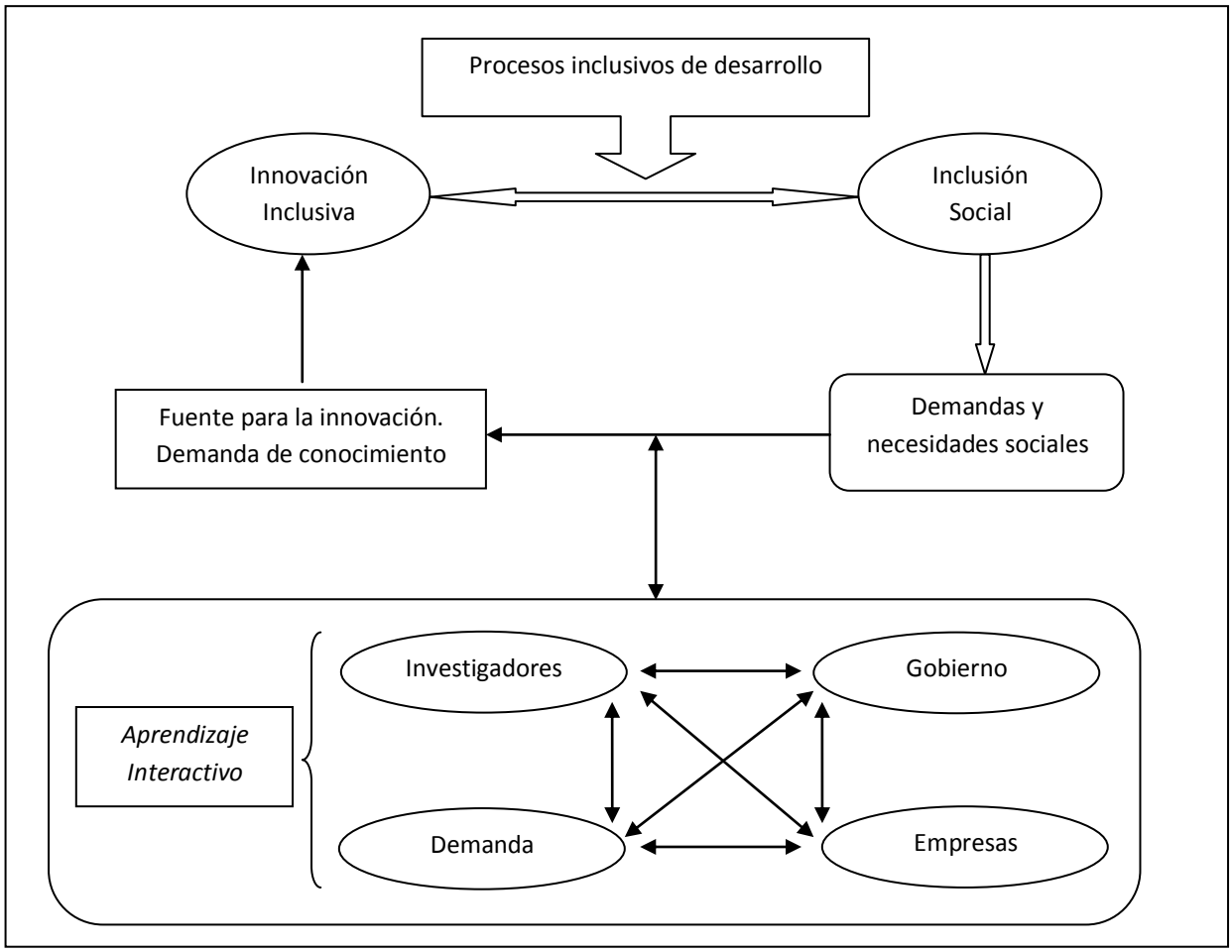
Este trabajo se basa principalmente en el enfoque de las *innovaciones orientadas a la inclusión social* (IIIS-CSIC, Udelar), pero incorpora el papel y las características del mercado que surgen como elementos importantes de los enfoques *pro-poor innovations* a partir del caso de los *ecotoilets*. Explora las relaciones estructurales (propone una macroestructura) entre agentes, a partir de analizar el comportamiento de agentes heterogéneos que interactúan en un ambiente específico, en el proceso que va desde la identificación de una necesidad social hasta su solución a través de la generación de

conocimiento y su aplicación creativa con relevancia social (microestructura). En particular, analiza este proceso para entender las acciones que debiera emprender el gobierno (a través de la política pública) para mejorar el acceso a bienes y servicios de los sectores de la población menos favorecidos de la sociedad uruguaya. Si bien las innovaciones inclusivas pueden ser de diferente tipo, aquí se analizan exclusivamente aquellas que suponen el desarrollo de un bien o servicio innovador inclusivo para mejorar el acceso a servicios de salud.

Adicionalmente, el desarrollo de ese bien o servicio innovador supone la generación de conocimiento, y es ahí donde queda plasmado el rol de la universidad, es decir, esta dedica recursos económicos, de infraestructura, humanos y cognitivos para generar conocimientos nuevos que contribuyan al desarrollo de una solución innovadora y accesible.

Como se mencionó anteriormente, convertir una necesidad en una oportunidad para el desarrollo de innovaciones inclusivas supone la acción coordinada y sistémica de un conjunto de agentes. En este caso, las empresas (como productoras de bienes y servicios innovadores e inclusivos), el gobierno (como agente central en la coordinación, facilitador de interacciones y potencial distribuidor de soluciones), los agentes que componen la demanda que tienen relación directa con la población objetivo y hacen visibles las necesidades sociales más acuciantes y la universidad (como generadora de conocimiento). Vale aclarar que el agente universidad es el agente organizacional pero, como interesa su rol en tanto generadora de conocimiento, se hará referencia a los agentes individuales, es decir, a los investigadores, pues son ellos los que producen conocimiento científico-tecnológico y quienes reaccionan ante los estímulos e incentivos. La figura 1 ilustra la relación entre los principales conceptos y argumentos de este trabajo.

Figura 1: Marco conceptual



CAPÍTULO IV: CONTEXTO DE SURGIMIENTO DE LAS INNOVACIONES ORIENTADAS A LA INCLUSIÓN SOCIAL EN URUGUAY

El tercer objetivo del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) de Uruguay busca generar más y mejores oportunidades para el uso y la apropiación del cambio técnico para las personas y en particular, para aquellos sectores de la población más desfavorecidos y excluidos socialmente (PENCTI, 2010; Agresta, Balbi y Varela, 2012). El PENCTI remarca la necesidad de generar y aplicar el conocimiento para la resolución de problemas sociales y contribuir a la inclusión social. La Udelar ha sido pionera en la generación de instrumentos de fomento a la investigación que orientan agendas de investigación e innovación para la atención de aquellos problemas que afectan a la inclusión social.

A partir de la última crisis social y económica que afectó a Uruguay entre finales de los años noventa y la primera década de 2000, la Udelar creó la Comisión Social Consultiva (CSC), cuyo objetivo fue el de propiciar el encuentro entre todos aquellos agentes que pudieran aportar soluciones al difícil momento que afectaba al país. Emanaron de este ámbito un conjunto de propuestas para atender las problemáticas y dificultades que padecían los sectores más vulnerables y vulnerados de la sociedad uruguaya (Agresta, Balbi y Varela, 2012).

A fines del año 2002 el PIB uruguayo cayó 11% afectando negativamente el empleo y determinando una tasa de desempleo cercana al 20% (Amarante y Arim, 2009). Una parte sustancial de la población estaba excluida del proceso de desarrollo. En 2003 las personas que se encontraban en situación de pobreza e indigencia alcanzaron un 25% de la población uruguaya (Amarante y Vigorito, 2007).

Fue en ese marco que en el año 2003 la CSIC diseñó e implementó un instrumento completamente nuevo, denominado *proyectos de investigación que atiendan la situación de emergencia social* resultado de un conjunto de esfuerzos en un contexto caracterizado por su escasez de recursos. Sin embargo, la universidad pública logró redireccionar parte

de esos recursos (económicos, cognitivos, humanos, de infraestructura y organizacionales) hacia la búsqueda de soluciones que pudieran contribuir a mejorar la difícil situación que atravesaba el país. Esta iniciativa universitaria respondió a la convicción de que el conocimiento y la innovación representan instrumentos poderosos para contribuir a superar situaciones de injusticia social. Ubica a la universidad pública como agente de cambio en un contexto de alta desigualdad (Arocena y Sutz, 2000; Arocena, Bortagaray y Sutz, 2008) y asigna recursos para el financiamiento de proyectos de investigación orientados a la búsqueda de soluciones que contribuyan a aliviar los efectos de la exclusión social.

En las bases de la convocatoria de 2003 se expresaba:

> La Universidad de la República, en tanto universidad pública financiada por el conjunto de la sociedad, tiene un mandato en términos de su responsabilidad por la producción de conocimientos que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad que presenta, por diferentes motivos, una gran proporción de la población. Esto no quiere decir que los problemas que están en el origen de dicha vulnerabilidad se deban a la falta de conocimientos acerca de cómo abordar posibles soluciones, aunque se está lejos de contar con lo que haría falta para ello. No quiere decir tampoco que, de obtenerlos, la construcción de soluciones estaría asegurada. La Universidad de la República y sus capacidades de investigación configuran a un actor que en soledad poco puede hacer, aunque tenga lo que aportar en el marco de voluntades colectivas por superar la situación de emergencia social (Bases CSIC, 2003: 1).

Esta experiencia dejó al menos dos lecciones importantes que fueron incorporadas a las posteriores convocatorias del programa, esta vez denominado *Programa de Investigación* e *Innovación orientadas a la Inclusión Social* (*IIIS*). La primera lección se asocia a la constatación de que en la Udelar existe gran diversidad de capacidades de investigación con relevancia social, y la segunda, que los investigadores interesados en vincular sus actividades de investigación con problemas que afectan a la inclusión social no son quienes están mejor preparados para identificar esas necesidades sociales o problemas (Agresta, Balbi y Varela, 2012).

En los años 2008, 2010 y 2012 la CSIC emitió nuevas convocatorias para la presentación de proyectos de investigación. Si bien el contexto socioeconómico reciente de Uruguay es significativamente distinto del que se observaba en 2003, existen aún hoy inequidades importantes en el acceso a bienes y servicios, y hay sectores de la población que siguen excluidos de buena parte de los beneficios derivados del rápido crecimiento del PIB en Uruguay en los últimos cinco años (8.5% promedio de crecimiento anual en el período 2007-2011, BM[7]).

Estas experiencias representan un antecedente directo de este trabajo. La intervención de la Udelar apunta a promover agendas de investigación e innovación en todas las áreas de conocimiento (ciencias agrarias, de la salud, básicas, sociales y humanas y científico-tecnológicas) orientadas a la resolución de problemas que dificultan la inclusión social (Bianco *et al.*, 2010; *Bases del Programa de IIIS* 2008, 2010 y 2012).

Como se señaló en el capítulo II, los problemas de inclusión social son entendidos, en este enfoque, como aquellos que afectan severamente la calidad de vida de una parte de la población, a nivel material y simbólico, y refieren a las desventajas de individuos o de grupos sociales que surgen por estar excluidos de las oportunidades compartidas por otros (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2010a).

Es así que las diversas convocatorias del programa buscaron captar temáticas de directa aplicación en la solución de problemas relativos a la vulnerabilidad a la que se enfrentaban diversos sectores de la población uruguaya, a efectos de proponer soluciones o alternativas para atenderlos. Esta iniciativa se sustenta en la convicción de que las capacidades de investigación acumuladas en la comunidad universitaria podían ponerse al servicio de la resolución de problemas concretos de la población y de que a su vez, un conjunto de problemas asociados a temáticas de empleo, educación y capacitación, contaminación ambiental, hábitat y vivienda, salud física y mental, violencia y pobreza, entre otros, requerían para su solución la producción creativa de conocimiento científico provenientes de diversas disciplinas académicas (Bianco *et al.*, 2010).

7 Disponible en http://datos.bancomundial.org.

Es por ello que el prorrector de Investigación de la Udelar, Gregory Randall, en su discurso inaugural de las *Primeras Jornadas de Investigación e Innovación para la Inclusión Social* (2008), señalaba:

> Que sean problemas acuciantes no quiere decir que sean problemas de investigación. Que sean problemas de investigación pertinente no quiere decir que tengamos los recursos humanos capaces de abordarlos con éxito. Que tengamos los recursos humanos calificados no quiere decir que los colegas tengan el tiempo o la disposición para abordarlos hoy. Que se aborden esos problemas no quiere decir que se encuentren soluciones satisfactorias. Que se encuentren soluciones satisfactorias desde el punto de vista de la investigación no quiere decir que se resuelvan los problemas prácticos de la gente.[8]

Detrás de estas palabras está la idea de que si bien se hace énfasis en la necesidad de conocimiento nuevo para contribuir a encontrar una solución a los problemas sociales de exclusión, se reconoce que la voluntad articulada de diversos actores (universidades, empresas, gobierno y organizaciones de la sociedad civil) es un ingrediente imprescindible para alcanzar la implementación de resultados de investigación y la difusión de las innovaciones que resulten de la aplicación productiva de esos nuevos conocimientos. Diversos trabajos como los de Bianco *et al.* (2010) y Alzugaray, Mederos y Sutz (2011a, 2011b) coinciden en esta afirmación.

Desde el 2003 a la fecha la CSIC-Udelar ha financiado un total de 29 proyectos, de los cuales 3 corresponden al año 2003, 13 al año 2008, 13 al año 2010, y los correspondientes al año 2012 se encuentran en proceso de evaluación académica. Los sectores de intervención de los diferentes proyectos son variados, anque cabe destacar la relevancia que tiene el sector salud. Los proyectos asociados al sector salud suponen, en su mayoría, el desarrollo de algún tipo de tecnología que contribuya a mejorar la provisión de los servicios de salud de calidad. Es sobre este subconjunto de proyectos que se hará foco en este trabajo.

Finalmente, como señalan Agresta, Balbi y Varela (2012), la iniciativa universitaria se ve reforzada a partir del año 2009. En ese momento la Agencia Nacional de

8 Disponible en: http://www.csic.edu.uy/nuevos-programas/documentos/inclusionsocial/Palabras_Gregory-Randall.pdf, consultado en mayo de 2012

Investigación e Innovación (ANII) realiza su primera convocatoria a presentar propuestas de investigación en el marco del Programa de Proyectos de Alto Impacto Social y en el año 2010 realiza el segundo llamado a fondos concursables de investigación. Su objetivo es financiar proyectos de I+D que garanticen que tendrán un alto grado de aplicación e impacto en un segmento cuantitativamente relevante de la población. Los proyectos financiados son variados, pero básicamente se enfocan en resolver problemas tecnológicos o sociales cuya solución contribuya a mejorar la calidad de vida de un grupo más o menos extenso de la población. Por medio de este instrumento, la ANII financió hasta la fecha 18 proyectos, 10 en el 2009 y 8 en 2010.

A partir de la evaluación de estas convocatorias, la ANII se ha propuesto entre sus intereses el armado de una agencia de innovación social, con el objeto de identificar áreas de la realidad social, grupos de interés y modalidades operativas, para poder focalizar de mejor manera sus instrumentos explícitamente dirigidos a producir impacto social (Agresta, Balbi y Varela, 2012).

Más allá de que muchos de los proyectos aprobados puedan ser interesantes y tener resultados positivos, el programa en sí no presenta un alto grado de creatividad respecto a otras formas de proyectos asociativos ya existentes. Tampoco resulta claro cómo se integra el Programa de Proyectos de Alto Impacto Social de la ANII en un marco general de política, pues como señala Bianchi (2012) el mismo no se articula con las políticas sociales que implementa el Estado ni tampoco con otras formas de política productiva. Este trabajo intentará contribuir en esa dirección, ya que analiza la combinación de políticas públicas necesarias para estrechar el vínculo entre innovación e inclusión social.

CAPÍTULO V: INNOVACIONES INCLUSIVAS: UNA MIRADA POR LA EXPERIENCIA

El objetivo central de este capítulo es revisar algunas de las experiencias vinculadas con innovaciones inclusivas que tienen o han tenido lugar en los últimos cuarenta años. Específicamente, se identificarán algunas de las iniciativas relevantes y sus contextos de surgimiento. Asimismo, se describirán sus principales objetivos, las soluciones innovadoras a las que dieron lugar y sus requisitos tanto desde el punto de vista tecnológico como institucional y organizacional. En particular se analizarán las características centrales de los mercados a los que han estado o están dirigidas dichas iniciativas e innovaciones. Finalmente, se expondrán sus principales lecciones y las dificultades de difusión que se presentaron a efectos de incorporar esos elementos en el análisis y desarrollo del modelo que en este trabajo se realiza.

Como se analizó en el capítulo II, en la literatura es posible identificar un conjunto de iniciativas asociadas a innovaciones inclusivas, entre las que se encuentran lo que Fressoli, Smith y Thomas (2011) denominan *grassroots innovations*, las *pro-poor innovations* (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008 y Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010) y las investigaciones e innovaciones orientadas a la inclusión social *IIIS* (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a; 2011b y Bianco *et al.*, 2010). Estas iniciativas, si bien comparten la visión de que la innovación puede contribuir a la inclusión social, difieren en sus prácticas, en sus formas de organización y en sus instrumentos.

La historia presente de las innovaciones inclusivas muestra las potencialidades y beneficios que este tipo de innovaciones pueden traer en la producción de conocimiento e innovación. Naturalmente, ello plantea nuevos problemas a las comunidades académicas, de investigación, científicas y tecnológicas; así como en el diseño de la política, ya que los hacedores de política deben establecer nuevas prioridades para el desarrollo.

Diversos autores señalan que si bien el enfoque es aún limitado y adolece de diversos defectos, anticipa que las innovaciones pueden contribuir a una sociedad más justa y

ambientalmente sustentable asociadas a un sistema económico más solidario. Estas iniciativas son vitales para que los ciudadanos dirijan respuestas a los desafíos de un desarrollo inclusivo y sustentable. En ese sentido las *innovaciones inclusivas* pueden verse como vanguardia para nuevas economías y sociedades sustentables por venir (Dagnino, 2010; Seyfang, 2009; Abrol, 2005; Hess, 2007). Sin embargo, es preciso notar que en el corazón de estas iniciativas existen diferentes visiones respecto al rol que juegan estas innovaciones en el cambio social, y en los procesos por los cuales se puede llevar a cabo.

V.I. Contexto de surgimiento

Dentro de las *grassroots innovations,* Fressoli, Smith y Thomas (2011) identifican a lo largo de los últimos cuarenta años un conjunto de iniciativas que aparecen como reacción o respuesta de diversos movimientos organizados a las injusticias sociales o a los problemas ambientales percibidos en los modelos convencionales de industrialización. Identifican tres iniciativas concretas:

1. tecnologías apropiadas, que surge como respuesta para los países en desarrollo a mediados de 1960 y tiene vigencia hasta fines de 1980[9];
2. tecnologías alternativas, que surge como respuesta en algunos países desarrollados durante toda la década de 1970; y
3. tecnologías sociales que emergen en América del Sur a inicios del año 2000 y continúan en la actualidad.

Las *tecnologías apropiadas* surgen en los debates sobre los países en desarrollo y la ayuda al desarrollo en la década de 1960. Constituyeron una reacción a las fallas percibidas en las iniciativas de desarrollo industrial, tales como la ISI, en los países pobres o en desarrollo, en los cuales las tecnologías importadas eran inapropiadas para

9 En Uruguay el Centro Uruguayo de Tecnologías Apropiadas (CEUTA) y Centro Latino Americano de Ecología Social (CLAES) inauguraron el 1.º de febrero de 2007 el sitio web *Tecnologías Apropiadas*, dedicado a la promoción y el desarrollo de las tecnologías apropiadas en América Latina. Existen, en otros países otras instituciones, entre ellas: Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías Apropiadas (Cedecap) y el Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropiadas para Sectores Marginales (Itacab) en Perú, el Centro para Tecnologías Apropiadas (CAT por sus siglas en inglés) en Australia, el E.F.Schumacher Society en Inglaterra, el Centro Nacional para las Tecnologías Apropiadas (NCAT por sus siglas en inglés) en Estados Unidos, entre otras.

dichos contextos y por lo tanto quedaron subutilizadas, ya sea por falta de oferentes de suministros y materias primas, o por la inadecuación de la infraestructura y habilidades existente en estos países[10] (Dagnino, 2010). En ese sentido, las tecnologías importadas no indujeron los procesos de desarrollo ni la industrialización que la teoría señalaba y es así que se generaron las condiciones para el surgimiento de estas iniciativas (Fressoli, Smith y Thomas, 2011).

Las *tecnologías alternativas* surgen en los países desarrollados en los 1970 como una reacción a los problemas ambientales percibidos derivados de los procesos de industrialización en Europa (Fressoli, Smith y Thomas, 2011). Se diferencian de las *tecnologías apropiadas* en que esta iniciativa se da en los países industrializados y en su objetivo. No se trata de desarrollar tecnología que se ajuste a las necesidades locales como en el caso de las tecnologías apropiadas, sino desarrollar tecnologías alternativas, que signifiquen un cambio radical para garantizar la sustentabilidad del proceso económico y disminuyan los problemas ambientales en los países desarrollados.

Las *tecnologías sociales* se originan en Brasil en el año 2000, y en la actualidad se difunden a otros países de AL (RTS, 2010). Emergen como una reacción a las políticas neoliberales de los noventa derivadas del Consenso de Washington y de los procesos de ajuste estructural (Dagnino, 2010). Muchos gobiernos latinoamericanos debaten sobre nuevas políticas sociales para el desarrollo, lo que abre la oportunidad de financiamiento y apoyo estatal al desarrollo de este tipo de tecnologías (Fressoli, Smith y Thomas, 2011; MCTI[11]).

