



Repensar el desarrollo y el cambio tecnológico. De la crítica conceptual a la propuestas normativa

Hernan Thomas

lucasecon@yahoo.com.ar

Universidad Nacional de Quilmes

Lucas Becerra

Amilcar Davyt

Resumo /Resumen

Este texto tiene por objetivo reconsiderar la dimensión tecnológica de los procesos de desarrollo y su potencialidad para la viabilización de nuevas dinámicas de inclusión social. En especial, busca articular nuevas propuestas de desarrollo inclusivo a la luz de la existencia de un conjunto de organizaciones (universidades, cooperativas de trabajo y producción, ONGs, instituciones públicas de I+D, organizaciones de base) que ha sido dejado de lado tanto en términos analíticos como normativos en el corpus teórico sobre desarrollo socio-económico.

INTRODUCCIÓN

En la región, actualmente, se presentan oportunidades tanto en términos de política macroeconómica –impulso a la producción local y fomento de las exportaciones, control del tipo de cambio y ampliación del gasto presupuestario nacional- como de política científica y tecnológica –aumento en los recursos científicos y tecnológicos, cantidad de becarios e investigadores, consolidación institucional.

A la vez, la relación desarrollo-tecnología-inclusión se ha reinstalado en las agendas regionales e internacionales de investigación, y se ha posicionado como un tópico clave en materia de insumos de política pública en América Latina. Sin embargo, la caracterización estándar de esta relación sigue estando dominada por un conjunto de afirmaciones/axiomas que a través de diferentes momentos de institucionalización en el ámbito académico y político derivaron en la “naturalización” de discursos y prácticas de actores públicos y privados. Este proceso puede ser estilizado en términos de la configuración de una racionalidad como la siguiente:

- a) El cambio tecnológico es deseable porque constituye un camino genuino hacia el progreso;
- b) Este progreso se asocia al aumento del bienestar de la población, entendido en términos de niveles crecientes de disponibilidad de bienes y servicios;
- c) Esta disponibilidad es una función positiva de tres variables: i) el stock de capital (con cambio tecnológico incorporado); ii) el desarrollo de nuevos productos con “valor agregado”; y iii) la eliminación de cuellos de botella en las economías locales (y las pujas distributivas) vía aumento de la productividad;
- d) Finalmente, dado que el sector privado en América Latina está poco desarrollado (como correspondencia del “atraso” de la región) los esfuerzos en términos de inversión en “ciencia básica y aplicada” y desarrollo tecnológico deben ser conducidos por los Estados, dejando sólo el desarrollo de producto y la inversión en equipamiento a la iniciativa empresarial.

Como parte de esta racionalidad, la cuestión de la inclusión social se restringe al aumento del empleo industrial y a los beneficios asociados a la condición de trabajador asalariado, cubierto por el sistema de protección social del Estado de bienestar. Mientras tanto, la tecnología (sus procesos y dinámicas) es conceptualizada como una caja negra, políticamente y socialmente neutral, definida sobre una trayectoria evolutiva

y concebida en base a "criterios de verdad", suficientemente justificados por el conocimiento científico.

Este texto tiene por objetivo reconsiderar la dimensión tecnológica de los procesos de desarrollo y su potencialidad para la viabilización de nuevas dinámicas de inclusión social. En especial, busca articular nuevas propuestas de desarrollo inclusivo a la luz de la existencia de un conjunto de organizaciones (universidades, cooperativas de trabajo y producción, ONGs, instituciones públicas de I+D, organizaciones de base) que ha sido dejado de lado tanto en términos analíticos como normativos en el corpus teórico sobre desarrollo socio-económico.

En particular, dos tipos de razones son de interés para considerar la dimensión tecnológica de los procesos de in/exclusión:

- a) La importancia de la innovación tecnológica para la supervivencia, consolidación y desarrollo de cualquier tipo de organización económica, social y política en el mundo actual;
- b) La comprensión de la tecnología como cuestión socialmente construida y la capacidad de agencia de los sistemas y artefactos tecnológicos (superando el argumento de la neutralidad y configurándola como herramienta de construcción de alternativas inclusivas).

En este sentido, un conjunto de preguntas ordenan la siguiente estructura argumental:

¿Cuáles son las principales teorías de desarrollo económico en función de su aplicación en América Latina? Y ¿cómo se han "situado" estas posiciones teóricas en América Latina?

¿Cómo se ha considerado a "la tecnología" dentro de los corpus teóricos de los estudios de desarrollo? ¿Cómo han sido caracterizados los procesos de cambio tecnológico e innovativos asociados a diferentes visiones de qué es "desarrollo"? ¿Cuál es el rol del sistema de Ciencia y Tecnología (CyT) en estas caracterizaciones?