Las *pro-poor innovations*, y en particular el desarrollo de *ecotoilets* (Ramani, 2008), surgen como respuesta al hecho de que más del 60% de la población de la India vive en áreas urbanas, semiurbanas y rurales que no cuentan con conexión al sistema de saneamiento, y su acceso al agua potable es escaso. A pesar de que el crecimiento anual del PIB ha sido de 5,3% en los últimos años, más de ochocientos millones de personas viven en India con menos de dos dólares al día y sólo el 33% de la población en India tiene acceso a algún tipo de sanitario (Benyacar, Didier y Ramani, 2008). El comienzo

10 Ver http://www.tecnologiasapropiadas.com/.
11 Ver Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Brasil http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/42301.html.

de este tipo de iniciativas fue conducido por un conjunto de organizaciones sin fines de lucro a inicios de la década de los setenta; el primer programa estatal de saneamiento rural en la India data del año 1989 (Benyacar, Didier y Ramani, 2008).

Como ya se adelantó, las *IIIS-CSIC-Udelar* surgen en Uruguay en el año 2003 como una respuesta de la universidad pública ante la profunda crisis económica y social que sufrió el país desde fines de la década de los noventa e inicios del 2000

Si bien las iniciativas aquí presentadas responden a la convicción de que el conocimiento y la innovación representan instrumentos poderosos para superar situaciones de injusticia social, procesos de exclusión o sistemas de producción sustentables, sus catalizadores fueron significativamente distintos. Para el caso de las *grassroots y pro-poor innovations* fue la sociedad civil organizada la que las impulsó, mientras que para el caso uruguayo fue la universidad pública la que actuó como agente de cambio respecto al papel que debía jugar el conocimiento científico en un contexto de alta desigualdad.

V.II. Rol de las innovaciones inclusivas: problemas que atienden

Las tecnologías apropiadas ven a la tecnología como una herramienta para el desarrollo. El principio básico es contribuir al desarrollo de las personas dadas las situaciones en las que se encontraban, proveyéndolas de tecnologías apropiadas a sus circunstancias económicas y sociales locales. El objetivo específico es mejorar las condiciones existentes de producción con las tecnologías tradicionales, sin caer en el problema de tecnologías muy sofisticadas, intensivas en capital y ahorradoras de mano de obra. El objetivo era la mejora progresiva de las condiciones sociales y la satisfacción de las necesidades básicas a través de formas intermedias de industrialización. Buscó la creación de nuevos trabajos y espacios de producción y consumo en las comunidades pobres de los países en desarrollo, manteniendo la perspectiva de desarrollo local y estimulando una dinámica autosustentable (Fressoli, Smith y Thomas, 2011; CAUTA y CLAES, 2012[12], Dagnino, 2010).

12 Ver http://www.tecnologiasapropiadas.com/, consultado en junio de 2012.

En el caso de las tecnologías alternativas, las organizaciones que las impulsaban, demandaban la transformación de los sistemas tecnológicos y sociales en formas que fueran ecológicamente sustentables en los países desarrollados. Buscaron sistemas tecnológicos que faciliten sociedades más ecológicas. Dichas sociedades se basaban en la descentralización relativa en comunidades autosuficientes y en las cuales la provisión de bienes y servicios se da a través de la producción local, utilizando pocos insumos y recursos renovables (Fressoli, Smith y Thomas, 2011; Honey Bee Network, 2012[13]).

El objetivo de los movimientos que impulsan a las tecnologías sociales es empoderar a las personas y estimular una amplia transformación social a través del desarrollo de capacidades a nivel local. Las asociaciones formadas no son exclusivamente para el desarrollo seguro de soluciones intermedias sino para el montaje local. Adicionalmente, busca el aprendizaje a través del trabajo con los actores del entorno, investigadores universitarios, organizaciones de la sociedad civil, financiadores, oferentes de tecnologías, políticos, etcétera, busca asimismo mejorar las habilidades de organización de la comunidad para la resolución de futuros problemas, para el desarrollo y explotación de oportunidades económicas y crear la capacidad de movilización de recursos. Las habilidades que requiere este tipo de innovaciones y soluciones son vistas como un requerimiento de habilidades políticas y económicas las cuales incrementan la capacidad a través de redes y proyectos exitosos (Fressoli, Smith y Thomas, 2011; CBRTS, 2012[14]; Dagnino, 2010).

Para el caso de la India, las organizaciones sin fines de lucro buscan, a través de la introducción y difusión de las *pro-poor innovations*, en este caso *ecotoilets,* contribuir directa o indirectamente al proceso de inclusión social en India y al alcance de las metas fijadas en los ODM en materia de seguridad alimentaria, salud y ambiental. Se trata de productos y servicios diseñados o readaptados con la intención de satisfacer las necesidades de la población de bajos ingresos que se encuentra en la base de la pirámide de ingresos (*BOP*). Estos productos y servicios son innovadores en tanto representan una novedad, al menos, para la población beneficiaria de la solución (Ramani, 2008; Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010).

13 Ver http://www.sristi.org/hbnew/aboutus.php, consultado en junio de 2012.
14 Ver http://www.itsbrasil.org.br/cbrts/tecnologia-social, consultado en junio de 2012.

En el caso uruguayo, la intervención de la universidad apunta a promover agendas de investigación e innovación orientadas a la búsqueda de soluciones cognitivas y tecnológicas que contribuyan con soluciones a los problemas que afectan a la inclusión social (Bianco *et al.*, 2010; *Bases del Programa IIIS*, 2008, 2010, 2012). No se trata de encontrar soluciones tecnológicas o cognitivas mágicas, pues ante todo los problemas de desigualdad son sociales y refieren fundamentalmente a inequidades económicas, culturales y de poder, por lo que sus soluciones deberán ser sociales y políticas más que exclusivamente tecnológicas (Sutz, 2008). Se trata de «construir puentes» entre los problemas de exclusión y las capacidades de investigación de la Udelar (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a), es decir, puentes para atender problemas de exclusión que la generación de conocimiento y su aplicación creativa es necesaria como parte de una solución más compleja.

Mientras que en los casos de *grassroots* y *pro-poor innovations* se trata de desarrollos tecnológicos para satisfacer necesidades básicas de la población o estimular un desarrollo sustentable, la experiencia uruguaya da cuenta de una metodología para orientar agendas de investigación. Es decir, busca integrar a dichas agendas problemas de exclusión social que generalmente no son tenidos en cuenta por las propias dinámicas de los sistemas de premios en el ámbito de la ciencia y por las dificultades que muchas veces enfrentan los investigadores a la hora de identificar dichas problemáticas. Adicionalmente, cabe destacar que esa metodología no se restringe únicamente al desarrollo de tecnologías, sino que también abre la puerta a la exploración de soluciones que pueden conducir a rediseños de políticas públicas, de instituciones, e incluso organizacionales.

V.III. Requisitos tecnológicos, institucionales y organizacionales: soluciones a las que dieron lugar

Desde el punto de vista de los requisitos tecnológicos de las tecnologías apropiadas cabe destacar que los nuevos desarrollos debían tener bajos costos de capital, utilizar insumos y materiales locales y ser capaces de crear nuevas fuentes de empleo a través del uso de las habilidades de la fuerza de trabajo local (Dagnino, 2010). Adicionalmente, las tecnologías apropiadas al contexto debían ser lo suficientemente pequeñas en escala para

que pudieran estar al alcance de los pequeños grupos de productores. Simultáneamente, desde el punto de vista institucional y organizacional, dichas tecnologías debían ser entendidas, controladas y administradas por la población local, sin necesidad de altos niveles de formación. En la mayoría de los casos suponen formas de uso colectivo y de colaboración, a la vez evitan patentes y derechos de propiedad a efectos de garantizar el acceso. Los actores involucrados en el impulso a las tecnologías apropiadas han sido variados, entre ellos activistas sociales locales, donantes, trabajadores, institutos de educación, hacedores de política, ingenieros y algunas firmas (Fressoli, Smith y Thomas, 2011; CAUTA y CLAES, 2012[15]; Dagnino, 2010).

Las soluciones a que dieron lugar fueron la construcción de colectores solares de agua y unidades de almacenamiento, herramientas pequeñas para la agricultura, molinos de viento, microhidroeléctricas y generadores de energía de biomasa, procesamientos de alimentos y tecnologías de almacenamiento, lámparas solares, saneamiento y tratamientos de salud.

Las tecnologías alternativas, por su parte, buscaban facilitar el desarrollo y el cambio hacia energías renovables más que energías centradas en la energía nuclear y de combustibles fósiles. El objetivo común del enfoque fue transformar el uso de la tecnología en una poderosa forma de sustentabilidad. Los principios alternativos para la elección tecnológica, y la garantía de adecuación de la tecnología a las características específicas del contexto social y ambiental fue un objetivo en sí mismo (SRISTI, 2012[16]). Dentro de los principales actores involucrados en este movimiento están Amigos de la Tierra y Socialist Environmental Resources Association, que se abocaron a las políticas de tecnologías alternativas. Adicionalmente, existieron iniciativas gubernamentales locales en el marco del desarrollo alternativo a inicios de 1980 que proveyeron de algunas oportunidades para el desarrollo de este enfoque. Dentro de las principales soluciones se encuentran el desarrollo de agricultura ecológica, sistemas de calefacción solar, energía eólica, sistemas de reciclaje y viviendas de bajo impacto. Un objetivo unificador fue la creación practica de tecnologías alternativas (Fressoli, Smith y Thomas, 2011).

15 Ver http://www.tecnologiasapropiadas.com/, consultado en junio de 2012.
16 Ver http://www.sristi.org/cms/about_sristi consultado en junio de 2012.

Las tecnologías sociales buscan la reaplicación de tecnologías simples, lo que implica que los nuevos desarrollos deben ser adecuados al espacio local y apropiadas por la población local, y requieren de reevaluación de sus resultados para analizar la pertinencia de su nueva reaplicación. La reaplicación no significa solamente transferencia de conocimiento y de materiales sino que implica un intento por cogestionar esas tecnologías, lo que supone la promoción del conocimiento local (Dagnino, 2010). Los diseños y artefactos siguen cierto patrón pero pueden ser modificados y mejorados por los actores locales. La comunidad es central en el proceso de desarrollo de tecnologías para abordar los problemas sociales (ITS, 2012[17]). Involucra actores heterogéneos, de los cuales la mayoría no se centra en el ámbito de la ciencia y la tecnología. La Red de Tecnología Social reúne a más de ochocientas instituciones, entre ellas organizaciones públicas, movimientos sociales y ONG. Busca la inclusión de otros movimientos y sus visiones en áreas de la política pública, y por otro, pretende el involucramiento de científicos, universidades y laboratorios de I+D (MCTI, 2012 y RTS, 2012[18]). Esta política inclusiva tuvo resultados mixtos. Algunos ministerios nacionales como el de Desarrollo Social, el de Empleo y el de Integración Nacional de Brasil y otras instituciones brasileras se involucraron en algunas de las actividades emprendidas por este enfoque (Fressoli, Smith y Thomas, 2011).

Dentro de las principales soluciones encontradas es posible identificar el desarrollo de pequeñas granjas agrícolas ecológicas, pequeñas máquinas de extracción de aceite, programas de reciclado y financiamiento a emprendedores sociales y cooperativas en áreas urbanas. El programa «Un millón de cisternas» es un sistema de recolección de agua de lluvia que fue implementado y reaplicado en la región semiárida del noreste de Brasil. En 2007, sobre la base de este programa fue lanzado otro, llamado «Una tierra, dos aguas», que utilizó las capacidades locales existentes y experiencia para reaplicar el sistema de agua de lluvia para la producción agrícola. En 2007 por lo menos 7000 familias en 247 municipalidades de la región implementaron la tecnología (RTS, 2010).

La tecnología que se pretenda desarrollar en el marco de las *pro-poor innovations* debe cumplir con un conjunto de requisitos a efectos de facilitar y contribuir a su máxima

17 Ver http://www.itsbrasil.org.br/cbrts/tecnologia-social consultado en junio de 2012
18 Ver http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/42301.html consultado en junio y http://www.rts.org.br/ consultado en mayo de 2012.

difusión entre los potenciales beneficiarios. Para ello, Benyacar, Didier y Ramani (2008) indican que la tecnología debe ser —al igual que las *grassroots innovations*— entendida, creada y modificada con la participación intensiva de los usuarios locales, y que sus beneficios tienen que ser ampliamente difundidos. El objetivo es generar independencia y autonomía de los expertos, ingenieros y trabajadores especializados, porque las *pro-poor innovations* pueden, en el futuro, ser rediseñadas del modo que se considere más pertinente a efectos de su ajuste a las especificidades de ingreso, regionales, del sector o grupo en cuestión (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010).

En el caso específico de los *ecotoilets* la idea central es generar sistemas ecológicos de saneamiento. Se basa en el reciclaje de desechos humanos para transformarlos en fertilizantes. Los sanitarios ecológicos recolectan los desechos humanos y los procesan con plantas y materia inorgánica para ser reintroducidos a la naturaleza sin riesgos de contaminación, generando por lo tanto la seguridad necesaria desde el punto de vista ambiental y nutricional para los organismos vivos. Los *ecotoilets* contribuyen a la seguridad medioambiental y de salud en la medida en que minimizan la introducción de patógenos provenientes de la materia fecal humana en el ciclo del agua, y facilitan su recuperación higiénica y segura para su uso como nutrientes (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008).

Del mismo modo que las *grassroots innovations,* el desarrollo tecnológico de las *pro-poor innovations* debe ser ajustado a la disponibilidad local de insumos, sus costos de construcción y de mantenimiento deben ser lo suficientemente bajos como para posibilitar el acceso a los usuarios, y desde el punto de vista ambiental tiene que ser una tecnología ecológica y ahorradora de energía (Benyacar, Didier y Ramani, 2008).

Más allá de los requisitos tecnológicos, Benyacar, Didier y Ramani (2008) destacan la necesidad de cambios profundos en materia de seguridad alimenticia, salud y socioeconómica. Es decir, al igual que con las innovaciones *grassroots,* lograr una amplia adopción y difusión de las innovaciones *pro-poor* entre los potenciales usuarios requiere de cambios significativos en sus pautas de consumo, en sus hábitos y en ciertos patrones socioeconómicos y culturales que dan forma a la comunidad.

Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) identifican, para el caso de los sanitarios ecológicos en India, tres tipos de actores cuya interacción da lugar a la oferta de *ecotoilets.* Dichos actores son:

1. actores financiadores y facilitadores;
2. proveedores de servicios sanitarios; y
3. activistas —las ONG que promueven el uso y la difusión de sanitarios ecológicamente sustentables.

El primer tipo de actores involucra al Estado, agencias internacionales de financiamiento y ONG internacionales. Sus principales objetivos son proveer financiamiento para el desarrollo de *ecotoilets,* y facilitar la adopción y el uso de ese tipo de innovaciones entre los beneficiarios. Los líderes en materia de financiamiento son el gobierno de India junto con el Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF por sus siglas en inglés), Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-HABITAT por sus siglas en ingles), The Gates Foundation, Water Aid International. Estas instituciones financian la construcción de *ecotoilets* a través de colaboraciones y contratos con ONG proveedoras de servicios de saneamiento y con compañías especializadas. Dentro de las organizaciones facilitadoras es posible identificar a GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) y BORDA (Bremen Overseas Research and Development Association), que se dedican a la realización de *workshops* para las ONG que trabajan en la construcción de sanitarios, educan y motivan a los usuarios finales (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010).

El rol de las organizaciones sin fines de lucro, de las ONG y el Estado en este caso fue:

1. facilitar el acceso al financiamiento y desarrollo de modelos de negocios para el mantenimiento de la infraestructura en saneamiento;
2. gestionar la atracción de recursos y su canalización hacia las actividades de innovación en saneamiento ecológicamente sustentables;
3. contratar a científicos e investigadores para los procesos de búsqueda de soluciones;
4. desarrollar la creación de oportunidades de negocio;

5. la UNICEF y el PNUD fueron clave en la movilización de personas calificadas, de bienes, de capital y de conocimientos.

Para las IIIS-CSIC-Udelar, es quizás un tanto más difícil identificar los requisitos tecnológicos por varias razones. En primer lugar, como ya se mencionó, no se trata del desarrollo exclusivo de una tecnología, sino que las soluciones a las que puede dar lugar la generación de conocimientos nuevos pueden implicar nuevas formas de organización, nuevos procesos y también nuevos productos. En ese sentido, no se trata solo de un problema de requisitos tecnológicos, aunque también estén presentes. El análisis de los requisitos tecnológicos en este caso depende del tipo de producto o servicio que se desarrolle. A un nivel muy general de análisis, se puede decir que con independencia del tipo de solución a la que se llegue, dicha solución tiene que ser accesible y significar una solución real para los sectores de la población de menores recursos. Por lo tanto, más allá del mecanismo de difusión de la solución que se provea (vía mercado o vía provisión de bienes y servicios públicos), el costo de esa solución tiene que ser lo suficientemente bajo como para poder ser adquirido ya sea por los usuarios finales o por el Estado. Ese en definitiva es uno de los fundamentos y requisitos que presenta dicho programa.

Alzugaray, Mederos y Sutz (2011a) presentan y describen algunos de los proyectos financiados y los procesos a los que dieron lugar en el marco del programa de las IIIS: en algunos casos se trata de encontrar una solución tecnológica nacional a bajo costo para el sector público de salud porque su acceso a los productos disponibles en el mercado internacional es limitado dado los elevados costos y los recursos disponibles del sector salud. Desde el punto de vista de los actores involucrados y sus instituciones plantean una propuesta analítica para la identificación sistémica del conjunto de actores involucrados en el proceso, que va desde la existencia de un problema de exclusión hasta su resolución. Desde un abordaje sistémico, identifican actores y sus interrelaciones, y caracterizan lo que denominan *el circuito de resolución de problemas de inclusión social*. Es decir, el conjunto de actores, etapas e interrelaciones necesarios para su resolución. Los actores son definidos según su rol en el sistema, e identifican cuatro:

1. *Gobierno*: responsable de garantizar niveles aceptables de calidad de vida; demandante de conocimiento para la resolución de problemas; responsable en la implementación de los resultados de investigación para la efectiva solución de los problemas; dinamizador del sistema y facilitador de interacciones entre los diversos actores.
2. *Investigadores*: responsables de la generación de conocimiento sobre el problema de exclusión y de la integración con el conocimiento que sobre él tenga la población afectada u otros actores relacionados. Tienen también un papel a jugar en la generación de los mecanismos que permitan la integración efectiva de todos los actores del sistema cuya participación es necesaria para la solución efectiva del problema.
3. *Sector productivo*: aportar su capacidad de producción a escala, actividad fundamental cuando la solución al problema es de tipo tecnológico.
4. *Actores directamente vinculados con problemas de inclusión social*: su rol es la capacidad potencial o efectiva de hacer visible el problema al resto de la sociedad y generar demanda de solución del mismo.

Simultáneamente, señalan que el proceso de búsqueda y obtención de soluciones en multietapas, y que las relaciones entre actores son necesarias para el desarrollo exitoso de cada una de las etapas. Cabe aclarar que en ciertos casos algunas de las etapas pueden estar ausentes; además el recorrido no es necesariamente lineal (secuencial y progresivo), ya que se puede volver atrás en una etapa para refinar la definición del problema o para precisar mejor la estructura de la demanda de soluciones, por ejemplo. Se trata de un proceso iterativo e interactivo que requiere de:

1. identificación del problema que afecta la inclusión social;
2. identificación de los actores que reconocen ese problema como tal y que están dispuestos a movilizar diversos recursos para obtener una solución al mismo;
3. traducción del problema de inclusión social en un problema de investigación;
4. resolución del problema de investigación mediante la generación de conocimiento nuevo;
5. implementación de los resultados de investigación (producción de bienes y servicios, diseño e implementación de políticas, etcétera);

6. adopción y difusión de las soluciones encontradas.

Entre las soluciones exploradas y que son presentadas a modo ilustrativo en el trabajo de Alzugaray, Mederos y Sutz (2011a), una consiste en el desarrollo de una lámpara de luz azul para el tratamiento de la bilirrubinemia aguda neonatal, de alta precisión, larga vida y bajo costo. Otra solución fue la generación de información afinada de quiénes serían los beneficiarios de la política de transferencias monetarias en el marco del Programa de Atención Nacional a la Emergencia Social (PANES) del Ministerio de Desarrollo Social (Mides, Uruguay), y el desarrollo de instrumentos para efectuar las transferencias y controlar las contrapartidas. Tuvo como principales efectos, luego de implementada, la reducción de la indigencia, además de ampliar la densidad de la red de protección social del PANES. Otros proyectos se vinculan al análisis del impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las escuelas uruguayas, y la búsqueda de formas de intervención que apunten a la apropiación de esas tecnologías, entre otros.

En resumen, los diversos enfoques coinciden en que a efectos de facilitar y contribuir al desarrollo de innovaciones, cuyo principal objetivo es alcanzar una solución científico-tecnológica orientada a cubrir las brechas entre las necesidades básicas de los sectores de la población más vulnerables y la provisión de bienes y servicios, es decir, para alcanzar una solución real disponible y accesible para esos sectores de la población, es preciso cumplir con un conjunto de requisitos tecnológicos, institucionales y organizacionales que maximicen la adopción, difusión y apropiación de las innovaciones inclusivas entre los beneficiarios.

En ese sentido, los principales requisitos tecnológicos para el desarrollo de innovaciones inclusivas son:

1. tener bajos costos de producción y distribución;
2. utilizar insumos, materiales y habilidades locales;
3. ajustarse a las especificidades locales, tanto desde el punto de vista de las necesidades locales como de sus recursos disponibles;
4. propender a desarrollos sustentables desde el punto de vista ambiental y ahorradoras de energía.

Simultáneamente, también es precisa la acción coordinada y sistémica de un conjunto de actores dispuestos a movilizar sus capacidades, tanto económicas, como de infraestructura, políticas, técnicas, cognitivas y organizacionales para contribuir a mejorar, a través del conocimiento científico y tecnológico, las condiciones y calidad de vida de aquellos sectores de la población excluidos de los beneficios y oportunidades que otros disfrutan y comparten. Los actores clave en este proceso incluyen:

1. al Estado,
2. las organizaciones sin fines de lucro,
3. las organizaciones de financiamiento,
4. las organizaciones orientadas a la producción de conocimientos científicos y tecnológicos, y
5. los actores del ámbito de la producción (empresas, cooperativas, productores rurales, etcétera).

Cada actor tiene roles y funciones específicas, cuya interacción dará lugar al proceso de innovación inclusiva, es decir, habilitará la identificación de una necesidad social y a través de un proceso de aprendizaje interactivo darán lugar a ciertos bienes y servicios, cuya adopción y difusión contribuirán a mejorar el acceso y con ello la calidad de vida de la población.

Sin embargo, las iniciativas aquí presentadas han tenido que superar una serie de dificultades a efectos de lograr una solución real. Las dificultades se asocian con las características de los mercados y las políticas desarrolladas en materia de CTI que, en general, no inducen procesos de innovaciones inclusivas. En lo que sigue se discute este argumento y se exponen sus principales razones.

V.IV. Mercados y políticas que no inducen encuentros virtuosos entre generación de conocimiento y su aplicación creativa con relevancia social

Desde una perspectiva muy general de análisis, la creación, adopción y difusión de innovaciones inclusivas, no ha recibido la atención de los economistas, de los expertos en la administración de la ciencia, de los hacedores de política, de los productores, ni ha entrado fácilmente en las agendas de investigación. Una razón puede estar asociada al

hecho de que se considera que este tipo de innovaciones es de dominio exclusivo del Estado (Ramani, *et al.*, 2010) o, dicho de otro modo, porque suele entenderse que esos problemas pertenecen en forma prácticamente exclusiva a la órbita de las políticas sociales (Randall y Sutz, 2009).

En el caso de las *grassroots innovations,* Fressoli, Smith y Thomas (2011) destacan que las iniciativas han dependido fuertemente del Estado y de los fondos de los donantes, lo que se tradujo en la dificultad de desarrollar espacios de producción, distribución y consumo. Señalan asimismo que incluso en el caso de que las tecnologías desarrolladas hayan contribuido a la participación de los usuarios en su propia provisión o en la venta de bienes en los mercados locales, la demanda efectiva por ese tipo de tecnologías fue muy baja. Según estos autores, este problema se agrava cuando se observa que las tecnologías apropiadas no tomaron en cuenta las capacidades empresariales existentes a nivel local. Adicionalmente, sostienen que las políticas alternativas en CTI, que dan cabida a las iniciativas *grassroots,* se encuentran en estado embrionario y presentan problemas en la definición de sus acciones y estrategias para estimular la participación local y la resolución de problemas específicos relacionados con la pobreza. Por otra parte, su preferencia por soluciones tecnológicas simples para la reaplicación no atrae un compromiso de los científicos con algunos proyectos.

En India, al inicio, fue el Estado quien tuvo a su cargo la creación y difusión de las *pro-poor innovations*. Dadas las fallas de gobierno para atender las necesidades de los sectores de menores recursos y la liberalización de los mercados, las *pro-poor innovations* distribuidas por el mercado están ganando la atención de los políticos y los académicos (Ramani, *et al.*, 2010). Más allá de las ventajas de los enfoques basados en el mercado (Prahalad, 2005; Hart, 2005), en la práctica, las firmas aún muestran escaso desempeño en la difusión efectiva de las *pro-poor innovations*. Son pocas las firmas que emprenden actividades para el desarrollo de innovaciones inclusivas. Dada la imperfección de los sistemas que se basan en modelos de provisión pública o de mercado, aún existen un conjunto de necesidades, que si bien tienen soluciones, no cuentan con los mercados necesarios para su difusión (Ramani, *et al.*, 2010).

El enfoque impulsado por la Udelar de IIIS hace fuerte énfasis en el conjunto de relaciones y actores intervinientes en el proceso de resolución de problemas que incorporan generación de conocimiento científico. En ese sentido, la solución real o efectiva se verá comprometida en la medida que no se cumplan, una o varias de las etapas de dicho proceso. Por el contrario, cuando la interacción entre actores es fluida, las etapas del circuito se consuman y se logra resolver el problema (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a). Es decir, las dificultades surgen en la medida en que los actores involucrados no interactúan y no dedican esfuerzos (económicos, técnicos, cognitivos, de infraestructura, políticos y organizacionales) para la identificación de la demanda social de una solución, para el desarrollo de procesos de búsqueda y exploración en el ámbito académico, para la transferencia de los resultados de investigación al ámbito de la producción o de la política, o para la adopción y difusión de la solución. Un elemento clave —y que trasciende lo que la universidad puede hacer— se asocia al conjunto de incentivos requeridos por los distintos actores que participan en el proceso de resolución de problemas. Es decir, la universidad provee incentivos a los investigadores mediante el financiamiento a proyectos de investigación para la atención de estos problemas pero, ¿eso es suficiente para que se resuelvan efectivamente los problemas identificados? Este trabajo muestra que otro conjunto de incentivos es necesario, y es justamente allí donde la política pública debe de actuar.

Por lo dicho hasta aquí, resulta importante preguntarse sobre las formas en que pueden ser efectivamente difundidas las soluciones innovadoras encontradas. Para aproximar una respuesta, es preciso especificar algunos de los rasgos sobresalientes que caracterizan tanto a la demanda como a la oferta de este tipo de innovaciones, las políticas implementadas y la naturaleza de las interacciones entre los distintos agentes del sistema, que posibilitan o no su creación, adopción y difusión.

V.IV.1. Características del mercado del lado de la demanda

En primer lugar, cabe destacar que la oferta de innovaciones inclusivas está dirigida a una población cuyos ingresos y recursos son escasos. Por lo tanto, interesa señalar algunas de las características de la demanda de los consumidores que conforman esta clasificación. Es razonable suponer que estos consumidores toman sus decisiones de

consumo, al igual que los consumidores de ingresos altos, de acuerdo con la maximización de su utilidad esperada dada su restricción presupuestal. Sin embargo, a diferencia de los consumidores con altos ingresos, el costo de oportunidad de sus elecciones es más elevado y cuentan con menores oportunidades de acceso a los mercados (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010), lo que se traduce en una demanda efectiva menor. Dicha demanda efectiva también se ve limitada no solo porque cuentan con menores recursos sino que también sus escasas capacidades representan una severa restricción.

Dentro de las principales características de estos consumidores (beneficiarios potenciales) se encuentran:

1. Cuentan con bajos ingresos y estos son muy variables: debido a los altos niveles de desempleo de esta población, o porque están empleados en el mercado informal en los cuales la retribución al trabajo en términos de ingreso es bajo, estacional y temporal (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010). Por esta razón, la población socialmente vulnerada y vulnerable no suele tener capacidad financiera para orientar investigaciones y búsqueda de soluciones (Randall y Sutz, 2009).
2. Tienen escaso conocimiento, información y habilidades. Las personas que viven situaciones de exclusión cuentan con menor educación, tienen menos habilidades y, en consecuencia, sus capacidades para expresarse en los mercados son menores (PNUD, 2008). Tienen escasa capacidad de iniciativa en la identificación de investigación e innovación que pudieran ayudar a superar algunos de los problemas que padecen. Sus problemas suelen resultar así invisibles para los esfuerzos de investigación (Randall y Sutz, 2009; Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011b).
3. Tienen menos conocimiento de los beneficios que les puede otorgar este tipo de innovaciones, lo que se traduce en una escasa demanda de este tipo de soluciones; esta característica se revierte en cuanto los beneficiarios de estas tecnologías aprenden a utilizarlas o experimentan sus beneficios (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010)

4. Cuentan con escaso acceso al crédito y a bienes complementarios. Además no cuentan, generalmente, con esquemas de seguros. Tampoco cuentan, en muchos casos, con acceso a bienes y servicios básicos tales como: electricidad, agua potable y no tienen generalmente el espacio suficiente para instalar y utilizar adecuadamente cierto tipo de soluciones. Todos estos elementos redundan en una disminución de sus posibilidades de consumo (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010).
5. Tienen «preferencias adaptativas». Estas preferencias suponen, según Elster (1988), un proceso no consciente de adaptación a situaciones donde las oportunidades están limitadas. El efecto es disminuir la frustración derivada de desear algo que no está al alcance y, en este sentido, las situaciones problemáticas terminan siendo naturalizadas por las personas que las padecen (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011b).
6. Tienen capacidad limitada de agencia, de voz y de acción. Si la sociedad, a través de la correlación de fuerzas existente, limita la acción de movilizar recursos por la agencia, el proceso de construcción de demanda puede ser inhibido (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011b).
7. Las organizaciones que representan o dan voz a los sectores más excluidos (las ONG o el Estado) raras veces identifican a la investigación y a la innovación como herramientas poderosas que puedan contribuir a la solución de sus problemas (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011b).

Estas características dificultan la expresión de la demanda y con ello limita las posibilidades de ofrecer una solución acorde. Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) ofrece una tipología de las características de la demanda:

1. Demanda pendiente: la necesidad de innovación es percibida y existen soluciones disponibles en el mercado. Sin embargo, esas soluciones disponibles son ineficientes o demasiado costosas para los usuarios potenciales. El resultado es la inexistencia de demanda efectiva a nivel local.
2. Demandas latentes: existe la percepción en la comunidad de la necesidad pero es imperfecta y tienen conocimiento incompleto de las soluciones disponibles, lo que conduce a una disminución de la demanda efectiva.

3. Demanda invisible: no existe percepción de la necesidad de la innovación, más allá de que se conozcan o no las soluciones disponibles en el mercado. En cualquier caso, al no ser percibida la necesidad no se genera la demanda efectiva. Que la población no perciba la necesidad no significa que no carezca de soluciones, muchas veces esa no percepción es resultado de las prácticas cotidianas.

Adicionalmente, a medida que aumenta la valoración que tiene la población de las innovaciones inclusivas aumenta la demanda efectiva (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010), y a medida que esa demanda se expresa es posible dirigir los esfuerzos hacia la búsqueda de soluciones. Sin embargo, la existencia de fallas de mercado asociadas, en este caso, a asimetrías de información del lado de la demanda, respecto al conocimiento de tecnologías disponibles, sus costos y sus beneficios determinan cierta invisibilidad de las oportunidades que este tipo de mercados podría ofrecer para la obtención de ganancias privadas por un lado y, las posibilidades de creación, adopción y difusión de estas innovaciones, por el otro.

V.IV.2. Características del mercado del lado de la oferta

Lograr una oferta de innovaciones inclusivas sustentable desde el punto de vista económico y ambiental, no es una tarea fácil, desde que involucra a diversos agentes cuyos esfuerzos deben ser sistemáticos y movilizados sistémicamente hacia el alcance de un objetivo común: en este caso se trata de reducir los procesos de exclusión a través de la orientación de la innovación hacia la resolución de los problemas que afectan a la población más vulnerable y vulnerada.

Para lograrlo, como ha quedado planteado a través de la descripción de las diversas experiencias en el área, es precisa también la alineación de reglas, normas y valores que pongan en el centro de las acciones de los agentes involucrados las problemáticas sociales y que en definitiva, su tratamiento, signifique una oportunidad de desarrollo para todos.

Dentro de las principales dificultades para lograr la expresión de una oferta de innovaciones inclusivas es posible identificar: los problemas asociados del lado de la

oferta de conocimiento y los derivados del escalamiento y producción de los nuevos productos y procesos propiamente dichos. Respecto a la oferta de conocimientos, Alzugaray, Mederos y Sutz (2011b) destacan:

1. La dificultad que tienen los investigadores para identificar necesidades sociales, donde la generación de conocimiento puede ser útil para la satisfacción de esas necesidades.
2. La no implementación de los resultados de investigación pueden conducir a frustraciones y con ello limitar los esfuerzos del ámbito de la investigación en esa dirección.
3. Las dificultades asociadas a la publicación de los resultados obtenidos. En general, y dada la especificidad local de las soluciones, muchas veces no se encuentran espacios de publicación internacional en revistas de alto impacto.
4. Puede no alcanzarse un resultado de investigación exitoso porque no fue posible la adecuada caracterización y comprensión del problema, y por lo tanto hay una falla en la construcción del problema de investigación. Esto puede ocurrir incluso habiendo diálogos directos entre los actores, en este caso la comunicación puede fallar por el uso de diferentes códigos lingüísticos y diferentes tipos de conocimientos (Caron-Flinterman, Broerse y Bunders, 2005; Chataway y Smith, 2005).
5. Un elemento que en la actualidad no está contribuyendo a la identificación de problemas sociales que pueden ser atendidos por la investigación, se asocia con las metodologías de evaluación y los criterios asociados para definir investigación de excelencia o de calidad (Bianco *et al.*, 2010; Arocena y Sutz, 2009). En ningún caso el aporte hacia la resolución de estos problemas sociales es tenido en cuenta directamente como criterio para la evaluación. La evaluación se rige por número de publicaciones y los sistemas de recompensas a la investigación no consideran estos aportes como criterio de evaluación adicional.
6. La ciencia todavía no es capaz de ofrecer soluciones, o las condiciones locales que permitan el desarrollo de una estrategia de trabajo ya sea porque es muy costosa o porque requiere de capacidades cognitivas que no están presentes.

Respecto a los problemas del lado de la oferta (productos/innovaciones) derivados del escalamiento y producción propiamente dichos Alzugaray, Mederos y Sutz (2011b) encuentran que:

1. Los problemas sociales de inclusión pueden ser extremadamente complejos en términos cognitivos, y requieren en muchos casos heurísticas de producción totalmente diferentes, que pueden verse limitadas por las condiciones de producción y las capacidades (cognitivas, organizacionales y tecnológicas) de las firmas.
2. También puede suceder que la solución a la que se llegue no sea práctica. Puede haber sido posible encontrar una solución de laboratorio pero su implementación requiere de mucha más investigación, o de más recursos económicos, o actores tales como las firmas deben entrar en el juego para el desarrollo de la solución y esto no es claro que suceda.
3. El proceso de escalamiento y de producción requieren de tiempo y recursos, pues significan varias «idas y vueltas» entre la investigación y la producción, en muchos casos puede significar transformaciones en las estrategias de *marketing* y logística (innovación en el sentido clásico de cambios de rutinas). Para que esto ocurra es preciso la generación de incentivos específicos que reduzcan la incertidumbre de estos procesos.

Adicionalmente, Benyacar, Didier y Ramani (2008), Ramani (2008), y Ramani, SadreGhazi y Duysters (2010) concluyen que el mercado de *ecotoilets* en India es invisible porque la demanda expresada es mucho menor que la demanda latente y porque del lado de la oferta, la mayoría de las innovaciones son creadas por organizaciones sin fines de lucro a través de *learning by doing* más que por inversión específica en capacidades de aprendizaje. Adicionalmente, señalan que las innovaciones introducidas en dicho mercado son resultado de la visión privada específica de las organizaciones sin fines de lucro, en lugar de derivarse de los incentivos específicos que ofrece el mercado o el Estado.

A modo de síntesis, es posible identificar un conjunto de fallas de mercado que limitan el desarrollo y difusión de los mercados de innovaciones inclusivas. Dentro de las

principales fallas del mercado se encuentran: asimetrías de información respecto a las tecnologías accesibles, sus costos y sus beneficios; riesgo moral respecto a la adopción de las innovaciones inclusivas, por la presencia de elevados costos de oportunidad que conduce a usos inadecuados de las tecnologías nuevas desarrolladas; falta de financiamiento; y tecnologías inapropiadas y muy costosas.

Para el caso de la India también hubo fallas del gobierno, entre ellas: asimetrías de información del lado de la oferta con relación a la falta de coordinación entre el Estado central y los gobiernos locales y entre los distintos ministerios respecto a la asignación de recursos; riesgo moral de la oferta asociado al financiamiento público y selección adversa y riesgo moral del lado de la oferta en términos de la provisión de los servicios (proveedores no especializados y de baja calidad).

Estos obstáculos pueden ser superados con el conjunto adecuado de incentivos orientados a compensar las dificultades para explorar nuevas e inciertas formas de producción. La política de adquisiciones públicas de tecnología puede tener un gran impacto en la corrección de algunas de estas fallas. Aunque no de manera directa, la política pública puede ser central para superarlo ya que podría crear las condiciones para estimular la demanda efectiva de soluciones que induzcan procesos de producción. Aquí el papel de la política pública es central para asegurar las intervenciones complementarias necesarias para lograr una solución efectiva, es decir a través de una adecuada difusión.

A efectos de aumentar el desarrollo, adopción y difusión de las innovaciones inclusivas, es crucial la comprensión de las características específicas del mercado en el cual van a ser introducidas las nuevas soluciones, sus normas socioculturales y sus estructuras de poder.

Del análisis precedente surge como principal lección para lograr un verdadero proceso de innovación inclusiva, conocer las necesidades reales de la población. La necesidad para cualquier innovación es generada por las estructuras socioeconómicas y normas culturales vigentes en esa población, por lo que es necesario —en primer lugar— examinar la naturaleza de las necesidades, y —en segundo lugar— explorar las soluciones innovadoras que contribuyan a la satisfacción de las necesidades

identificadas. Stewart (1977) destaca que las nuevas tecnologías tienen que ser compatibles con el nivel de ingreso, con la disponibilidad de insumos y otros recursos, con los modos de producción y tecnologías existentes. Sus beneficios y sus costos tienen además que ser compatibles con las necesidades de la sociedad para las cuales fueron desarrolladas.

Un factor decisivo para la adopción es la percepción que tiene el consumidor respecto al valor de la innovación. Las necesidades reales de los sectores menos favorecidos y el valor intrínseco de la innovación pueden no estar en línea con las percepciones actuales de los consumidores, ni con sus necesidades, ni con su valor. Como resultado, varias tecnologías e innovaciones bien intencionadas fallan por la percepción que tiene de esas innovaciones la población potencialmente beneficiaria (Bertrand, Mullainathan y Shafir, 2006). La disposición de los destinatarios de recibir esas innovaciones depende también de la capacidad que tengan de absorberlas y utilizarlas (Jeffrey y Seatton, 2004). Adicionalmente, los sesgos hacia soluciones tradicionales y las distintas percepciones sobre las nuevas tecnologías, configuran habitualmente restricciones a la innovación (Garcia, Bardhi y Friedrich, 2007).

Desde el punto de vista de los actores involucrados, son esenciales los agentes de cambio que promuevan el uso y la accesibilidad al mercado en el cual esa innovación será ofrecida. Los modelos puramente tecnocráticos de transferencia tecnológica pueden no ser efectivos debido a la falta de instituciones o activos complementarios necesarios para el funcionamiento sostenido de la innovación (Reddy, Aram y Lynn, ,1991). La reactivación de la demanda puede estimular la adopción, y esto puede lograrse a través de la identificación de agentes de cambio apropiados, cuyas adopciones estimulan a otros a hacer lo mismo (Rogers, 1995).

Las ONG como Sulabh, Ecosolutions, SCOPE y Friend in Need en India, con aproximaciones basadas en el mercado respecto a la difusión de estas tecnologías, trabajan con la premisa de que si se facilita la construcción de las soluciones, su uso será eficiente. Para ello, el primer paso es la creación de la demanda real entre los usuarios finales (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010).

Las iniciativas aquí discutidas ofrecen información y aprendizajes importantes a los efectos de este trabajo: ponen en evidencia el conjunto de dificultades que debieron superarse para alcanzar una solución real a los problemas que afectan a la inclusión social. Dichas dificultades se asocian con las características de los mercados y las políticas desarrolladas en materia de CTI que, en general, no inducen procesos de innovaciones inclusivas.

CAPÍTULO VI: METODOLOGÍA

Este trabajo se basa en un enfoque de teoría apreciativa (Nelson y Winter, 1982), y parte de la realidad para construir explicaciones teóricas del fenómeno analizado, proceso de generalización analítica (Yin, 2003; Gundermann Kröll, 2004). Esta perspectiva responde a la convicción de que el problema de investigación planteado supone un análisis complejo en un sistema económico y social caracterizado por su no linealidad, su dinámica estocástica, su heterogeneidad, su incertidumbre, sus interacciones, su racionalidad limitada, *path-dependency* y coevolución. Más aún, esas características son específicas del contexto, por lo que es preciso comprender la historia del sistema que se está analizando a efectos de capturar los mecanismos y los procesos que orientan su evolución.

La realidad se aproxima a partir de un análisis cualitativo de siete casos que corresponden a proyectos de investigación financiados en el marco del IIIS-CSIC-Udelar. De los siete casos que se analizan, cinco corresponden a proyectos financiados en el año 2008 y los dos restantes fueron financiados en el año 2010. A la fecha, la mayoría de los proyectos de investigación culminaron y por lo tanto también se analizaron los reportes finales de resultados obtenidos. Simultáneamente, el criterio de selección de estos casos responde a que todos ellos se orientan a la búsqueda de soluciones científico tecnológicas para mejorar el acceso a servicios de salud.

Estos casos permiten identificar: el problema que afecta a la inclusión social; la población objetivo o beneficiaria potencial de la solución; los resultados obtenidos o soluciones potenciales exploradas; los agentes intervinientes para lograr la efectiva aplicación de los hallazgos de la investigación; las funciones o roles que jugaron cada uno de los agentes; y las relaciones e interacciones que entre ellos existe. La tabla 5 lista los casos.