¿Qué racionalidades se constituyen en torno a esas posiciones? ¿Cuáles han sido las prácticas resultantes en términos de diseño e implementación de políticas públicas de CyT orientadas a la inclusión?

Lejos de un exhaustivo relevamiento académico, la principal función de este escrito es iniciar un diálogo, provocar un debate, motivar una discusión.

Inevitablemente, este trabajo realiza simplificaciones radicales, incurre en omisiones y opera reduccionismos. Nos disculpamos de antemano por estas injusticias.

1. CRÍTICA A LA VISIÓN LINEAL: CRECIMIENTO, DESARROLLO Y (A VECES) ESTADO DE BIENESTAR

Tradicionalmente los estudios sobre el desarrollo se han orientado a dar respuesta a problemas de gran alcance, en la búsqueda de explicaciones sobre crecimiento socio-económico de los países, las regiones y el sistema internacional en su conjunto. Según Tribe *et alli* (2010), los académicos del desarrollo se han preocupado por responder preguntas del tipo: ¿Cuáles son las fuerzas determinantes de la evolución a largo plazo de la sociedad humana? ¿Por qué algunos países alcanzan altos índices de calidad de vida y otros no? ¿Por qué algunos países tienen sistemas socio-económicos flexibles al cambio y otros no?

Fue a mediados de siglo XX que nació “la era del desarrollo” (Sachs 2010), y junto a ella, la predominancia de un discurso que se ha venido transformando en varias oportunidades implicando, por ejemplo, “el proceso [de un país] a lo largo del cual su capacidad productiva y su estructura económica se van asemejando a las de los países industriales avanzados” (Arocena 1995: 15), o “el incremento en la producción *per capita* de bienes materiales” (Baran 1957: 35) y, aún, “El desarrollo es crecimiento más cambio. El cambio, a su vez, es social y cultural tanto como económico, y cualitativo tanto como cuantitativo. El concepto clave debe ser mejorar la calidad de vida de la gente” (ONU 1962).

Una de las grandes reformulaciones del concepto tuvo lugar en la década de los 80' cuando, en el contexto de una Comisión Mundial que discutía temas de ambiente y desarrollo, surgió la idea del “desarrollo sustentable”. Definido como “aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades” (WCED 1987: 27). El desarrollo sustentable implicó una revigorización de la discusión sobre las trayectorias que emprenden nuestras sociedades e inauguró una nueva etapa.

Más allá de una definición consensuada del concepto “desarrollo”, la discusión académica en torno a cómo fomentarlo en pos de lograr niveles crecientes de calidad de vida ha sido fructífera.

El fundamento general de los primeros estudios del desarrollo fue el modelo de Harrod-Domar, según el cual el crecimiento (entendido como la ampliación de los bienes y servicios producidos) es una función positiva del *stock* de capital, y éste responde a la tasa de ahorro interna del país. Para garantizar el crecimiento es necesario aumentar en forma sostenida el *stock* de capital o, en la versión de Lewis (1962), el crecimiento sostenido se logra aumentando la eficiencia del capital y la productividad de la fuerza de trabajo.

A partir de esta relación entre crecimiento-capital-desarrollo se apoyan los estudios estrictamente denominados como "de desarrollo". Entre ellos se encuentran las tesis de Rosenstein-Rodan (1943) sobre el "gran salto" o "big push" y de Leibenstein (1954) "esfuerzo mínimo crítico", que sostienen que salir de la trampa de la pobreza en la que se encuentran los países subdesarrollados requiere de un *shock* de capital y tasas de ahorro interno suficientes; la noción de crecimiento desequilibrado propuesta por Hirschman (1958), que postula la necesidad de estimular sectores clave de la economía (y no todos a la vez) que permitan procesos de eslabonamiento productivo; y el análisis "descriptivo" de Rostow (1960), según el cual se establecen etapas lineales sucesivas y necesarias de "evolución" de la estructura socio-económica de un país hasta alcanzar el estadio de una sociedad industrialmente avanzada.

Desde la visión de los países en vías de desarrollo (en especial en América Latina), entre mediados de las décadas del 60 y del 70, surgen teorías que explican el desarrollo desigual como resultante de las dinámicas del sistema internacional. Dos posiciones son de destacar: i) el modelo de Singer-Prebisch que vincula el retraso y la imposibilidad de desarrollo a las estructuras de producción asimétricas a nivel internacional, en donde los países productores de materias primas se ven sistémicamente desfavorecidos por términos de intercambio negativos, que generan flujos de riqueza hacia los países industrializados; y ii) la teoría de la dependencia (Cardoso y Faletto 1977), que explica el subdesarrollo relativo de América Latina como emergente de la trayectoria de desarrollo resultante del modelo colonial español y portugués y el posterior predominio de los intereses de los países centrales sobre los periféricos.