Tabla 5: Los casos

Caso	Nombre (problema/solución)	Problema que afecta la inclusión social	Año de financiamiento
1	Lesiones dérmicas/ piel sintética	Falta de acceso a tratamiento por lesiones dérmicas en el sistema público de salud. Elevados costos de los segmentos de piel sintética en el mercado internacional.	2008
2	Plantas medicinales/ producción de fitoterápicos	Falta de acceso a opciones terapéuticas válidas y seguras con plantas medicinales en el sistema de salud. Elevada automedicación y falta de información respecto a sus propiedades terapéuticas	2008
3	Streptococo B en embarazadas/ *kit* de diagnóstico (**)	Falta de acceso a diagnóstico de streptococo B en el sistema público de salud. Escasa capacidad analítica de diagnóstico en Red de Atención Primaria (RAP) de la Administración de Servicios de Salud del Estado (ASSE) y Ministerio de Salud Pública (MSP).	2008
4	Cáncer/ procedimiento de diagnóstico y tratamiento (**)	Falta de acceso a diagnóstico y tratamiento para el cáncer (de mama, melanoma, cuello uterino, pene y tiroides) en el sistema público de salud. Falta de infraestructura y recursos económicos de las instituciones de salud pública. Elevados costos de las soluciones disponibles en el mercado internacional.	2008
5	Epilepsia refractaria/ *software* de detección del foco epileptógeno para diagnóstico y tratamiento	Falta de acceso a diagnóstico y tratamiento (cirugía) en casos de epilepsia refractaria. La falta de infraestructura, la escasa disponibilidad de personal técnico experto y los elevados costos económicos, hacen inaccesibles los métodos de sustracción disponibles en el mercado internacional para las instituciones de salud del Uruguay.	2008
6	Plombemia/ técnica de base nanotecnológica para diagnóstico (*)	Falta de acceso a diagnóstico de plombemia en el sistema de salud que impide la aplicación de la Ley 17.774. Infraestructura insuficiente (capacidad analítica colapsada), elevados costos de análisis y alta dependencia del proveedor de reactivos.	2010
7	Toxocariasis/ herramienta y protocolo para diagnóstico	Falta de acceso al diagnóstico de la toxocariasis en el sistema de salud. Carencia de métodos prácticos, sensibles y menos costosos de detección; incertidumbre por reacción cruzada con otros parásitos, y falta de análisis epidemiológico.	2010

Fuente: Elaboración propia en base a IIIS-CSIC-Udelar

Notas: 1. (**) Estos proyectos no han logrado alcanzar una solución científico tecnológica al problema planteado, sin embargo, continúan desarrollando investigación en la búsqueda de otras soluciones para el mismo problema. 2. (*) Este proyecto no ha culminado aún, su informe final será entregado en Abril de 2013. La información que se proporciona corresponde a los beneficios esperados del proyecto de investigación.

Adicionalmente, se incorpora al análisis cualitativo los aprendizajes derivados de algunas experiencias asociadas a innovaciones inclusivas (Alzugaray, Mederos y Sutz,

2011a y 2011b; Bianco *et al.*, 2010; Ramani, SadreGhazi y Geert Duysters, 2010; Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008; Fressoli, Smith y Thomas, 2011) (ver capítulo V). De estos trabajos fue posible indentificar el proceso que da lugar a las innovaciones inclusivas y un conjunto de características de la demanda y de la oferta de este tipo de innovaciones. Esas características dan lugar a diversas fallas del mercado y ponen en evidencia las dificultades de las políticas en CTI para orientar parte de la investigación e innovación hacia la atención y resolución de los problemas que afectan a la inclusión social. Estas experiencias brindan evidencia empírica relevante sobre el proceso social complejo que se intenta explicar y proveen de elementos significativos para la discusión informada de las políticas que aquí se discuten.

A partir de toda la evidencia mencionada se construye y desarrolla un agent based model (ABM) (Gilbert, 2008), cuyo objetivo es la construcción teórico-analítica. El ABM busca aportar una primera aproximación holística, sistémica y evolutiva para el entendimiento de los factores, relaciones y procesos que hicieron posible transformar una necesidad social en una oportunidad para el desarrollo de innovaciones inclusivas.

El ABM es un método computacional que representa o simula un fenómeno existente en la realidad. Se trata de comprender teóricamente ciertos aspectos del comportamiento social de los agentes. El origen del los ABM se le atribuye a Von Neumann (1940) por sus construcciones teóricas que fundaron las bases para la construcción y modelización de vida artificial (Gilbert, 2008).

Las técnicas de simulación son cada vez más usadas desde la década pasada en varias disciplinas de las ciencias sociales. En la literatura económica, diferentes enfoques de simulación de los sistemas económicos han emergido bajo nombres distintos, en general todos ellos se agrupan bajo el título de ABM o Agent Based Computational Economics. Los *history-friendly modelling* pertenecen a esta familia amplia de modelos (Dawid, 2006; Malerba, 2010).

La elección de construir un ABM responde a la posibilidad que otorga respecto a la identificación de patrones esperados e interpretables a nivel macro, que se basan en reglas de comportamiento de cada uno de los agentes a nivel micro. Más aún, los ABM son capaces de generar teorías más específicas o de rango medio (Merton, 1968, extraído

de Gilbert, 2008). El modelo propuesto permite la evaluación de diversas hipótesis en relación con el papel y la articulación de diversas políticas para lograr la creación de círculos virtuosos de generación y aplicación creativa del conocimiento con relevancia social.

Un ABM se caracteriza por la existencia de agentes heterogéneos, a estos agentes se les denomina agentes computacionales, y tienen correspondencia directa con los agentes del mundo real. En nuestro caso:

1. el gobierno como responsable de la política pública;
2. la universidad como agente productora de conocimiento científico y tecnológico, en particular los investigadores, pues son ellos los que generan conocimiento nuevo y quienes reaccionarán ante los diversos incentivos;
3. las firmas como agentes encargadas de la aplicación de los resultados de investigación a través de la producción de bienes y servicios innovadores e inclusivos; y
4. los agentes que componen la demanda (usuarios del sistema de salud y las instituciones de salud).

Asimismo, el ABM requiere de la definición de una representación del ambiente en el cual los agentes interactúan, que en este caso sería el sistema nacional de innovación de Uruguay. Simultáneamente, los agentes interactúan transfiriéndose información de unos a otros, reaccionan ante estímulos del ambiente y tienen objetivos que son perseguidos por iniciativa propia.

Los diversos agentes cuentan con un conjunto de reglas, heurísticas o estrategias que determinan, dado su presente y su historia, el comportamiento que seguirán, *rutinas* (Nelson y Winter, 1982; Simon, 1982; Cyert y March, 1992). Dichos agentes se caracterizan además por su racionalidad limitada y por su capacidad de aprendizaje, es decir, aprenden de su propia experiencia. Adicionalmente, el sistema en su conjunto aprende como resultado del proceso de selección y adaptación: algunos agentes «mueren» y son reemplazados por otros mejores.

Finalmente, las técnicas de validación de este tipo de modelos suponen, por un lado el ajuste entre la teoría y el modelo y, por otro, entre el modelo y la realidad que se supone

va a simular. En el primer caso se habla de análisis de sensibilidad, y busca entender las condiciones bajo las cuales el modelo devuelve los resultados esperados. En el segundo, se busca que los resultados de la simulación tengan referencia con la realidad (Gilbert, 2008).

Desde el punto de vista de las ventajas que este tipo de modelización tiene cabe señalar su realismo, y también la capacidad que ofrece desde la perspectiva del análisis dinámico del cambio. Permite el estudio complejo de las interacciones sociales entre agentes, que aprenden, siguen rutinas y se adaptan. En otras palabras, este tipo de modelos tienen historia y sus componentes coevolucionan. Dentro de sus limitaciones más importantes se encuentra su escasa capacidad de predicción y la imposibilidad de trasladar el modelo para comprender una realidad distinta para la cual fue creado (Garavaglia, 2009).

En la siguiente sección se presentan los hechos estilizados, derivados de los estudio de caso, y posteriormente, a partir de esto se construye el ABM.

CAPÍTULO VII: HECHOS ESTILIZADOS DEL PROCESO DE GENERACIÓN DE INNOVACIONES INCLUSIVAS

En este capítulo se identifican los principales hechos estilizados del proceso que va desde la identificación de una necesidad social hasta su resolución. En primer lugar se describen los casos a través de los proyectos financiados en el marco del programa IIIS-CSIC-Udelar. En segundo lugar se presenta un diagrama que estiliza la evidencia encontrada y plantea las relaciones estructurales entre agentes que serán modelizadas en el ABM.

VII.1. Los casos analizados: soluciones para mejorar el acceso a servicios de salud

Las IIIS-CSIC-Udelar se enfocan en la generación de conocimiento aplicado con relevancia social en todas las disciplinas para contribuir con soluciones potenciales a aliviar los problemas que afectan la inclusión social. Para ello, la Udelar, dedica recursos económicos, de infraestructura, humanos y cognitivos para generar conocimientos nuevos que contribuyan al desarrollo de una solución innovadora y accesible.

Al generar conocimiento en todas las disciplinas científicas y tecnológicas, las soluciones potenciales a los problemas de exclusión social pueden significar distintos tipos de innovaciones inclusivas:

1. las orientadas a mejorar el empoderamiento ciudadano;
2. las orientadas a generar conocimiento para mejorar el diseño e implementación de políticas públicas; y
3. las orientadas a desarrollar un producto nuevo o mejorado.

En cada uno de estos casos, los procesos que dan lugar a una solución real son diferentes, como también lo son los agentes y las instituciones participantes. En los primeros dos casos el mercado no tiene relevancia, pero en el tercero sí la tiene. En los primeros dos casos, si bien existe una demanda y una oferta, estas no se rigen por los parámetros de compra y venta de mercado.

Este trabajo, se focaliza exclusivamente en el tercer tipo de innovación inclusiva. Es decir, las investigaciones e innovaciones orientadas a la inclusión social que suponen la mejora y readaptación de tecnologías existentes o implican el desarrollo de nuevas tecnologías para lograr productos innovadores e inclusivos. Dentro de estas, seleccionamos aquellas que apuntan a mejorar el acceso a servicios de salud.

Vale la pena hacer algunas aclaraciones en este punto. La primera se asocia con la relevancia del mercado y la segunda con la demanda efectiva y su diferenciación respecto a los usuarios finales. Dadas las características de la innovación inclusiva que aquí se está analizando: una innovación en producto que apunta a mejorar el acceso a servicios de salud, el producto innovador que se obtenga será inclusivo en la medida que sea puesto en uso por las instituciones de salud (públicas y privadas), y de esa manera se mejore la provisión de servicios de salud. Es decir, el producto no está orientado hacia la adquisición en el mercado por los usuarios finales (población objetivo y de bajos recursos) sino que está orientado a su adquisición por las instituciones de salud. Es preciso entonces diferenciar al usuario final (población beneficiaria de la solución) de los agentes que compondrán la demanda efectiva de ese bien (instituciones de salud).

Se puede decir que hay dos mercados:

1. el asociado a la provisión de servicios de salud, donde la demanda de estos servicios está dada por los usuarios finales y la oferta por las instituciones de salud (públicas y privadas); y
2. el asociado al de tecnología y equipamiento médico, donde la demanda de productos y tecnologías médicas está dada por las instituciones de salud (públicas y privadas) y la oferta por las empresas del sector.

Para este trabajo tiene interés este segundo mercado, es decir, quienes compran soluciones tecnológicas para mejorar sus servicios de salud y quiénes las ofrecen.

¿Tiene sentido hablar de mercado en el caso de los servicios públicos de salud? En principio, la respuesta sería que sí, porque con independencia de que la solución tecnológica sea adquirida por instituciones públicas o privadas de salud, siempre tendrán que adquirir su solución tecnológica en el mercado de equipamiento médico. También es cierto que la difusión de la innovación inclusiva depende del mercado, y es preciso que

el producto innovador sea transado en el mercado, pero también lo trasciende. Si ese producto no es visto por las instituciones de salud como un desarrollo que puede mejorar la provisión de los servicios de salud que imparte, probablemente dicha solución quede encapsulada y no haya difusión. La difusión se da en parte por el mercado, pero se difunde a los usuarios finales a través de los servicios que provean las instituciones de salud.

A través del financiamiento de proyectos que atiendan los problemas que afectan a la inclusión social, la universidad genera incentivos para que los investigadores incorporen temas de relevancia social en sus agendas de investigación. Es decir, la universidad genera incentivos para los investigadores, a efectos de que estos reorienten sus agendas de investigación. Vale aclarar aquí, que en el modelo computacional que se desarrolla en el capítulo siguiente, se modela el comportamiento de los investigadores y no el de la universidad, pues son los investigadores los que generan conocimiento y son ellos los que reaccionan ante los estímulos e incentivos que en este trabajo se analizan.

Los incentivos que provee la Udelar están dirigidos únicamente a los investigadores que forman parte de esa institución. En ese sentido resulta importante pensar en mecanismos desde la política en CTI que expandan estos incentivos y los profundicen al resto de los investigadores del Uruguay.[19]

Interesa aclarar que aquí se están manejando dos niveles de incentivos: en primer lugar los incentivos provistos por la universidad a sus investigadores, y en segundo lugar los provistos por el gobierno al conjunto de investigadores del Uruguay.

En este trabajo, a partir del análisis de los incentivos que provee la universidad a través de su programa IIIS-CSIC, se estudia cómo los investigadores toman temas de investigación de relevancia social, el proceso por el cual se logra alcanzar una solución efectiva al problema que afecta a la inclusión social, los agentes involucrados en ese proceso y las interacciones que entre ellos existieron (microestructura). Se trata de

19 Cabe aclarar, que el PENCTI de Uruguay destaca, dentro de sus ejes estratégicos, la importancia de integrar el desarrollo de innovaciones a programas globales de reducción de la pobreza y la inclusión de amplios sectores de la población (PENCTI, 2010). La ANII realizó dos convocatorias a fondos concursables, una en el año 2009 y otra en el año 2010, a través de su Programa de Proyectos de Alto Impacto Social, como ya se consignara en este trabajo (disponible en <http: www.anii.org.uy>).

comprender a partir del análisis de la microestructura el comportamiento a nivel macro si se varían los incentivos del gobierno a través de su política pública en CTI.

Tal como se señaló en el capítulo III, en este trabajo se exploran las relaciones estructurales (propone una macroestructura) entre agentes a partir de analizar el comportamiento de agentes heterogéneos que interactúan en un ambiente específico en el proceso que va desde la identificación de una necesidad social hasta su solución (microestructura). En particular, analiza este proceso para entender las acciones que debiera emprender el gobierno (a través de la política pública) para mejorar el acceso a bienes y servicios de los sectores de la población menos favorecidos de la sociedad uruguaya.

Un elemento importante que representa el inicio del proceso que va desde la existencia de un problema de exclusión social hasta su resolución, es la identificación precisa de las necesidades sociales y su posterior traducción en problemas de investigación. La estrategia seguida por la Udelar para la identificación de necesidades fue en dos etapas. La primera supuso el relevamiento de fuentes secundarias de información que permitieran la identificación de problemas generales de exclusión social. La segunda implicó la organización de las *Jornadas de Investigación e Innovación orientadas a la Inclusión Social*.[20] Se convocó a participar a diversas organizaciones sociales, agentes del sector salud (médicos, funcionarios y hacedores de política), investigadores y empresarios. En las jornadas se realizaron diversos talleres temáticos, cuyo objetivo fue propiciar el encuentro entre quienes podrían identificar necesidades sociales —en este caso, asociadas a mejorar el acceso a servicios de salud—, y quienes tienen capacidad de ofrecer una solución —investigadores, hacedores de políticas públicas en el sector salud, empresarios. Todos los casos analizados tienen como agente clave a la CSIC-Udelar para coordinar a los demás agentes intervinientes y financiar propuestas de investigación.

En la tabla 5 se presentan los problemas que afectan el acceso a servicios de salud de calidad, y las soluciones potenciales a las que dieron lugar dichas investigaciones. En

20 A la fecha, se han realizado tres jornadas (2008, 2009, 2012) previas a las convocatorias a proyectos de investigación. Disponible en http://www.csic.edu.uy/renderPage/index/pageId/266, consultado en julio 2012.

todos los casos, los problemas que afectan el acceso a servicios de salud de calidad se asocian con diversas escaseces del sistema de salud uruguayo. Entre ellas se encuentran la falta de conocimiento e información de los usuarios, de infraestructura y de recursos económicos, la insuficiencia de personal técnico calificado y la alta dependencia de los proveedores, lo que genera el encarecimiento de los costos. Todas estas escaseces imponen una barrera para acceder a las soluciones disponibles en el mercado internacional, ya sea porque son muy costosas o porque no se adecúan a las condiciones específicas locales. En ese sentido, dan lugar a lo que Srinivas y Sutz (2006 y 2008) denominan innovaciones inducidas por la escasez (*scarcity-induced innovations)*.

Las potenciales soluciones innovadoras que emergen de la generación de conocimiento a través de los proyectos de la Udelar se asocian con nuevas metodologías, protocolos y técnicas de diagnóstico y tratamiento de diversas patologías. También se desarrollaron prototipos de productos de bajo costo que están ajustados a las capacidades locales de infraestructura, cognitivas y técnicas, y a la disponibilidad de insumos nacionales. En todos los casos se trata de soluciones potenciales que apuntan a innovaciones en producto que deben ser acompañadas de innovaciones en proceso u organizacionales del sector salud. Por ejemplo, el caso 1 de la tabla 6 (lesiones dérmicas/ piel sintética), apunta una innovación en producto (piel sintética), pero para que se desarrolle la innovación son necesarias innovaciones en proceso en el sector salud: en este caso, requiere que se provea tratamiento integral al paciente en caso de lesiones dérmicas.

Cabe mencionar que existieron dos casos —los vinculados al desarrollo del *kit* de diagnóstico para detectar streptococo B en embarazadas y el nuevo procedimiento para diagnóstico y tratamiento de cierto tipo de cáncer (casos 3 y 4, respectivamente, de la tabla 5)— que, si bien cumplieron todas las etapas del proceso de investigación, no pudieron llegar a una solución satisfactoria. En estos casos hace falta más investigación y conocimiento para alcanzar una solución potencial. Es decir, los investigadores que trabajan en esta agenda de investigación aplicada en la actualidad dedican su tiempo a la generación de más conocimiento básico o fundamental a efectos de encontrar soluciones adecuadas para el problema planteado.

El concepto de «soluciones potenciales» a los problemas de exclusión social destaca que la solución real supone la acción coordinada y sistémica de un conjunto de agentes heterogéneos. Los casos aquí analizados dan cuenta de esa heterogeneidad entre agentes y ponen en evidencia las acciones que cada uno debería emprender para dar lugar a una solución real. En la tabla 6 se pueden observar estos elementos.

Tabla 6: Agentes y funciones

Caso	Tipo de Agentes	Agentes	Funciones requeridas (actividades)	Demanda/Oferta
1	Gubernamentales	Instituto Nacional de Donación y Transplantes	Realizar estudios para caracterizar la calidad de los segmentos de piel sintética desarrollados localmente	Estímulo a la oferta de conocim
		Fondo Nacional de Recursos	Proveer financiamiento para tratamiento	Estímulo a la demanda efectiva provisión de mejores servicios
		Centro Nacional de Quemados	Brindar tratamiento integral	
	Usuarios finales	Población objetivo	Mayor prevalencia en población socialmente excluida (niños y ancianos). Alta precariedad de sus viviendas y sistemas de calefacción	Forman parte de la demanda po soluciones, las usan en tanto us servicios de salud
	Sector Productivo	Empresas	Trasladar la solución encontrada en el ámbito de la investigación a la fase de producción para el abastecimiento del mercado interno y externo.	Estímulo a la oferta de bienes c tecnológica
	Generadores de conocimiento (Udelar)	Facultad de Química (FQ)-Polo Tecnológico de Pando (PTP)	Desarrollar piel sintética, a bajo costo y de calidad (prototipo)	Oferta de conocimiento aplicad
		Facultad de Medicina	Realizar estudios para caracterizar la calidad de los segmentos de piel sintética desarrollados	
2	Gubernamentales	MSP	Incorporar plantas medicinales en la reglamentación sobre fitoterápicos y reglamentar su uso en la práctica médica	Estímulo a la demanda efectiva plantas medicinales, para provi servicios de salud.
		Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	Articulador para transferencia de conocimiento hacia productores rurales familiares	Estímulo a la oferta de plantas
		Gobierno departamental	Articulador para transferencia de conocimientos, producción y formación de los agricultores locales.	
	Usuarios finales	Población objetivo	Población usuaria de plantas medicinales, profesionales de la salud y pequeños productores rurales.	Usuarios de plantas medicinale de la salud (componen demand productores rurales (componen
	Sector productivo	Pequeños productores rurales de Paysandú	Cultivar plantas medicinales verificadas	Estímulo a la oferta de plantas calidad, seguras y de bajo cost
	Generadores de conocimiento-Udelar	FQ	Caracterizar plantas medicinales	Oferta de conocimiento aplicad
		Facultad de Medicina	Caracterizar y analizar impactos farmacológicos, estudios clínicos	
		Facultad de Ingeniería (Fing)	Desarrollar prototipo de maquinaria de secado de plantas	
		Centro Universitario de Paysandú (CUP)	Facilitar la producción y formación de los productores locales: transferir conocimientos a	

Caso	Tipo de Agentes	Agentes	Funciones requeridas (actividades)	Demanda/Oferta
			productores rurales	
5	Gubernamentales	No corresponde	No corresponde	No corresponde
	No gubernamentales	Hospital de Clínicas (HC)-Udelar	Los médicos expresan demanda y establecen los requerimientos tecnológicos. Colaboran en validación subjetiva de los algoritmos y la herramienta final (experiencia clínica).	Demanda expresada
	Usuarios finales	Población objetivo	Pacientes con epilepsia refractaria, en particular, pacientes pediátricos. El tratamiento en estos casos requiere de cirugía.	Forman parte de la demanda p soluciones, las usan en tanto u servicios de salud
	Sector productivo	No corresponde	No corresponde	No corresponde
	Generadores de conocimiento-Udelar	Fing	Desarrollar el software ajustado a las necesidades médicas, brindar asesoramiento técnico y transferir el software al equipo médico para su uso en el diagnóstico y tratamiento de pacientes.	Oferta de conocimiento aplica
6	Gubernamentales	MSP	Incorporar el procedimiento a la práctica médica	Estímulo a la demanda efectiva desarrollada, para provisión de de salud.
		Hospital Filtro-MSP	Permitir la prueba de los nuevos reactivos y procedimientos en sus laboratorios; proveer las muestras; y realizar los análisis en paralelo para la correcta implementación y validación de las nuevas técnicas.	Estímulo a la oferta de conocir
	No gubernamentales	Organización de la Sociedad Civil: Central de Trabajadores (PIT-CNT)	Realizar tareas de difusión de los beneficios que se deriven de la investigación	Estímulo a la demanda: sensibi mejorar adopción
	Usuarios finales	Población objetivo	Trabajadores amparados en la Ley 17.774.	Forman parte de la demanda p soluciones, las usan en tanto u servicios de salud
	Sector productivo	Empresas	Trasladar la solución encontrada en el ámbito de la investigación a la fase de producción para abastecimiento del mercado interno y externo.	Estimulos a la oferta: producci técnica de base nanotecnológic
	Generadores de conocimiento-Udelar	Facultad de Ciencias	Desarrollar la técnica de base nanotecnológica de bajo costo, fácil utilización y rápida que permite el análisis para detectar casos de plombemia *in situ*.	Oferta de conocimiento aplica
7	Gubernamentales	MSP	Introducir la reglamentación para la realización de estudio epidemiológico de la toxocariasis. Información generada: insumo para el desarrollo de medidas sanitarias, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad	Estímulo a la demanda efectiva desarrollada para provisión de de salud
		Instituciones de salud en el territorio	Realizar el estudio epidemiológico en zonas de riesgo	Estímulo a la demanda: aplica herramienta desarrollada

Caso	Tipo de Agentes	Agentes	Funciones requeridas (actividades)	Demanda/Oferta
		Gobierno local	Facilitar la realización del estudio epidemiológico en zonas de riesgo	
		Administración Nacional de Educación Pública (ANEP)	Desarrollar medidas educativas que contribuyan a la prevención de la enfermedad	Estímulo a la demanda: sensibi mejorar prevención
	Usuarios finales	Población objetivo	Población que vive en asentamientos urbanos y periurbanos, carente de saneamiento, con pocas y malas condiciones de higiene y deficiente provisión de agua potable	Forman parte de la demanda po soluciones, las usan en tanto us servicios de salud
	Sector productivo	Empresas	No corresponde	No corresponde
	Generadores de conocimiento-Udelar	Facultad de Ciencias	Desarrollar herramienta y protocolo para la detección del parásito toxocariasis.	Oferta de conocimiento aplicad

Fuente: Elaboración propia en base a IIIS-CSIC-Udelar

Solo uno de los casos —el vinculado al desarrollo de *software* de detección del foco epileptógeno para diagnóstico y tratamiento de pacientes con epilepsia refractaria (caso 5, tabla 6)— alcanzó una solución real casi sin intervención exógena entre demanda y oferta. En este caso existió la intervención del propio programa IIIS-CSIC-Udelar. La demanda por parte de los médicos se expresó con claridad y en interacción con los investigadores (oferta) se alcanzó una solución que está disponible y es de libre acceso. Los factores que lo hicieron posible fueron un lenguaje y cultura común entre oferta y demanda, y la posibilidad de la aplicación directa de la solución.

El caso asociado al desarrollo de una herramienta y protocolo para la detección del parásito de la toxocariasis (caso 7, tabla 6) requiere de intervención pública para estimular la demanda. Este desarrollo maximiza su utilidad con relevancia social en la medida en que sea puesto en práctica para la realización de un estudio epidemiológico. Además, requiere que los resultados de ese estudio sean insumos sustantivos para el desarrollo de medidas sanitarias y educativas para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad. En ese sentido, cobra especial relevancia la participación del MSP como responsable de la política pública en salud, y de la ANEP como responsable de planes educativos y los centros de salud públicos y privados de las zonas de riesgo y los gobiernos locales por su inserción en el territorio.

Existen tres casos (desarrollo de piel sintética, producción de fitoterápicos y técnica de base nanotecnológica para detectar situaciones de plombemia; casos 1, 2 y 6, respectivamente, tabla 6) en los que el alcance de una solución real depende de que se estimule la demanda y la oferta.

En los casos de la piel sintética (caso 1, tabla 6) y la técnica de base nanotecnológica (caso 6, tabla 6) se desarrolló un prototipo, pero su producción a escala requiere de la participación de empresas. Sin embargo, la participación empresarial está sujeta a la recuperación de los costos de inversión para el desarrollo del producto (piel sintética) y a la obtención de beneficios. Esto se lograría introduciendo el producto al mercado bajo ciertas condiciones de estabilidad macroeconómica (Bernat y Katz, 2012) y acceso a recursos. Sin embargo, para que los empresarios estén dispuestos a invertir es preciso reducir sus niveles de incertidumbre respecto a las posibilidades de venta de dicho

producto. Es decir, es necesario reducir su incertidumbre respecto a la demanda efectiva de este producto. A modo de ejemplo y como se desprende del proyecto de investigación, se requiere que la política pública a través del Fondo Nacional de Recursos otorgue financiamiento al Centro Nacional de Quemados para que este pueda brindar tratamiento integral. Del lado de la oferta, la política pública también puede incidir brindando los incentivos necesarios para estimular la producción nacional de piel sintética de calidad y de bajo costo.

El desarrollo asociado a la producción de fitoterápicos (caso 2, tabla 6) supone, por un lado, la intervención pública para estimular la demanda, a través de amparar estos nuevos productos con la reglamentación sobre fitoterápicos y plantas medicinales del MSP y su incorporación a la práctica médica. Por otra parte, del lado de la oferta fue necesaria la intervención de diversos agentes para articular la transferencia de conocimientos generados en la universidad a los pequeños productores rurales. Si bien se realizó la transferencia de conocimientos, estos no fueron aplicados porque uno de los agentes involucrados no comprometió los recursos necesarios.

VII.2. Relaciones estructurales entre agentes

Desde una perspectiva holística, sistémica, evolutiva y simplificada de la realidad, la figura 2 muestra el conjunto de procesos requeridos y los agentes involucrados para convertir un problema de exclusión social en una oportunidad para el desarrollo de innovaciones inclusivas. Estas innovaciones serán inclusivas en la medida en que satisfagan algunas de las necesidades más acuciantes de los sectores de la población de menores recursos.

El sistema que se describe comienza por la identificación de una necesidad social y culmina una vez que se desarrolló y difundió una solución innovadora que satisface esa necesidad. Dicho de otro modo, el proceso culmina una vez que se encontró una solución innovadora al problema de exclusión social y dicha solución está al alcance de los usuarios finales, para que estos puedan adoptarla y beneficiarse de dicha solución.

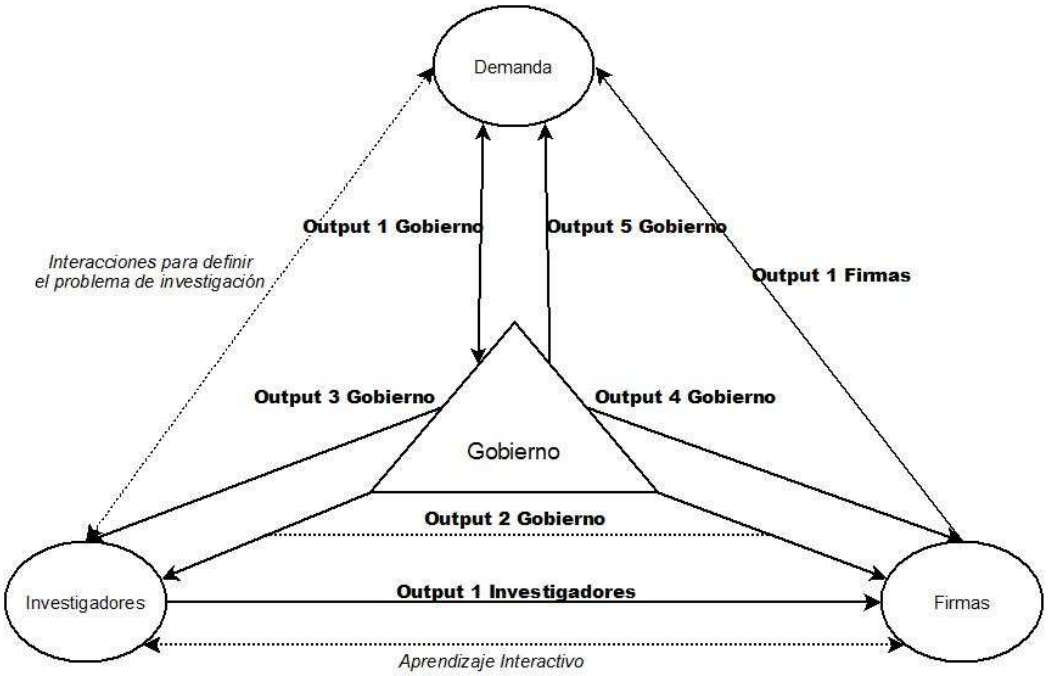
Para que este proceso se desarrolle satisfactoriamente —es decir, para que sea posible hablar de un sistema—, se precisa la interacción de diversos agentes. Estos agentes

llevarán adelante un conjunto de actividades (funciones) en el sistema precedente, de acuerdo con sus normas, valores, reglas de comportamiento y estímulos del ambiente. Dichas actividades darán como resultado diversos productos, los que resultan en señales o insumos para el desarrollo de una actividad por parte de otro agente, y así sucesivamente quedan establecidas las interacciones entre los diversos agentes que componen el sistema.

En el sistema que se diagramó se presentan cuatro tipo de agentes, los cuales están llamados a cumplir ciertos roles y funciones. Los agentes incluidos son:

1. el gobierno, que tiene definido cinco productos o *outputs*, los que representan insumos para las actividades de otros agentes;
2. los investigadores, cuya principal actividad u *output* es la generación de conocimiento, el que representará un insumo para los agentes productores de bienes;
3. los agentes productores de bienes innovadores (empresas, cooperativas, pequeños productores, etcétera) cuyo *output* será la oferta de bienes innovadores e inclusivos;
4. los usuarios finales y las instituciones de salud, que son los agentes que componen la demanda, cuyo *output* es el conjunto de necesidades que la generación de conocimiento y su aplicación creativa podrían contribuir a resolver, y la provisión de mejores servicios de salud.

Figura 2: Relaciones estructurales entre agentes



A continuación se describe la dinámica del sistema propuesto. Cabe aclarar que dicho sistema es un ciclo, por lo que su inicio podría establecerse en cualquier momento. Sin embargo, y a efectos de facilitar la comprensión, se comienza por la identificación de las necesidades sociales.

1. El primer *output* (*output* 1: gobierno) necesario para desencadenar el resto de las actividades es la identificación de necesidades o demandas sociales. Estas necesidades no se manifiesten claramente,[21] por lo que se precisa la acción deliberada de alguno de los agentes para identificarlas. Se optó por definir al gobierno como el agente que identifica esas necesidades, pues parece ser el agente que dispone de mayores capacidades para captar esas necesidades. Esas necesidades muchas veces no se manifiestan porque no son percibidas como tales por la población que las padece. En ese sentido, una actividad complementaria es la concientización y sensibilización de esa población en relación con las desventajas en las que se encuentra de no encontrarse una solución a la problemática que padece, así como informar sobre las alternativas

21 Las razones por las cuales esas necesidades no se manifiestan con claridad son múltiples (ver capítulo V).

y beneficios que podrían obtener de adoptar la solución innovadora que se encuentre.

2. Una vez identificada la necesidad social es preciso un segundo *output* del gobierno (*output* 2: gobierno) que corresponde a informar a los investigadores y a las empresas de las necesidades sociales identificadas, quienes las transformarán en objetivos de investigación y en bienes, respectivamente.
3. Un tercer *output* del gobierno —y que va de la mano con el anterior— se vincula con la generación de ambientes que premien y valoren la producción de conocimiento científico y tecnológico con fines sociales (*output* 3: gobierno). Los investigadores como parte de la comunidad científica tienen ciertas reglas de funcionamiento y mecanismos de producción y difusión del conocimiento, cuentan con procesos específicos de legitimación y reconocimiento entre pares en la comunidad, y se ven estimulados ante ciertos incentivos y motivaciones (Dasgupta y David, 1994). En ese sentido, los investigadores incluirán los temas de investigación de relevancia social en sus agendas de investigación de acuerdo a sus capacidades cognitivas, tecnológicas, de infraestructura, motivaciones e incentivos (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011a y 2011b; Bianco *et al.*, 2010; Fressoli, Smith y Thomas, 2011). En la medida en que la generación de conocimiento con relevancia social esté recompensada a través del reconocimiento social, premios e incentivos económicos, es razonable esperar que los investigadores dedicarán sus esfuerzos al desarrollo de este tipo de investigación. Se supone que los incentivos que proporcione el gobierno son perfectos y hay cooperación, es decir, para simplificar el análisis, se supone que no hay fallas de gobierno en la implementación de incentivos (Norgen y Hauknes, 1999; Krueger, 1990).
4. Una vez generados los ambientes que valoran y premian la producción de conocimiento con fines sociales, y dadas las capacidades endógenas de investigación se espera que los agentes productores de conocimiento (los investigadores) hayan desarrollado una serie de investigaciones de relevancia social cuyo *output* será la transferencia de conocimiento (resultados de investigación o prototipos) hacia los agentes productores de bienes (empresas) (*output* 1: investigadores). Aquí es central el establecimiento de vínculos e

interacciones entre los investigadores y las empresas, a efectos de convertir esos resultados de investigación o prototipos en bienes. El proceso de escalamiento y producción de bienes requerirá de una serie de retroalimentaciones entre conocimiento y producción para lograr un producto de calidad y de bajo costo (aprendizaje interactivo). En ese sentido, el establecimiento de canales de comunicación y un código común entre investigadores y productores es clave para facilitar este aprendizaje interactivo entre ambos tipos de agentes (Lundvall, 1985).

5. Las empresas realizarán decisiones de inversión en innovaciones inclusivas en la medida que las condiciones macroeconómicas generen un clima de baja incertidumbre respecto a los retornos futuros de esa inversión. El gobierno tiene un importante papel a jugar en la generación de un ambiente de estabilidad y menor incertidumbre. En ese sentido, si lo que se espera es que el sector productivo entregue como resultado de sus actividades de producción bienes innovadores para satisfacer las necesidades de los sectores de la población de menores recursos, es preciso un cuarto *output* del gobierno orientado hacia los agentes productores de bienes (*output* 4: gobierno), que implica la generación de estímulos e incentivos para el desarrollo de emprendimientos productivos eficientes, sustentables económicamente y competitivos a nivel nacional e internacional. Se trata que el gobierno genere los espacios de coordinación necesarios y facilite instrumentos que, por un lado contribuyan a disminuir la incertidumbre que este tipo de innovaciones supone para las empresas y, por el otro, genere incentivos para el desarrollo de emprendimientos eficientes que contribuyan a la producción de estos bienes de calidad y bajo costo. En última instancia, de lo que se trata es que se garantice la demanda efectiva de estos bienes y servicios de modo que los productores observen con facilidad que podrán recuperar su inversión en el mercado. La intervención pública para aumentar la demanda efectiva de innovaciones inclusivas supone la articulación y coordinación entre los hacedores de políticas encargados del diseño e implementación de la política pública productiva/industrial, la comercial y exterior y las políticas públicas en CTI. La política pública que busque aumentar la demanda interna de este tipo de innovaciones puede apelar a: a) diversas

regulaciones cuyo principal objetivo sea facilitar la introducción de innovaciones inclusivas en el sector salud para la provisión de nuevos y mejorados servicios; y b) compras estatales para estimular la demanda de innovación en el sector público de salud (Rothwell y Walter, 1981). En los casos en los que los mercados internos no son suficientes (por su tamaño) como para generar una demanda tal que presione la creación y desarrollo de innovaciones inclusivas, la política comercial y exterior tiene un importante papel a jugar para facilitar: a) la inserción comercial internacional; b) el desarrollo de infraestructura que habilite la comercialización de bienes con el exterior; y c) el cumplimiento de las reglamentaciones internacionales (normas de seguridad y calidad). Estas acciones contribuyen a la generación de estímulos e incentivos para que el sector productivo emprenda el desarrollo y creación de innovaciones inclusivas. A su vez, es importante la existencia de un sistema financiero que provea de fuentes de financiamiento para el desarrollo de innovaciones inclusivas, instrumentos fiscales que incentiven este tipo de producción y el desarrollo de acuerdos de cooperación públicos y privados con instituciones generadoras de conocimiento como formas de facilitar y acercar el conocimiento a la producción (Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010).

6. Bajo las condiciones descriptas anteriormente es razonable esperar que el sector productivo (empresas, cooperativas, pequeños productores, etcétera) genere como *output* bienes innovadores de calidad y de bajo costo para satisfacer las necesidades de los sectores de la población de menores recursos (*output* 1: firmas). El mecanismo por el cual se satisfacen las necesidades es a través de la venta de estos bienes innovadores e inclusivos a instituciones de salud (públicas o privadas).
7. En el caso de que la innovación inclusiva esté orientada a la mejora en la provisión de servicios públicos de salud, el gobierno genera un quinto *output* que es la provisión de servicios públicos de salud (*output* 5: gobierno).
8. El sistema se dinamiza a partir de la acción coordinada, sistémica y sistemática de los agentes involucrados: comienza por la identificación de una necesidad social y concluye una vez que ésta ha sido satisfecha, y así sucesivamente. En el medio hay un conjunto de procedimientos y mecanismos que desencadenan

acciones que se retroalimentan mutuamente. Este es un primer modelo muy simplificado, ya que lo que se busca es establecer las relaciones más generales y estructurantes de este proceso. Naturalmente, existirán a mediano y largo plazo un conjunto de impactos derivados de este proceso que no se analizan y que difícilmente puedan imaginarse *ex ante*, por ejemplo: a) el hecho de que a partir de la generación de conocimiento con fines sociales y su aplicación se desprendan nuevos e inciertos campos de conocimiento; b) cambios en la conducta y en el comportamiento derivadas de las nuevas reglas y normas, que con el tiempo comenzarán a formar parte de las instituciones del sistema; c) transformaciones del aparato productivo tendiendo a uno que se base más en el conocimiento que en la abundancia de recursos humanos y naturales, entre otros.

CAPÍTULO VIII: ABM EL MODELO COMPUTACIONAL[22]

En este capítulo se describe el modelo computacional desarrollado a partir de los hechos estilizados previamente discutidos. El modelo se compone de cuatro agentes: el gobierno, un conjunto de agentes que componen la demanda, un conjunto de investigadores y un conjunto de firmas. Estos agentes interactúan y toman elecciones de acuerdo con sus reglas de decisión. Las elecciones de cada agente afectan las decisiones de otro agente de manera no trivial. En lo que sigue, se presenta una descripción completa de las características y las reglas de decisión que define a cada uno de estos agentes involucrados, y los resultados de simulación del modelo teórico.

VIII.1. Especificación del modelo

El gobierno

El gobierno juega tres roles en este modelo. Primero, informa a los investigadores y a las firmas sobre las necesidades sociales existentes, que serán transformadas en agendas de investigación y bienes respectivamente. Segundo, establece una política en CTI que se compone por Bonos de Productividad (PB) y Fondos Concursables (CF) para los investigadores que trabajan en campos específicos, los cuales están asociados a las necesidades sociales existentes. Así, si consideramos el conjunto de campos dados por el intervalo $[0, M_R]$ la política a través de PB y CF, quiebra ese intervalo en los siguientes conjuntos disjuntos:

$$M_0 = \{campos\ no\ cubiertos\ por\ PB\ o\ CF\} \quad (1)$$

$$M_p = \{campos\ cubiertos\ solo\ por\ PB\} \quad (2)$$

$$M_c = \{campos\ cubiertos\ solo\ por\ CF\} \quad (3)$$

$$M_{pc} = \{campos\ cubiertos\ por\ PB\ y\ CF\} \quad (4)$$

[22] Este capítulo se basa en el paper titulado *An Agent Based Model of Inclusive Innovation* (Gras, Dutrénit y Vera-Cruz, 2012, en evaluación para su publicación).

Tercero, puede contribuir a incrementar la demanda efectiva por bienes de diversas maneras a saber: proveyendo información, ayudando con la distribución, incrementando el acceso al crédito como también afectando la estabilidad económica, entre otras. Se hace el supuesto de que esa política se resume en un parámetro $p_g \in [0,1]$ que se denomina *parámetro de certidumbre del gobierno*, que solo afecta a la demanda agregada de los consumidores. Los aumentos en p_g pueden ser interpretados como *shocks* positivos de demanda. De un modo indirecto, este parámetro también afecta las decisiones de las firmas, ya que diferentes valores de p_g supone diferente demanda esperada.

Agentes que componen la demanda

Se considera una masa continua B de consumidores idénticos con n necesidades. Cada necesidad se asocia con un bien satisfactorio que puede ser producido por alguna firma. De esas necesidades, m serán transitorias en el sentido que esa necesidad desaparece una vez que el bien satisfactorio ha sido consumido, y $n - m$ serán persistentes en el sentido que el bien satisfactorio tiene que ser consumido en cada período a efectos de satisfacer esa necesidad.

La razón principal por la cual se diferencia en el modelo estos dos tipos de bienes, se asocia al realismo que esto le aporta al modelo. Dicho realismo se vincula al tipo de estructura de mercado que suponen estos dos tipos de bienes.

En el caso de un bien orientado a satisfacer una necesidad persistente, por ejemplo bienes vinculados al tratamiento de enfermedades crónicas, el mercado de dicho producto puede ser explotado por una o varias firmas indefinidamente ya que la demanda por ese bien permanecerá, al menos, constante en cada período subsecuente. Es decir, las firmas eventualmente dejarán de explotar este mercado porque por ejemplo no les resulta atractivo desde el punto de vista económico, pero no porque se agote la demanda.

Sin embargo, para el caso de un bien orientado a satisfacer una necesidad transitoria, por ejemplo una vacuna, el mercado asociado a este tipo de bien es acotado y no puede ser explotado indefinidamente, pues la demanda por ese bien tiende a disminuir a medida

que se satisface esa necesidad. En ese sentido, las firmas orientadas a satisfacer necesidades transitorias, se encontrarán con problemas típicos asociados a economías de escala y costos crecientes de no encontrar otros nichos de mercado, ya sean internos o externos. En este caso, al tratarse de demandas transitorias, las firmas dejarán de explotar este mercado una vez que las mismas hayan sido satisfechas. Se asume, con pérdida de generalidad, que la demanda agregada inicial $(t = 1)$ de cada uno de esos bienes es la misma y es parametrizada por:

$$D_1(p) = B - Ap \qquad (5)$$

Además, esto también será la demanda para todos los bienes asociados a necesidades persistentes en cada período t; sin embargo, la demanda por el bien j asociada a la necesidad transitoria j en el período $t + 1$ estará dada por:

$$D_{t+1}^{j}(p) = \left(B - \sum_{j=1}^{t} Q_t^j \right) - Ap \qquad (6)$$

donde

$$Q_t^j = \sum_{j=1}^{t} D_t^j(p_t^j) \qquad (7)$$

y p_t^j es el precio de mercado para el bien j en el período t. La ecuación (6) da cuenta de la demanda por el bien j asociada a la necesidad transitoria j que no fue satisfecha en el período anterior, t. Se incorpora el efecto de certidumbre del gobierno, p_g, en la demanda de la siguiente manera. Se permite $B_l < B_h$ y se supone que $B \in \{B_l, B_h\}$ es una variable aleatoria Bernoulli dada por $P(B = B_h) = p_g$ y $P(B = B_l) = 1 - p_g$. Se interpreta la realización $B = B_h$ como demanda efectiva alta y $B = B_l$ como demanda efectiva baja.