En términos de instituciones para el desarrollo, el modelo Singer-Prebisch se constituyó en el bastión intelectual de la CEPAL durante las décadas del 60, 70 y principios de los 80. La política pública propuesta en base a este modelo fue el "desarrollo mediante industrialización sustitutiva de importaciones (ISI)". Política que

fue aceptada e implementada -con distintos niveles de intensidad y alcance- por los países de América Latina durante más de 30 años, con diversos niveles de resultado. En este modelo, la tecnología era entendida como una caja negra, de carácter universal. Los procesos de industrialización sustitutiva no fueron acompañados por dinámicas innovativas regionales lo suficientemente estables y robustas como para modificar localmente las estructuras productivas y lograr autonomía relativa de los patrones de cambio tecnológico "*main stream*" definidos en los países "centrales".

Hacia fines de la década del 80 y principios de los 90 se desarrollaron nuevos enfoques orientados a generar nuevas explicaciones en el plano microeconómico. En este sentido, los trabajos de Amartya Sen (1987) han sido de gran inspiración para las políticas de desarrollo focalizadas en los sujetos y no en las estructuras. La propuesta se orienta a entender el rol (potencial y efectivo) de los receptores de la ayuda para el desarrollo: a partir de considerar el carácter ofertista y basado en la provisión de bienes de la política pública, el enfoque de capacidades pone el acento sobre la relación entre las propiedades de los bienes y las concretas posibilidades que las personas tienen para aprovechar esas características en su propio beneficio. Así, el par "propiedades-capacidades" ha puesto de manifiesto los problemas que tienen políticas de desarrollo estandarizadas y "replicadas" bajo circunstancias sociales, políticas y económicas disímiles.

Después de la crisis de la deuda de los 80 y la vuelta de gobiernos de índole liberal a la región, una política de *laissez-faire* (con especial énfasis en la apertura comercial y la desregulación) devino en procesos de desindustrialización acelerada. Bajo el escenario del Consenso de Washington, la política de desarrollo de los países latinoamericanos fue traducida en un conjunto de iniciativas orientadas al aumento de la eficiencia y la competitividad. Agregando contenido social a la noción, sin cuestionar las condiciones de competencia abierta globalizada, la CEPAL propuso una perspectiva de la "transformación productiva con equidad" (CEPAL 1990; CEPAL/UNESCO 1992). Los avances más recientes en la misma línea teórica no han cambiado el foco en la competitividad para el desarrollo, ni han asignado un espacio estratégico a la tecnología y la innovación en las propuestas de desarrollo inclusivo (CEPAL 2012).

2. CRÍTICA A LA VISIÓN SISTÉMICA PARCIAL: ‘DESARROLLO CON INNOVACIÓN’

En términos generales, el marco conceptual en torno a la relación entre conocimiento (cambio tecnológico, I+D) y desarrollo (social) descansa hoy en la discusión acerca de la no linealidad de los procesos de innovación y su relación con el desarrollo de las sociedades.

Es decir, en el viejo contexto de linealidad ofertista, sólo era deseable fomentar la generación de conocimiento nuevo, puesto que ya habría mecanismos suplementarios que proveyeran su aplicación -su utilización- en beneficio productivo y social. Solía pensarse, en los orígenes de las discusiones conceptuales acerca de las políticas del conocimiento (las antiguas políticas de ciencia y tecnología de los 60 y 70, que algunos pocos aún hoy manejan como válidas) que era condición suficiente promover la investigación para que sus resultados dieran lugar a la innovación (su aplicación a la resolución de problemas productivos) y ésta, por derivación simple, al desarrollo económico y finalmente, por consiguiente, al social. Esta línea argumental ha sido denominada por sus críticos como “ofertismo (u optimismo) lineal”.

En los reales complejos problemas de las sociedades la linealidad no funciona; así es entendido, casi consensualmente, en el mundo actual. Hoy se entiende necesario buscar mecanismos para fomentar ese uso del conocimiento nuevo (científico y tecnológico) en la resolución de problemas, en principio productivos, de las “unidades motores fundamentales” del crecimiento económico, las empresas, procurando mejorar su competitividad y su ubicación en el mercado global.

Ahora bien, esta idea -ya casi estabilizada en el sentido común de los policy makers de la región- se basa también en el supuesto de que el “impacto” del conocimiento científico y tecnológico en la competitividad empresarial, en la transformación de la estructura productiva y en la creación de empleo de calidad, es suficiente para derramar transformaciones en la estructura social.

Esta perspectiva “sistémica” conserva así un componente de linealidad: el crecimiento económico basado en la innovación tecnológica (en productos, procesos y tecnologías de organización) derivará naturalmente –por su propia dinámica- en desarrollo social inclusivo y sustentable.