Investigadores

Se considera un continuo de investigadores distribuidos uniformemente en el intervalo $[0, M_R]$. Cada investigador puede realizar solo una de dos actividades de investigación: la orientada a generar conocimiento básico o la orientada a generar conocimiento aplicado.

Se asume que existe una proporción f_b de investigadores que siempre realizarán investigaciones orientadas a generar conocimiento básico; una proporción f_a que siempre realizarán investigaciones orientadas a generar conocimiento aplicado; una proporción f_p que realizarán investigación orientada a generar conocimiento aplicado siempre y cuando reciban premios por productividad (PB) por esa investigación; una proporción f_c que realizará investigación orientada a generar conocimiento aplicado siempre y cuando existan fondos concursables (CF) disponibles para financiar esa investigación; una proporción f_{pc} que realizaran investigaciones orientadas a generar conocimiento aplicado solo si son ofrecidos tanto PB como CF para esa investigación. Cada investigador pertenece a uno solo de esos grupos mutuamente excluyentes.

$$f_b + f_a + f_p + f_c + f_{pc} = 1 \qquad (8)$$

En cada período los investigadores observan una lista de agendas de investigación pendientes. La agenda j se asocia con la necesidad j y se caracteriza por el par $\left(K_b^j, K_a^j\right)$, donde K_b^j indica el acervo de conocimiento básico requerido para realizar la agenda de investigación, y el intervalo $K_a^j \subseteq [0, M_R]$ indica tanto el campo disciplinar al que pertenece la agenda de investigación como la masa de investigadores necesarios para realizar esa agenda (solamente los investigadores pertenecientes a ese campo disciplinar pueden trabajar en esa agenda). Se asume que el conjunto $\left\{K_a^j\right\}_{j=1,\ldots,n}$ son particiones de $[0,M_R]$, y que todo K_a^j tiene masa positiva (todos los intervalos son no degenerados).

En el período t, los investigadores que deseen realizar una agenda de investigación aplicada para la cual no hay suficiente acervo de conocimiento, contribuirán a ese acervo invirtiendo su tiempo en la generación de conocimiento básico o fundamental hasta un período futuro en el que el acervo de conocimiento sea suficiente. La idea que está detrás de la afirmación precedente se sostiene en Mokyr (2002). Este autor muestra que el conocimiento proposicional, básico o fundamental (Ω) es el soporte para la generación

de conocimiento aplicado o prescriptivo (λ). Este autor señala que cuando Ω es pequeño las soluciones para problemas bien definidos pueden ser muy costosas o imposibles. En ausencia de comprensión de cómo y por qué una técnica opera, las futuras mejoras a esa técnica serán lentas y costosas porque dependerán de la búsqueda a ciegas, de prueba y error entre infinitas opciones y los eventuales descubrimientos ocurrirán al azar si es que ocurren. Por el contrario, si la base de conocimientos es amplia, entonces las técnicas existentes pueden ser mejoradas y adaptadas, y la búsqueda de nuevas técnicas es eficiente y tiene mayor probabilidad de éxito. Cada Ω genera un mapa que da lugar a ciertas soluciones λ, estas soluciones a su vez generan un nuevo Ω que da lugar a otro conjunto de soluciones λ y así sucesivamente. Las dos formas de conocimiento (Ω y λ) coevolucionan y se refuerzan mutuamente.

Se asume, por simplicidad, que una vez que el investigador es capaz de realizar una agenda de investigación, continuará en esa línea por siempre: la interpretación es que la firma j solo puede operar una vez que la agenda de investigación j fue realizada, y que seguirá trabajando con los investigadores para construir prototipos, mejorar productos, reducir costos, etcétera, en la misma agenda.

Dada la política en CTI del gobierno que indica cuáles campos aplicados recibirán PB o CF, se supone que el acervo de conocimiento básico, SK_t , evoluciona de acuerdo con la siguiente ley de movimiento

$$SK_{t+1} = SK_t + x_t^{\beta} \qquad (9)$$

donde $\beta \in (0,1)$ y x_t indica la masa de investigadores que realizan investigación orientada a la generación de conocimiento básico en el período t y está dado por

$$x_t = |M_0|(1-f_a) + |M_p|(1-f_a-f_p) + |M_c|(1-f_a-f_c) + |M_{pc}|(1-f_a-f_p-f_c-f_{pc})$$
$$+f_a \sum_{j\in M_0} |K_a^j| I\{K_b^j > SK_t\} + (f_a+f_p) \sum_{j\in M_p} |K_a^j| I\{K_b^j > SK_t\}$$
$$+ (f_a+f_c) \sum_{j\in M_c} |K_a^j| I\{K_b^j > SK_t\} + (1-f_b) \sum_{j\in M_{pc}} |K_a^j| I\{K_b^j > SK_t\} \qquad (10)$$

A pesar de que la expresión precedente no tenga una presentación amigable, dice algo simple. La primera línea descompone la masa total de investigadores destacando

aquellos investigadores que siempre realizarán investigación orientada a generar conocimiento básico en todos los períodos. Indica la cantidad de investigadores que no son incentivados por la política pública en CTI para realizar investigación orientada a generar conocimiento aplicado. Por ejemplo, el segundo término es la cantidad de investigadores que pertenecen a los campos disciplinares que son estimulados solo con la política de PB $|M_p|$ multiplicada por la proporción de investigadores en esos campos que requieren más que PB para realizar investigaciones orientadas a generar conocimiento aplicado. La segunda y la tercera línea descomponen al total de investigadores que son incentivados a realizar investigación aplicada, pero que deben invertir en la generación de conocimiento básico porque el acervo de conocimiento existente en el momento t es insuficiente. Aquí, $|K_a^j|$ es la cantidad de investigadores requeridos para realizar la agenda de investigación j, e $I\{K_b^j > SK_t\} = 1\ si\ K_b^j > SK_t$ y cero en otro caso. Si se cumple el supuesto de que el acervo de conocimiento básico inicial es cero, todos los investigadores comenzarán sus actividades de investigación generando conocimiento básico, a medida que el tiempo pase, ese acervo de conocimiento se incrementará haciendo posible la realización de más agendas de investigación aplicada. Así SK_t aumentará y x_t disminuirá a medida que pasa el tiempo.

Finalmente, interesa notar que si se supone $|K_a^j| = s$ para toda j (esto es, si todas las agendas de investigación requieren la misma cantidad de investigadores) entonces el número máximo de agendas de investigación que pueden ser realizadas es

$$f_a|M_0| + (f_a + f_p)|M_p| + (f_a + f_c)|M_c| + (1 - f_b)|M_{pc}| \qquad (11)$$

donde

$$f_a|M_0| = \#\ de\ agendas\ en\ los\ campos\ que\ no\ son\ estimulados\ ni\ por\ PB\ o\ CF \quad (12)$$

$$(f_a + f_p)|M_p| = \#\ de\ agendas\ en\ los\ campos\ que\ son\ estimulados\ solo\ por\ PB \quad (13)$$

$$(f_a + f_c)|M_c| = \#\ de\ agendas\ en\ los\ campos\ que\ son\ estimulados\ solo\ por\ CF \quad (14)$$

$$(1 - f_b)|M_{pc}| = \#\ de\ agendas\ en\ los\ campos\ que\ son\ estimulados\ por\ PB\ y\ CF \quad (15)$$

Firmas

Se considera un conjunto de n firmas, cada una de ellas asociada a una necesidad. La firma asociada a la necesidad j solo puede producir si la agenda de investigación asociada a esa necesidad fue realizada por los investigadores. En cada período t, las firmas del sector j se enfrentan a una demanda incierta del bien j. La función de costos de las firmas que pertenecen al sector j está dada por

$$C_t(q,r) = F + \frac{Vq}{1+r+S_t} + Ir \qquad (16)$$

donde V es una constante positiva y forma parte del costo variable, e I otra constante positiva, que multiplicada por r puede ser interpretada como el costo de la inversión en I+D intra-período.

$$S_t = \sum_{i=1}^{t}\sum_{j=1}^{i} r_{ij} \qquad (17)$$

es el acervo agregado de I+D en el período t del sector j. La función de costo marginal de las firmas que pertenecen al sector j está dada por

$$CM_t(r) = \frac{V}{1+r+S_t} \qquad (18)$$

La ecuación (18) surge como resultado de realizar la derivada primera respecto a las cantidades de la función de costos (ecuación (16)). A medida que las firmas del sector j invierten en I+D, se incrementa el acervo agregado de I+D del sector y con ello se reducen los costos, hay aprendizaje. Además, se supone que existen *spillovers* en el sentido de que si la firma invierte en I+D, todas las firmas de ese sector tienen acceso a los resultados derivados de esa I+D. La inversión en I+D intra-períodos está dada por r, y q son las cantidades producidas. Adicionalmente, cada firma debe incurrir en costos $F = F_s$ para producir y en costos fijos $F = F_x$ en cada uno de los subsecuentes períodos de operación. Se supone que $F_s > F_x$.

Una vez que la agenda de investigación asociada al sector j fue realizada, se le concede a una sola firma el derecho a actuar como único proveedor del bien por un período. En cada período subsecuente otras firmas del sector pueden entrar al mercado y competir en

precios (a-là Bertrand) con la firma que ya estaba en el mercado. Se supone que todas las firmas son maximizadoras de beneficios.

Es fácil observar que, dado $F_s > F_x$, la firma que está en el mercado será capaz de mantener a sus competidores potenciales fuera del mercado mediante la fijación de un precio que es lo suficientemente bajo como para que las empresas que intenten entrar al mercado incurran en pérdidas, pero lo suficientemente alto como para que la empresa que está en el mercado obtenga beneficios positivos. ¿Cuál es el precio?

Primero, es preciso notar que dado el acervo de I+D existente, s, la firma entrante elige r tal que minimice su función de costos. La función de costos es estrictamente convexa[23] (ecuación 16), por lo que la condición de primer orden[24] es una condición necesaria y suficiente para un mínimo:

$$-Vq(1+s+r^*)^{-2} + I = 0 \qquad (19)$$

despejando r^*se obtiene

$$r^* = \sqrt{\frac{Vq}{I}} - 1 - s \qquad (20)$$

Sin embargo, es necesario observar que desde que $s > 0$, existe algún q lo suficientemente pequeño para el cual $r^* < 0$, por lo tanto es necesario agregar una restricción ya que la inversión en I+D no puede ser negativa, se toma

$$r^* = max\left\{\sqrt{\frac{Vq}{I}} - 1 - s, 0\right\} \qquad (21)$$

donde, $q = E[D(p^*)]$ es la demanda esperada. Ahora que se conoce r^* se puede hallar el precio, p^*, tal que la firma (competidora potencial) no entre al mercado. Esto es, se quiere un p^* tal que $\prod(p^*, E[D_t(p^*)]) = 0$, es decir, no haya beneficios extraordinarios.

[23] Siguiendo a Gravelle y Rees (2004) una función, $f(x)$, es convexa cuando su derivada segunda es positiva, esto es cuando $f''(x) > 0$. Sin embargo, autores como Purcell, Varberg y Rigdon (2007) sostienen que una función, $f(x)$, es convexa cuando su derivada segunda es negativa, esto es cuando $f''(x) < 0$. En este trabajo se toma la definición de convexidad dada por Gravelle y Rees (2004).

[24] $\frac{dC_t(q,r)}{dr} = -Vq(1+s+r^*)^{-2} + I = 0 \rightarrow r^* = \sqrt{\frac{Vq}{I}} - 1 - s$

En la función de beneficios de la firma (ingresos totales menos costos totales) se sustituyen las cantidades, q, por la demanda esperada, $E[D(p^*)]$, que si se multiplica por p^* se obtienen los ingresos totales esperados, y si a eso se le resta la ecuación 16 de costos se obtiene

$$\prod(p^*, E[D_t(p^*)]) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D_t(p^*)]}{1+r+s} - Ir \qquad (22)$$

que es el beneficio esperado de la firma entrante si entra al mercado. La solución de p^* está dada por la ecuación 23 si $r^* = 0$ (se sustituye $r^* = 0$ en 22)[25].

$$E[D(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D(P^*)]}{1+s} = 0 \; si \; r^* = 0 \qquad (23)$$

Cuando $r^* > 0$, la solución de p^* está dada por la ecuación 24 (se sustituye $r^* = \sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}} - 1 - s$, en 22)[26].

$$E[D(p^*)]p^* - F_s - 2\sqrt{IVE[D(p^*)]} + I(1+s) = 0 \; si \; r^* > 0 \qquad (24)$$

donde $E[D(p^*)] = E[B] - Ap^*$. Queda por ver cuál es el nivel óptimo de inversión de I+D de la firma que está en el mercado. Ese resultado está dado por el mismo problema de minimización de la firma entrante si se sustituye F_s por F_x. A saber:

$$C_t(q,r) = F_x + \frac{Vq}{1+r+S_t} + Ir \qquad (25)$$

$$\frac{dC_t(q,r)}{dr} = -Vq(1+s+r^*)^{-2} + I = 0 \; \rightarrow r^* = \sqrt{\frac{Vq}{I}} - 1 - s$$

---

[25] $\prod(p^*, E[D_t(p^*)]) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D_t(p^*)]}{1+0+s} - I0 = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D_t(p^*)]}{1+s}$

[26] $\prod(p^*, E[D_t(p^*)]) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D_t(p^*)]}{1+\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}}-1-s+s} - I\left(\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}} - 1 - s\right) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D_t(p^*)]}{\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}}} - I\left(\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}}\right) + I + Is = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D_t(p^*)]}{\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}}} - I\left(\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}}\right) + I(1+s) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{VE[D_t(p^*)] - I(\frac{VE[D(P^*)]}{I})}{\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}}} + I(1+s) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{2VE[D_t(p^*)]}{\sqrt{\frac{VE[D(P^*)]}{I}}} + I(1+s) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - \frac{2\sqrt{VE[D_t(p^*)]}\sqrt{VE[D_t(p^*)]}}{\sqrt{VE[D_t(p^*)]}(\frac{1}{I})^{-1/2}} + I(1+s) = E[D_t(p^*)]p^* - F_s - 2\sqrt{IVE[D_t(p^*)]} + I(1+s)$

Al igual que en el caso anterior es preciso agregar la misma restricción, a saber:

$$r^* = max\left\{\sqrt{\frac{Vq}{I}} - 1 - s, 0\right\}$$

Ahora es preciso caracterizar el comportamiento de la firma al inicio. Ya que esta firma opera en monopolio elegirá cantidades (o precios) y un monto de inversión en I+D tal que maximice sus beneficios esperados $\prod(p^*, E[D_t(p^*)])$, donde $s = 0$ ya que se supuso que el acervo inicial de I+D es cero. La función de beneficios esperados de la empresa que está en el mercado al inicio está dada por:

$$\prod(p^*, E[D_t(p^*)]) = E[D_t(p^*)]p^* - F_x - \frac{VE[D_t(p^*)]}{1+r} - Ir \qquad (26)$$

que expresada en términos de las cantidades, es:

$$\prod(q, r) = q\left[\frac{E(B)-q}{A}\right] - F_x - \frac{Vq}{1+r} - Ir \qquad (27)$$

Antes, la condición de primer orden de este problema de maximización es condición necesaria y suficiente para un máximo y está dada por

$$\frac{d\Pi}{dq} = \left[\frac{E(B) - 2q^*}{A}\right] - \frac{V}{1+r} = 0 \rightarrow \frac{(1+r^*)(E[B] - 2q^*) - AV}{A(1+r^*)} = 0$$

$$\rightarrow (1+r^*)(E[B] - 2q^*) - AV = 0$$

$$1 + r^* = \frac{AV}{E[B] - 2q^*} \qquad (28)$$

$$\frac{d\Pi}{dr} = \frac{Vq^*}{(1+r^*)^2} - I = 0 \rightarrow \frac{Vq^* - (1+r^*)^2 I}{(1+r^*)^2} = 0 \rightarrow Vq^* - (1+r^*)^2 I = 0$$

$$(1+r^*)^2 = \frac{Vq^*}{I} \qquad (29)$$

cuando $r^* > 0$, y

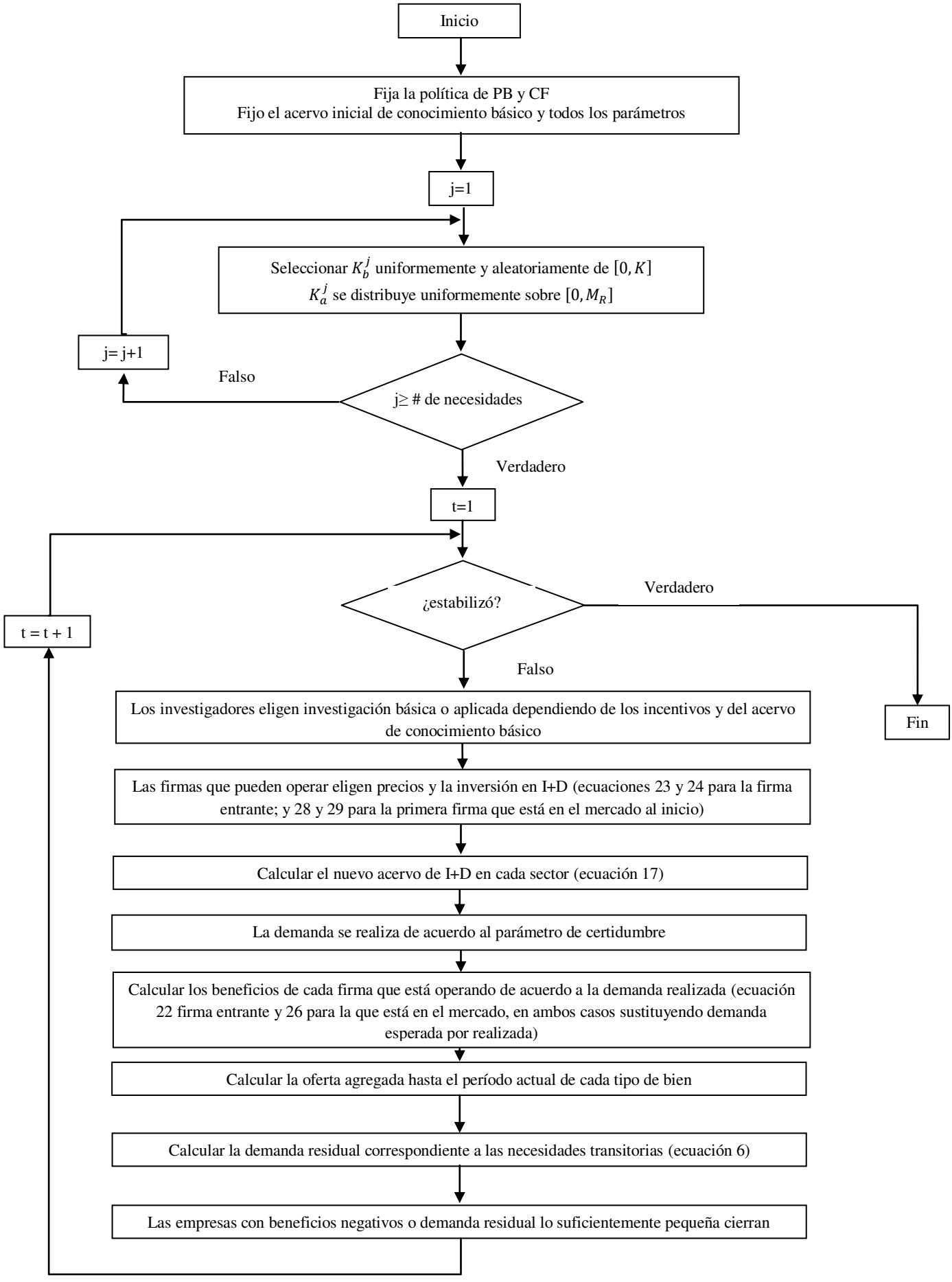
$$q^* = \frac{E[B] - VA}{2} \; si \; r^* = 0 \quad (30)$$

Por lo tanto, una sola firma operará en cada período. Esta firma obtendrá beneficios monopólicos en el primer período de operación y luego estará forzada a mantener precios competitivos en todos los períodos siguientes debido a la existencia de empresas que quieren entrar al mercado. Se introduce el supuesto de que una empresa cierra sólo si la demanda se ha agotado, en el caso de las necesidades transitorias, o si recibe beneficios negativos para una cierta cantidad de períodos consecutivos L.

VIII.2. Implementación

Con la discusión anterior se ha descrito plenamente cómo los agentes van a interactuar en este modelo y los parámetros involucrados. Se corrieron varias simulaciones de este ABM usando Matlab. La Figura 3 muestra el diagrama de flujo que explica el algoritmo de simulación.

Figura 3: Diagrama de flujo del algoritmo de simulación



VIII.3. Resultados de simulación

Las siguientes tablas resumen los resultados de las simulaciones realizadas. Dan cuenta de la forma de operación del modelo teórico. Cada número corresponde al promedio de las simulaciones, que en promedio supera las treinta simulaciones. Se incluye las cantidades promedio ofrecidas de bienes asociados a necesidades transitorias y persistentes. También se incluye el número promedio de períodos de producción que logran «estabilizar». Dicho de otro modo, el tiempo de estabilización son los períodos que se tardó en llegar al estado en que solo los oferentes de bienes para necesidades persistentes se mantuvieron en el mercado. A su vez, el tiempo de estabilización puede interpretarse también como el período necesario para satisfacer todas las necesidades transitorias. En ese sentido, el criterio para detener el algoritmo está asociado al tiempo de estabilización o de «paro». Es decir, el algoritmo se detiene una vez que fueron atendidas todas las necesidades transitorias. Igualmente como existen necesidades persistentes habrá demanda en cada período subsecuente, entonces, en teoría las empresas dispuestas a atender esas necesidades seguirán operando.

Las simulaciones fueron corridas para 100 necesidades con K_a distribuida uniformemente en el intervalo $[0, 900]$, y con una masa de investigadores de tamaño 900. Es importante resaltar que con esta distribución, en este trabajo, solamente se está analizando una situación donde todas las necesidades tienen «igual importancia». La implementación de este modelo permite una distribución generalizada, aunque aquí se centra en el caso simple con el fin de presentar algunas de las características básicas del comportamiento del modelo. Con esta simplificación, sólo el «tamaño» de la política pública PB y CF, como su intersección importan, la ubicación no será relevante. Es decir, no hay prorización de la política dado que las necesidades se supusieron todas igualmente importantes.

En la Tabla 7 se especifican los parámetros utilizados en las simulaciones corridas. Cabe aclarar que los parámetros son teóricos y no empíricos. Si bien se definieron buscando cierta verosimilitud, los mismos no surgen de evidencia empírica alguna. El modelo aquí presentado es un modelo estable pero no calibrado. Los parámetros seleccionados

buscan representar las hipótesis de tamaño e intersección entre los dos tipos de instrumentos de la política pública en CTI (PB y CF).

Tabla 7: Especificación de los parámetros en las simulaciones corridas

f_b	f_a	f_p	f_c	f_{pc}	A	B_l	B_h	F_s	F_x	V	I	β
0.2	0.08	0.24	0.16	0.32	3	100	250	40	10	5	3	0.8

En las siguientes tablas se puede evaluar el desempeño comparado entre los diferentes «tamaños» de los incentivos generados por la política pública en CTI (PB y CF), cuyos resultados varían de acuerdo al parámetro de certidumbre del gobierno. Teniendo en cuenta que se ha especificado $f_p > f_c$, no es sorprendente que el tiempo promedio necesario para estabilizar sea mayor para las políticas públicas cuyos incentivos se centran exclusivamente en PB (tabla 8B).

Además, debe notarse que las cantidades producidas en promedio aumentan con el tamaño de la política en ambos casos. Sin embargo, el tiempo promedio para estabilizar es aproximadamente el mismo (tabla 8, 8A y 8B). Esto demuestra que no existe *trade-off* entre el incremento del tamaño de la política pública (incentivos) y el número de períodos de operación de los productores de bienes que satisfacen necesidades (transitorias o persistentes). Esto, en cierto sentido muestra que el incremento en el tamaño de la política pública conduce a un incremento en la eficiencia.

Tabla 8: Resultados de simulación sin complementariedad entre instrumentos

8A							**8B**					
PB=[0,0], CF=[0,330]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1		PB=[0,330], CF=[0,0]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1
Transitorias	13	27	35	26	35		Transitorias	16	36	39	36	42
Persistentes	473	643	845	818	1200		Persistentes	753	989	1326	1193	1910
t° para estabilizar	56	54	56	57	56		t° para estabilizar	75	76	71	75	75
PB=[0,0], CF=[0,660]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1		PB=[0,660], CF=[0,0]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1
Transitorias	17	39	45	34	46		Transitorias	23	50	58	43	60
Persistentes	571	691	1023	916	1451		Persistentes	1043	1363	1783	1751	2645
t° para estabilizar	54	52	54	55	54		t° para estabilizar	72	74	73	75	72
PB=[0,0], CF=[0,1000]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1		PB=[0,1000], CF=[0,0]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1
Transitorias	23	44	56	44	60		Transitorias	31	61	73	61	80
Persistentes	682	960	1221	1155	1733		Persistentes	1161	1776	2264	1908	2947
t° para estabilizar	54	54	54	53	54		t° para estabilizar	73	72	75	72	73

Las tablas que se presentan a continuación permiten la evaluación de la combinación óptima de incentivos (PB y CF). Es decir, permiten el análisis del impacto de la política PB y CF en términos del tamaño de la intersección entre las políticas individuales sobre las cantidades de bienes producidas en promedio. Es claro que, dada la especificación de parámetros, la política óptima, *ceteris paribus,* es aquella donde el tamaño de la intersección entre las políticas PB y CF es maximizado. Es decir, en la medida en que haya mayor complementariedad entre ambos tipos de incentivos, mayores serán las cantidades producidas. En otras palabras, la política pública de CTI maximiza su eficiencia si hay complementariedad entre sus instrumentos (PB y CF). Se puede observar que, a medida que el tamaño de la intersección decrece, también decrecen las cantidades promedio ofrecidas de cada tipo de bien, como también el tiempo promedio de estabilización. Es importante resaltar que este resultado depende del hecho de que K_a se distribuye uniformemente y de que $f_{pc} > máximo\{f_p\ , f_c\}$

Tabla 9: Resultados de simulación con diferentes grados de complementariedad entre instrumentos

PB=[0,500], CF=[0,500]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1		PB=[0,500], CF=[376,875]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1
Transitorias	41	84	105	83	107		Transitorias	32	67	76	65	84
Persistentes	4633	6174	8505	7463	11710		Persistentes	4054	5607	7767	5752	10244
t° para estabilizar	189	191	193	191	189		t° para estabilizar	170	175	174	162	170
PB=[0,500], CF=[126,625]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1		PB=[0,500], CF=[501,1000]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1
Transitorias	40	81	97	80	104		Transitorias	25	53	70	54	66
Persistentes	4602	6853	8629	7900	11631		Persistentes	1138	1490	1846	1811	2889
t° para estabilizar	189	191	188	188	189		t° para estabilizar	69	67	71	72	69
PB=[0,500], CF=[251,750]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1							
Transitorias	34	70	84	68	90							
Persistentes	3941	5449	7045	6771	9961							
t° para estabilizar	174	175	171	173	174							

Adicionalmente, como se desprende de las tablas precedentes, a mayor complementariedad entre los incentivos de la política en CTI y a mayor demanda efectiva, mayores son las cantidades promedio producidas y por lo tanto mayor es el número de necesidades que se satisfacen. Como se señaló en el capítulo VII, la creación de demanda efectiva es central para la implementación de los resultados de investigación en bienes y servicios innovadores. Dadas las características de los mercados de este tipo de innovaciones, la política pública industrial, exterior, fiscal y de acceso al crédito tienen un importante papel a jugar para incrementar la demanda efectiva de estas innovaciones. Dicho de otro modo, el número de necesidades sociales que se satisfagan dependerá del conjunto de incentivos y de la complementariedad que exista entre la política pública en CTI, industrial, exterior, fiscal y de acceso al crédito. Este es un resultado implícito del modelo: a mayor coordinación de las políticas públicas, mayores son las cantidades producidas y más son las cantidades de necesidades que se satisfacen.

Finalmente, interesa notar que, dados los parámetros especificados, siempre hay una ganancia de contar con incentivos (PB o CF) en términos de incrementos de las

cantidades promedio producidas, en ambos tipos de mercancías (asociadas a necesidades transitorias o a persistentes), y en términos del aumento del tiempo promedio para estabilizarse.

Tabla 10: Resultados de simulación sin incentivos (PB o CF)

PB=[0,0], CF=[0,0]	p=0	p=.25	p=.5	p=.75	p=1
Transitorias	8	17	20	17	21
Persistentes	94	118	166	151	241
t° para estabilizar	23	23	23	23	23

A modo de síntesis. Es posible observar, en las tablas precedentes, la interacción esperada entre política pública en CTI y la respuesta ofrecida tanto por los investigadores como por los empresarios en dos hipótesis de conducta de la política pública:

1. política pública ampliamente comprometida con poner el conocimiento y la innovación al servicio de la inclusión social, y.
2. política pública débilmente comprometida con poner el conocimiento y la innovación al servicio de la inclusión social.

La primera hipótesis puede observarse en la tabla 9. Una política pública en CTI ampliamente comprometida con poner el conocimiento y la innovación al servicio de la inclusión es aquella que además de generar incentivos para tal fin, busca mayor complementariedad entre sus instrumentos. En este caso, la respuesta esperada de los investigadores será la generación y desarrollo de más agendas de investigación aplicada, cuyo objetivo es aportar con soluciones científico-tecnológicas a los problemas que afectan a la inclusión social. Adicionalmente, la respuesta esperada de los empresarios será el desarrollo de nuevos o mejorados productos que puedan ponerse al alcance de los sectores de la población de menores recursos, en este caso a través del mejoramiento en el acceso a servicios de salud de calidad.

La segunda hipótesis puede observarse en las tablas 8A y 8B. Se sostiene que es una política débilmente comprometida porque los incentivos en este caso son excluyentes, es decir, los incentivos se concentran en fondos concursables (CF) o alternativamente en

bonos por productividad (PB). Si bien existen incentivos, estos no se complementan entre sí, por lo cual se espera una respuesta menor - respecto a la respuesta esperada cuando sí hay complementariedad entre incentivos- tanto de investigadores como de empresarios, en términos de agendas de investigación aplicadas que se realicen como en términos de producción de bienes innovadores e inclusivos.

El caso extremo, política pública en CTI no comprometida con poner el conocimiento y la innovación al servicio de la inclusión social se observa en la tabla 10. Aquí no se generan incentivos (CF y PB son cero) y se puede observar cómo la producción de bienes es significativamente menor que en las dos hipótesis anteriores. En otras palabras, esto significa que hubo menos investigación e innovación orientadas a atender los problemas que afectan a la inclusión social.

CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES

Siguiendo a Sen (2000), este trabajo reconoce que la desigualdad en el acceso a servicios de salud de calidad impone una barrera a la inclusión social. Es decir, esta desigualdad representa una privación constitutiva e instrumental de capacidades para los sectores de la población de menores recursos y, en ese sentido, se sostiene que se encuentran excluidos de las oportunidades que otros disfrutan. Si bien es indiscutido el papel del conocimiento para explicar el éxito de los países respecto a su crecimiento económico y, eventualmente, su desarrollo (Schumpeter, 1942; Solow, 1956; Abramovitz, 1956 y 1986; Lundvall, 1996), en contextos desiguales la relación entre innovación y crecimiento no se traduce necesariamente en inclusión social. Una razón de este resultado se asocia al hecho de que los beneficios del conocimiento no se derraman de igual manera hacia el conjunto de la población.

Este trabajo se ubica en la discusión sobre la relación entre ciencia, tecnología e innovación y su vinculación con procesos inclusivos de desarrollo. En particular, se analizó el vínculo entre innovación e inclusión social desde una perspectiva de desarrollo inclusivo. En ese sentido, este trabajo se ubica en los temas abordados por diversos cuerpos de la literatura: *Base of Pyramid* (Prahalad y Hart, 2002; Prahalad, 2005; Hart, 2005), *inclusive business* (PNUD, 2008); *grassroots innovation* (Gupta, 2000); *appropriate technology* (Schumacher, 1973); *pro-poor innovations* (Ramani, 2008; Benyacar, Didier y Ramani, 2008 y Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010) y las *investigaciones e innovaciones orientadas a la inclusión social IIIS* (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011ab y Bianco *et al.*, 2010).

Todos esos enfoques comparten la visión de que la innovación es un poderoso instrumento que puede contribuir a la inclusión social. Los mecanismos para dar lugar a ese resultado varían de acuerdo al enfoque. En algunos de ellos se busca la inclusión a través de la construcción de capacidades en los sectores de la población más desfavorecidos; en otros vía la inclusión de esos sectores en la cadena de valor de la producción; para otros es mediante el empoderamiento ciudadano, y en algunos casos la inclusión se da a través del mejoramiento en el acceso a ciertos bienes y servicios. Simultáneamente, muestran que el alcance de soluciones reales se encuentra muchas

veces limitado por la falta de incentivos que determinan restricciones en las acciones de los agentes involucrados.

Los enfoques *BOP*, *inclusive business*, *grassroots innovation*, *appropriate technology*, *below the radar innovation* y *pro-poor innovations* han contribuido a generar conocimiento en esa dirección, pero no analizan el rol de la investigación científica y tecnológica realizada por las universidades públicas, y su vinculación con el contexto más general de producción de conocimiento para el desarrollo inclusivo. A diferencia de estos enfoques, el enfoque de *IIIS-CSIC-Udelar* centra su acción en la idea de investigación para el desarrollo y así en el papel del conocimiento científico y tecnológico. Si bien este último enfoque menciona el papel de las firmas y de la política pública, no incorpora en su análisis el rol de los mercados ni de la regulación para estimular procesos de innovación inclusivos. Simultáneamente, los diversos enfoques se basan en estudios de caso, que proporcionan evidencia interesante de aspectos parciales de todo el problema, pero no han explorado otras metodologías de investigación.

Este trabajo construye específicamente sobre los aportes basados en el enfoque IIIS-CSIC-Udelar, particularmente sobre cómo reorientar agendas de investigación para atender los problemas que afectan a la inclusión social, y se inserta en el espacio vacío del conocimiento existente incorporando al enfoque IIIS-CSIC-Udelar el papel del mercado y explorando el rol del gobierno para crear ambientes que estimulen la acción coordinada y sistémica del conjunto de agentes necesarios para dar lugar a una solución real. El desafío fue pensar en formas e instrumentos a través de los cuales la generación de conocimiento científico y tecnológico, por un lado, y la innovación, por el otro, pueden contribuir a estimular procesos de desarrollo inclusivos, así como en las condiciones bajo las cuales es posible alcanzar este resultado.

El objetivo general fue analizar el proceso que va desde la identificación de una necesidad social hasta su solución. Esto supuso identificar al conjunto de agentes que participa en el proceso (gobierno, firmas, investigadores y los agentes que componen la demada), sus funciones y roles, y las interacciones que entre ellos debieron existir para dar lugar a una innovación que contribuya a un proceso de inclusión social.

Se reconoce que el conocimiento científico-tecnológico y la innovación pueden contribuir a resolver los problemas que afectan a la inclusión social, pero el mercado no es un asignador eficiente de recursos para orientar la generación y aplicación del conocimiento hacia la atención de esos problemas (CEPAL, 2010). Esto, entre otras cosas, redunda en una mayor desigualdad en la medida en que solo aquellos que pueden pagar por innovaciones se beneficiarán de los frutos del conocimiento. Existen fallas de mercado y de gobierno asociadas a las características de la generación de conocimiento y su aplicación creativa con fines sociales que determinan niveles subóptimos de inversión privada. Por lo tanto, si lo que se busca es contribuir a través de la generación del conocimiento científico-tecnológico y de la innovación a un mayor bienestar social, más igualitario e inclusivo, entonces es importante la participación del gobierno para desencadenar procesos virtuosos de generación y aplicación creativa del conocimiento con relevancia social.

Es así que en este trabajo se analizó el papel que debiera jugar el gobierno en tanto responsable del bienestar social, facilitador de interacciones entre agentes y hacedor de política pública, para estimular y favorecer el proceso de innovación inclusiva, a través del mejoramiento en el acceso a servicios de salud de calidad a aquellos sectores de la población de menores recursos. En particular, se discutió el conjunto de combinaciones de política pública en CTI necesaria para orientar parte de la generación de conocimiento científico-tecnológico y la innovación hacia la atención de aquellos problemas que afectan a la inclusión social.

La hipótesis detrás es que si una parte de las políticas de CTI se orientara hacia la resolución de problemas sociales, entonces sería posible la creación de círculos virtuosos de generación y aplicación creativa de conocimiento con relevancia social, y con ello contribuir a procesos de inclusión social.

Este trabajo partió de la estilización de siete proyectos financiados en el marco del programa IIIS-CSIC-Udelar, y de los aprendizajes derivados de algunas experiencias emergidas de los otros enfoques al problema de la exclusión social. Esta estilización fue la base para construir un ABM. En este sentido, dicha construcción se realizó desde una perspectiva de teoría apreciativa (Nelson y Winter, 1982).

El análisis de la evidencia, estilización y el modelo ABM contribuyen a identificar las acciones que debiera emprender el gobierno (a través de su política pública en CTI) para estimular innovaciones inclusivas y mejorar el acceso a bienes y servicios de los sectores de la población menos favorecidos. Si bien las innovaciones inclusivas pueden ser de diferentes tipos, aquí se analizaron exclusivamente aquellas que suponen el desarrollo de un bien o servicio innovador inclusivo para mejorar el acceso a servicios de salud. El caso uruguayo permite hacer una generalización analítica de este proceso.

A partir del desarrollo del ABM, este trabajo ofrece un marco conceptual holístico, sistémico, consistente y explicado endógenamente, que permite la comprensión de las relaciones y los procesos implícitos que hicieron posible transformar una necesidad social en una oportunidad para el desarrollo de innovaciones inclusivas, los agentes involucrados y cómo debieran coordinarse sus acciones para dar lugar a ese sistema. El modelo permitió la identificación de patrones esperados e interpretables a nivel macro, basados en reglas de comportamiento de los agentes a nivel micro. Asimismo, permitió la evaluación de diversas hipótesis con relación al papel y la articulación de diversas políticas para lograr la creación de círculos virtuosos de generación y aplicación creativa del conocimiento con relevancia social.

En particular permitió la evaluación de:

1. las condiciones bajo las cuales los investigadores estarían dispuestos a orientar sus agendas de investigación para atender los problemas que afectan a la inclusión social;
2. las condiciones bajo las cuales las firmas estarían dispuestas a producir bienes innovadores para mejorar el acceso a servicios de salud de calidad; y
3. las cantidades promedio producidas de bienes y servicios innovadores y, por lo tanto, la cantidad de necesidades sociales que son satisfechas dependiendo del conjunto de incentivos que el gobierno provea, tanto para los investigadores como para las firmas.

Se mostró que la innovación, a partir de ciertas combinaciones de política pública, puede contribuir a mejorar las condiciones de acceso a servicios de salud de calidad de los sectores de la población de menores recursos.

El *triángulo de Sábato* (Sábato y Botana, 1968) remarcaba la importancia de la interacción entre tres vértices —el sector productivo, el gobierno y la academia— para alcanzar los fines del desarrollo. Este trabajo agrega un cuarto vértice: los agentes que componen la demanda de soluciones innovadoras e inclusivas, y ubica al gobierno en el centro de ese triángulo (ver figura 2). Al igual que Sábato y Botana (1968) se destacan como elementos clave las interacciones necesarias entre los agentes para estimular el proceso de inclusión social, vía la creación de innovaciones inclusivas.

La relevancia de los vínculos entre agentes diversos para estimular procesos de innovación ha sido ampliamente desarrollada por el enfoque de los SNI. Es un enfoque evolutivo o neoschumpeteriano, donde la innovación puede ser vista como una actividad para la resolución de problemas y es particularmente importante para el diseño de políticas en CTI. Considera aspectos políticos, institucionales y culturales del proceso de innovación, y en ese sentido, contribuye a acercarse de forma más integrada al desarrollo. Arocena y Sutz (2012) sostienen que las políticas de CTI orientadas a la inclusión social pueden ser poderosos instrumentos para construir verdaderos SNI inclusivos.

En línea con esos autores, este trabajo muestra que, a mayor cantidad y complementariedad de incentivos y coordinación entre las políticas públicas, mayor es el número de necesidades que se satisfacen y mayor es el número de agentes dispuestos a crear innovaciones inclusivas. Es así que, además de confirmar la hipótesis de trabajo que orientó esta investigación fue posible un resultado adicional, esto es, la evaluación de la eficiencia de la política pública en CTI.

Esto tiene implicaciones de política. El modelo destaca las intervenciones específicas que podrían estimular el proceso de innovación inclusiva: por ejemplo, el aumento de incentivos para el desarrollo de investigaciones con relevancia social, la generación de mecanismos de coordinación entre universidades y firmas, y la reducción de la incertidumbre asociada a la recuperación de los costos de inversión de las firmas contribuyen a una mayor satisfacción de necesidades de los sectores de la población de menores recursos.

Dentro de los principales alcances de esta investigación se encuentra el hecho de que, a partir del trabajo desarrollado y del modelo elaborado, es posible identificar acciones de política pública en CTI y evaluar, dependiendo de la complementariedad entre los instrumentos, la eficiencia de la política pública para estimular procesos de innovación inclusivos. Dentro de sus principales limitaciones están las simplificaciones de la realidad que se realizaron para la elaboración de esta primera aproximación al fenómeno analizado y la imposibilidad de trasladar el modelo para explicar y predecir en una realidad distinta para la cual fue creado.

Finalmente, una pregunta que se abre a partir de este trabajo y que será abordada en futuras investigaciones se asocia a los impactos que puede generar este tipo de innovaciones en el mediano y largo plazo sobre el patrón de especialización productiva de un país como Uruguay. ¿Podemos considerar estas innovaciones como un mecanismo para transitar desde un patrón de especialización productiva basado en la abundancia de recursos naturales a uno basado en el conocimiento?

BIBLOGRAFÍA

Abramovitz, M. (1956), «Resource and output trends in the United States since 1870», *American Economic Review*, Vol. 46 (2): 5-23.

— (1986), «Catching up, forging ahead and falling behind», *Journal of Economic History*, Vol. 46: 385-406.

Abrol, D. (2005), «Embedding technology in community-based production systems through People's Technology Initiatives. Lessons from the Indian Experience», *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 4: 3-20.

Agresta, G.; Balbi, S. y Varela, J. (2012), *Informe a la sociedad. Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay en los últimos años*. Montevideo, Dicyt, MEC.

Ali, I. y Hyun, S. H. (2007), «Measuring inclusive growth», *Asian Development Review*, Vol. 24, N.º 1: 11-31, Manila, ADB.

Ali, I. y Zhuang, J. Z. (2007), «Inclusive growth toward a prosperous Asia: Policy implications», *ERD Working Paper Series*, N.º 97, julio, Manila, ADB.

Alzugaray, S.; Mederos, L. y Sutz, J. (2011a), «La investigación científica contribuyendo a la inclusión social», *Revista CTS*, Vol. 6 , N.º 17: 11-30, abril.

— (2011b), «Building Bridges: Social inclusion problems as research and innovation issues», *Globelics Conference*, Buenos Aires.

Amarante, V. y Arim, R. (2009), *Diagnóstico del mercado laboral de Uruguay 2003-2008. Informe final para el Banco Interamericano de Desarrollo, como insumo para la nota de política para el diálogo con el gobierno de Uruguay*, Montevideo, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, disponible en http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catsemecnal/material/Amarante_y_Arim2009Diagnostico_del_mercado_laboral_de_Uruguay2003-2008.pdf, consultado en julio de 2012.

Amarante, V. y Vigorito, A. (2007), *Evolución de la pobreza en el Uruguay 2001-2006*, Montevideo, INE-PNUD-UNFPA.

Arocena, R.; Bortagaray, I. y Sutz, J. (2008), Reforma Universitaria y Desarrollo. Proyecto UniDev: «Universidades para el Desarrollo. El rol cambiante de las Instituciones Académicas en los Sistemas de Innovación y Desarrollo», Montevideo, UniDev-Udelar.

Arocena, R. y Sutz, J. (2012), «Research and innovation policies for social inclusion: An opportunity for developing countries», *Innovation and Development*, Vol. 2, N.º 1: 147-158, abril.

— (2010), «Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policies», *Science and Public Policy*, 37 (8), octubre.

— (2009), «Sistemas de innovación e inclusión social. Universidad de la República, Uruguay», *Pensamiento Iberoamericano*, segunda época 2009/2, N.º 5, disponible en

http://www.pensamientoiberoamericano.org/articulos/5/117/0/sistemas-de-innovacion-e-inclusion-social.html, consultado en julio de 2012.

— (2000), *La universidad latinoamericana del futuro: Tendencias - Escenarios - Alternativas*, Ciudad de México, Colección UDUAL.

Arrow, K. J. (1962), «Economic welfare and the allocation of resources for invention», *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Universities-National Bureau, NBER

Argenti, G.; Filgueira, C. y Sutz, J. (1988), «Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidades», Montevideo, MEC-CIESU.

Banco Mundial (2010), *Innovation Policy: A guide for Developing Countries*, Washington, Banco Mundial.

Baran, P. (1969), *Economía política del crecimiento,* Ciudad de México, FCE [1.ª edición: «The Political Economy of Growth», Montthly Review Press, 1957].

Bases del Programa de Investigación e Innovación orientados a la Inclusión Social (2003, 2008, 2010 y 2012), Montevideo, UA, CSIC, Universidad de la República, disponibles en http://www.csic.edu.uy/renderPage/index/pageId/139, consultado en julio de 2012.

Benyacar, A.; Didier, A. y Ramani, S. (2008), *Commercializing an Innovation in an Invisible Market: Case of Ecosan toilets*, disponible en http://shyama-v-ramani.net/esocialsciences-ecosan-2008.pdf, consultado en enero de 2012.

Bernat, G. y Katz, J. (2012), *Exit-entry, productivity growth and structural change in response to changes in macroeconomic policy. Evidence from Argentina*, Buenos Aires, Universidad de Chile-UBA-Fundacion Crear.

Bértola, L.; Bianchi, C.; Darscht, P.; Davyt, A.; Pittaluga, L.; Reig, N.; Román, C.; Snoeck, M. y Willebald, H. (2005), *Ciencia, tecnología e innovación en el Uruguay. Diagnóstico, prospectiva y políticas*, Montevideo, Universidad de la República, Documentos del Rectorado N.º 26.

Bertrand, M. B.; Mullainathan, S. y Shafir, E. (2006), «Behavioral economics and marketing in aid of decision making among the poor», *Journal of Public Policy & Marketing*, Vol. 25, N.º 1: 8-23.

Bianchi, C. (2005), «Typology of the Innovation Capabilities in the Uruguayan Manufacturing Industry», *V Triple Helix Conference*, Turín.

— (2012), *Políticas de innovación orientadas a la inclusión social, ¿y eso con qué se come?*, disponible en http://razonesypersonas.blogspot.mx/2012/06/politicas-de-innovacion-orientadasa-la.html?spref=fb, consultado en julio de 2012.

Bianchi, C. y Gras, N. (2005), «Innovative behavior and economic performance in the Uruguayan Manufacturing Industry 2001-2003», *Paper presentado en la International ProACT Conference*, Innovation Pressure, Tampere.

Bianchi, C.; Gras, N. y Sutz, J. (2011), «Make, buy and cooperate in innovation: evidence from Uruguayan manufacturing surveys and other innovation studies», *National innovation surveys in Latin America: empirical evidence and policy implications*, Santiago de Chile, ECLAC-IDRC-United Nations.

Bianco, M.; Oliva, E.; Sutz, J. y Tomassini, C. (2010), «Investigación orientada a la inclusión social: complejidades y desafíos para el contrato social de la ciencia en contextos de subdesarrollo», *VIII Jornada ESOCITE*, Buenos Aires.

Bound, J. y Johnson, G. (1992), «Changes in the structure of Wages in the 1980's: An evaluation of alternative explanations», *American Economic Review*, Vol. 82: 371-392.

Braverman, H. (1974), *Labor and Monopoly Capital*, Nueva York, Monthly Review Press.

Card, D. y Dinardo, J. E. (2002), «Skill-biased technological change and rising wage inequality: Some problems and puzzles», *NBER Working Papers*, N.º 8769.

Caron-Flinterman, F.; Broerse, J. y Bunders, J. (2005), «The experiential knowledge of patients: a new resource for biomedical research?», *Social Science & Medicine*, Vol. 60: 2575-2584.

CEPAL (1990), *Transformación productiva con equidad. La tarea prioritaria de América Latina y el Caribe en los años noventa* (LC/G.1601-P), Santiago de Chile, Naciones Unidas.

— (2011), *Panorama social de la América Latina. Documento Informativo*, CEPAL-Naciones Unidas, disponible en http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/41799/PSE-panoramasocial2010.pdf, consultado en julio 2012.

— (2010), *Times for equality: closing gaps, opening trails*, Santiago de Chile, CEPAL.

Chaminade, C.; Lundvall, B-A. y Vang-Lauridsen, J. (2010), *Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach*, Lund, CIRCLE-Lund University, Paper N.º 2010/01.

Chataway, J. y Smith, J. (2005), «Smoke, Mirrors and Poverty: Communication, Biotechnological Innovation and Development», *Innogen Working Paper*, N.º 36.

— (2006), «The international AIDS Vaccine Initiative (IAVI): Is it getting new science and technology to the world´s neglected majority? », World Development, Vol. 34: 16-30.

Commission on Growth and Development (2008), *The growth report: Strategies for sustained growth and inclusive development, Washington, Banco Mundial*, disponible en: http://www.growthcommission.org/index.php?option=com_content&task=view&id=96&Itemid=169, consultado en marzo de 2012.

Cozzens, S. E. (2006), *Innovation and Inequality*, disponible en www.cas.uio.no/research/0708innovation/Cozzens_120208.pdf, consultado en marzo de 2012.

Cozzens, S. E., Gatchair, S. y Thakur, D. (2006), *Distributional Assessment of emerging technologies: a framework for analysis*, James Martin Institute, Working Paper 1, disponible en: http://www.resist-

research.net/cms/site/docs/Cozzens%20et%20al%20Frameworks%20WP4%20del%2021-27%20Final.pdf, consultado en agosto de 2012.

Cyert, R. M. y March, J. G. (1992), *A Behavioural Theory of the Firm*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

Dagnino, R. (ed.) (2010), *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociadade*, Campinas: Instituto de Geociencias, Unicamp.

Dasgupta, P. y David, P. (1994), «Towards a new economic of science», *Research Policy*, 23: 487-521.

Dawid, H. (2006), «Agent-Based Models of Innovation and Technological Change», Tesfatsion, L. y Judd, K. (eds.), *Handbook of Computational Economics*, Volume 2: Agent-Based Computational Economics, North-Holland, Elsevier.

Diccionario Crítico de Ciencias Sociales (2007), Madrid-Ciudad de México, Plaza & Valdés-Universidad Complutense, disponible en http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario, consultado en marzo de 2012.

Edwards-Schachter, M.; Alcántara, E. y Matti, C. P. (2011), «Fostering quality of life through social innovation: a Spanish case-study», *Globelics Conference*, Buenos Aires.

Elster, J. (1988), *Uvas amargas: sobre la subversión de la racionalidad*, Madrid, Ediciones Península.

Esteva, G. (1996), «Desarrollo», *Diccionario del Desarrollo*, Lima, PRATEC.

Fajnzylber, F. (1992), «Industrialización en América Latina. De la "caja negra" al "casillero vacío"», *Nueva Sociedad*, N.º 118: 21-28, marzo-abril.

— (1988), «Competitividad Internacional, Evolución y Lecciones», *Revista de la CEPAL*, N.º 36, Santiago de Chile.

Fei, J. (1964), *Development of labor surplus economy*, Homewood, Irwin.

Freeman, C. (1987), *Technology policy and economic perfomance: Lessons from Japan*, Londres, Pinter.

Freeman, C. y Lundvall, B-A. (1988), *Small countries facing the technological revolution*, Londres, Pinter.

Fressoli, M.; Smith, A. y Thomas, H. (2011), «From Appropriate to Social technologies: some enduring dilemmas in grassroots innovation movements for socially just futures», *Globelics Conference*, Buenos Aires

Galor, O. y Tsiddon, D. (1997), «Technological progress, mobility and economic growth», *American Economic Review*, 87: 363-82.

Garavaglia, Ch. (2009), «Methodological Issues and Models in "History Friendly" Simulations». *KITeS Knowledge, Internationalization and Technology Studies, Working Paper*, 14/2009. Università Commerciale Luigi Bocconi.

Garcia, R.; Bardhi, F. y Friedrich, C. (2007), «Overcoming consumer resistance to innovation», *MIT Sloan Management Review*, 48 (4): 82-88.

Gilbert, N. (2008), «Agent-Based Models». *Serie: Quantitative Applications in the Social Sciences*, Vol. 157, SAGE.

Gundermann Kröll, H (2004), «El método de los studios de caso». Tarrés, M. L. (compiladora) *Observar, Escuchar y Comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social.* Colegio de México/FLACSO – México, Miguel Angel Porrúa Grupo Editorial, México (251-288).

Gupta, A. K. (2000), «Grassroots Innovations for Survival», *ILEIA Newsletter*, Vol. 16, N.º 2.

— (2007), «Towards an inclusive innovation model for sustainable development», paper presentado en la *Global Business Policy Council de A. T. Kearney-CEO's Retreat*, Dubai, diciembre.

Gravelle, H. y Rees, R. (2004), *Microeconomics.* Third Edition, Prentice Hall.

Hart, S. L. (2005), *Capitalism at the Crossroad: The Unlimited Business Opportunities in Solving the World's Most Difficult Problems*, Upper Saddle River, Wharton School.

Hess, D. J. (2007), *Alternative pathways in science and industry: activism, innovation and the environment in an era of globalization*, Cambridge Mass., MIT Press.

Hirschman, A. O. (1986), *Enfoques alternativos sobre la sociedad de mercado y otros ensayos recientes*, Ciudad de México, FCE-Economía Contemporánea.

Hobday, M. (1995), *Innovation in East Asia: The challenge to Japan*, Londres, E. Elgar Publisher

Iizuka, M. y SadreGhazi, S. (2011), «Understanding dynamics of pro- poor innovation: Mapping the disputed areas», paper presentado en *DIME Final Conference*, Maastricht, abril, disponible en http://final.dime-eu.org/files/Iizuka_SadreGhazi_A2.pdf, consultado en Julio de 2012.

Infante, R. y Sunkel, O. (2009), «Chile: towards inclusive development», *CEPAL Review*, 197, Santiago de Chile.

Jeffrey, P. y Seaton, R. A. F. (2004), «A Conceptual Model of Receptivity Applied to the Design and Deployment of Water Policy Mechanisms», *Environmental Sciences*, 1 (3): 277- 300.

Jensen, M. B.; Johnson, B.; Lorenz, E. y Lundvall, B-A. (2007), «Forms of knowledge and modes of innovation», *Research Policy*, 36 (5): 680-93.

Jiang, Y. (2011), «Methods to reduce transaction costs and to establish low transaction cost environments for inclusive development», *Globelics Conference*, Buenos Aires

Juhn, C.; Murphy, K. M. y Pierce, B. (1991), «Accounting for the Slowdown in Black-White Wage Convergence», en Kostes, M. H. (ed.), *Workers and Their Wages: Changing Patterns in the United States*, Washington, AEI Press.

Kaplinsky, R. (2011), «Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar», *Research Policy*, 40 (2): 193-203

Kaplinsky, R.; Open, T. y Clark, N. (2010), «Below the radar: what does innovation in emerging economies have to offer other low-income economies?», *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 8 (3): 177-197.

Klasen, S. (2010), «Measuring and Monitoring Inclusive Growth: Multiple Definitions, Open Questions, and Some Constructive Proposals», *ADB Sustainable Development Working Paper Series*, N.º 12, Manila, junio.

Krueger, A. (1990), «Government Failures in Development», *The Journal of Economic Perspectives*, 4: 9-23.

Park, K. H. y Lee, K. (2006), «Linking the technological regime to the technological catch-up: analyzing Korea and Taiwan using the US patent data», *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15 (4): 715-753, Oxford University Press.

Lewis, A. (1958), *Teoría del desarrollo económico*, Ciudad de México, FCE.

Lundvall, B. Å. (1985), *Product Innovation and User-Producer Interaction*, Aalborg, Aalborg University Press.

— (1988), «Innovation as an Interactive Process —from User-Producer Interaction to National Systems of Innovation», Dosi, G. M.F. (eds.), *Technology and Economic Theory*, Londres, Pinter Publishers.

— (1992), *National System of Innovation —Toward a Theory of Innovation and Innovative Learning*, Londres, Pinter.

— (1996), «Information technology in the learning economy. Challenges for development strategies», background paper for *UNCSTD Working Group on IT and Development*.

— (2007), *Innovation system research and policy. Where it came from and where it might go*, Oslo, Center for Advances Studies, Norwegian Academy of Science and Letters (Mimeo).

Márquez, R. (2006), «Desarrollo humano en Chile: Enfoques, experiencias y aprendizajes», *Comunidad Virtual de Gobernabilidad Desarrollo Humano e Institucional*, disponible en http://www.gobernabilidad.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=1041, consultado en marzo de 2012.

Mokyr, J. (2002), *The Gifts of Athena: historical origins of the knowledge economy*, Princeton, Princeton University Press.

Nelson, R. (1959), «The simple economics of basic scientific research», *Journal of Political Economy*, 67: 297-306.

Nelson, R. y Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard, Harvard University Press.

Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993), «Technical Innovation and National Systems», Nelson, Richard (ed.), *National Innovation Systems: a Comparative Study*, Nueva York, Oxford University Press.

Norgren, L. y Hauknes, J. (1999), *Economic rationales of government involvement in innovation and the supply of innovation-related services*. University of Brighton-CENTRIM

Nurkse, R. (1953), Problemas de formación de capitales en países insuficientemente desarrollados, Ciudad de México, FCE.

OCDE (2008), *Growing Unequal?: Income Distribution and Poverty in OECD Countries*, disponible en http://www.oecd.org/dataoecd/60/44/41547484.pdf, consultado en mayo de 2012.

— (2005), *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, disponible en http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual_de_Oslo%2005.pdf, consultado en mayo de 2012.

Peemans, J. P. (1996), «Globalización y desarrollo: algunas perspectivas, reflexiones y preguntas», *El nuevo orden global dimensiones y perspectivas*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

PENCTI (2010), *Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación*, disponible en http://www.anii.org.uy/web/paginas/plan-estrat-gico-nacional-de-ciencia-tecnolog-innovaci-n-pencti, consultado en mayo de 2012.

Pittaluga, L.; Llambí, C. y Lanizilotta, B. (2005), «El Uruguay hacia una estrategia de desarrollo basada en el conocimiento», *Desarrollo humano en Uruguay 2005*. Montevideo, ONU-PNUD.

Prahalad, C. K. (2005), *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: [Eradicating Poverty through Profits: Enabling Dignity and Choice through Markets]*, Upper Saddle River, Wharton School Publications.

Prahalad, C. K. y Hart, S. (2002), «The Fortune at the Bottom of the Pyramid», *Strategy+Business* (26): 54-67.

Purcell, E. J., Varberg, D. y Rigdon, S. E. (2007), *Cálculo diferencial e integral.* Novena edición, Prentice Hall.

Ramani, S. (2008), «Playing in Invisible Markets: Toilet Innovations and Empowerment», *Charles Cooper Memorial Lecture, working paper UNU MERIT*, febrero.

Ramani, S.; SadreGhazi, S. y Duysters, G. (2010), «On the Delivery of Pro-Poor Innovations: Managerial Lessons from Sanitation Activists in India», *Working paper series*, 2010-018, UNU-Merit

Randall, G. y Sutz, J. (2009). «Investigación y reforma: Investigación para la inclusión social», *Hacia la Reforma Universitaria*, N.º 5: 35-48, Montevideo, Universidad de la República.

Ranis, G. (1971), *Government and economic development*, Nueva Haven, Yale University.

Rawls, J. (1971), *A theory of Justice, Harvard*, Harvard University Press.

Reddy, N. M.; Aram, J. D. y Lynn, L. H. (1991), «The institutional domain of technology diffusion», *Journal of Product Innovation Management,* 8 (4): 295-304.

Rogers, E. M. (1995), *Diffusion of Innovations*, Nueva York, Free Press.

Rosenstein Rodan, P. (1957), *Capital formation and economic development*, Ciudad de México, FCE.

Rostow, W.W. (1962), *The stage of economic growth. A non communist manifest*, Cambridge, Cambridge University Press.

Rothwell, R. y Walter, Z. (1981), «Innovation-Oriented procurement policies», *Industrial Innovation and public Policy: preparing for the 1980s and the 1990s*, Connecticut, Greenwood Press Westport.

Sabato, J. y Botana, N. (1968), «La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina», *Revista de la Integración*, 1 (3): 15-36.

Saint-Paul, G. (2008), *Innovation and Inequality: how does technical progress affect workers?*, Princeton, Princeton University Press.

Schumacher, E. F. (1973), *Small Is Beautiful: Economics as if People Mattered*, Londres, Blond & Briggs Ltd.

Schumpeter, J. (1942), *Teoría del desenvolvimiento económico*, Ciudad de México, FCE.

—(1942), *Capitalism, socialism and democracy*, Nueva York, Harper.

— (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Sen, A. (1983), «Los bienes y la gente», *Comercio Exterior*, Vol. 33, N.º 12, México

— (2000), *Social exclusion: Concept, application and scrutiny*, Manila, Asian Development Bank.

— (1999), *Desarrollo y Libertad*, Buenos Aires, Editorial Planeta.

Servaes, J. (1999), «Comunicación para el desarrollo: tres paradigmas, dos modelos», *Temas y Problemas de Comunicación*, disponible en http://www.infoamerica.org/selecciones/articulo2.htm, consultado en marzo de 2012.

Seyfang, G. (2009), *The New Economics of Sustainable Consumption: Seeds of Change*, Basingstoke, Palgrave Macmillan.

Simon, H. A. (1982), *Models of Bounded Rationality*, Cambridge Mass., MIT Press.

Smith, A. (1990 [1776]), *Investigación sobre la naturaleza y causas de las riquezas de las naciones*, FCE, México.

Solow, R. (1956), «A Contribution to the Theory of Economic Growth», *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70 (1): 65-94.

Srinivas, S. y Sutz, J. (2006), «Economic Development and Innovation: Problem-solving in Scarcity Conditions», *Working Paper*, N.º 13, noviembre, Center for International Development at Harvard University

— (2008), *Developing countries and innovation: Searching for a new analytical approach. Technology in Society* (en prensa).

Stewart, F. (1977), *Technology and Underdevelopment*, Londres, Macmillan.

Stuart Mill, J. (1909 [1848]), *Principles of economy political with some of their applications to social philosophy*, 2 tomos, Londres, W. J. Ashley, Longmans, Green and Co.

Sunkel, O. (1995), El *desarrollo desde adentro. Un enfoque neoestructuralista para América Latina*, Ciudad de México, FCE.

— (1971), *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*, Ciudad de México, Siglo XXI.

Sutz, J. (2008), «Ciencia, tecnología, innovación e inclusión social: una agenda urgente para universidades y políticas», *Ciencia, tecnología y sociedad*, ponencias del seminario realizado en agosto de 2008 por el Centro Cultural de España, Montevideo, Centro Cultural de España.

Touraine, A. (1995), *¿Qué es el Desarrollo?*, Lima, PUCP.

PNUD (2008), *Creating Value for All: Strategies for Doing Business with the Poor*, Nueva York, PNUD, disponible en http://www.growinginclusivemarkets.org/, consultado en marzo de 2012.

— (2011), *Human Development Report 2011: Sustainability and Equity: A Better Future for All*, Nueva York, Oxford University Press.

—(1990), *Informe de Desarrollo Humano*, disponible en http://www.pnud.org.pe/Inf_Humano_Mundial1, consultado en marzo de 2012.

Valcarcel, M. (2006), «Génesis y evolución del concepto y enfoques sobre el desarrollo», *Documento de investigación*, Lima, Departamento de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Católica del Perú, disponible en http://www.pucp.edu.pe/departamento/ciencias_sociales/docs/marcel_valcarcel.pdf, consultado en marzo de 2012.

Weiss, M. (2008), «Skill-biased Technological Change: Is there hope for the unskilled?», *Economics Letters*, Vol. 100 (3): 439-441.

Williamson, J. (2003), «No hay consenso. Reseña sobre el Consenso de Washington y sugerencias sobre los pasos a dar», *Finanzas Desarrollo*, disponible en http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2003/09/pdf/williams.pdf, consultado en marzo de 2012.

Yin, R (2003), *Case study research. Design and methods.* Third Edition. Applied Social Research, Vol. 5 Methods. Ed.: Sage; Thousands Oaks, London, New Delhi.