Es posible –y necesario- dar un paso más en la revisión crítica a visiones (al menos parcialmente) lineales, hacia perspectivas cabalmente sistémicas, principalmente

en sociedades en las que la fractura social es por demás evidente, en las que la desigualdad es el principal desafío (como América Latina). Ese derrame (lineal) de las transformaciones productivas se ha mostrado completamente insuficiente para generar dinámicas de desarrollo inclusivo sustentable. Ha sido insuficiente pues el crecimiento económico no ha dado lugar automáticamente a nuevas dinámicas de desarrollo social, antes bien, en diversas ocasiones y escenarios ha dado lugar a un aumento de las desigualdades, a una profundización de las asimetrías. Ante esta evidencia, aún dentro de esta racionalidad, se ha asumido que son necesarias políticas sociales complementarias, compensatorias de las injusticias distributivas generadas por el propio modelo de crecimiento.

Este razonamiento, cada vez menos discutido en algunos ambientes académicos y políticos progresistas, ofrece y abre espacios de acción para las políticas de investigación e innovación, precisamente en ese marco de políticas sociales. La mayor parte de los problemas sociales requiere soluciones políticas, pero existen algunos para los cuales el conocimiento nuevo puede aportar soluciones (o parte de la solución).

En estas condiciones, se plantea la apuesta de generar vías para el aporte directo de I+I al desarrollo social inclusivo, a la solución de problemáticas sociales. Con la misma lógica según la cual no es suficiente fomentar el desarrollo de capacidades de investigación sin promover su uso en la solución de problemas productivos, sostenemos que es necesario facilitar su utilización en la resolución de problemas sociales. De la misma forma en que debe fomentarse que algunos problemas productivos demanden conocimiento surgido de problemas de investigación e innovación, algunas necesidades sociales pueden/deben traducirse en preguntas de investigación.

Esto es algo sobre lo cual muchos especialistas, en particular aquellos provenientes de matrices teóricas de la economía de la innovación, han dedicado muy poca atención: la cuestión de cómo los beneficios económicos de la innovación, de la aplicación de conocimiento científico y tecnológico, se distribuyen en el sistema social: si éste ya tiene carácter desigual, es altamente probable (para no decir seguro) que al introducir innovaciones una de las consecuencias inevitables será mayor desigualdad, generación de nuevas brechas sociales y aparición de nuevas formas de exclusión. El acceso asimétrico a oportunidades derivadas de conocimiento científico y tecnológico es también una fuente de asimetrías, que se retroalimenta con las otras, y a veces no puede ser combatida con políticas sociales estándar, con políticas sociales que no incluyan la cuestión del conocimiento como factor de transformación.

He aquí, entonces, una lógica simple que permite afirmar la necesidad imperiosa de políticas públicas que vinculen el conocimiento científico y tecnológico, la investigación y la innovación, a las problemáticas sociales, directamente, sin la intermediación de pasos lineales, en el camino del desarrollo inclusivo, es decir, de la búsqueda o construcción de sociedades más justas, equitativas, igualitarias, democráticas, participativas e inclusivas.

3. OTRA FORMA DE ENTENDER LA RELACIÓN TECNOLOGÍA, ECONOMÍA Y DESARROLLO SOCIAL INCLUSIVO

La tecnología en sí es un tema que ha tenido una consideración relativamente escasa por parte de las ciencias sociales, en particular en los estudios sobre pobreza, exclusión y desarrollo social. Cuando se abordan las relaciones entre tecnología, sociedad y desarrollo, las explicaciones caen casi recursivamente sobre enfoques deterministas lineales, tanto desde la visión según la cual la tecnología causa el cambio social (determinismo tecnológico) como desde la que la sociedad motiva y orienta la tecnología (determinismo social). Cualquiera de los dos enfoques realiza una separación analítica entre problemas sociales y problemas tecnológicos, identificándolos como en esferas diferenciadas.

¿Por qué es importante la dimensión tecnológica?

En primer lugar, porque no es una cuestión "natural": objetiva, autogenerada, neutral, ajena a la voluntad de los hombres. La tecnología no "evoluciona" de manera "autónoma", sino que está orientada en algún sentido: "juega" a favor de algunos y en contra de otros. En ese nivel, lo que más interesa es que las tecnologías actúan, ejercen agencia (Latour, 1989; Callon, 1992, Thomas, 2008 a). Esta agencia significa que las tecnologías –y no sólo la acción directa de los grupos sociales- configura quién gana y quién pierde, quién está adentro y quién está afuera, quién y qué come y quién no come, quién tiene dónde habitar y quién no, quién está vivo al día siguiente y quién murió. Esto no sucede directamente –como se plantearía en un análisis determinista tecnológico- sino a través de un conjunto de dinámicas socio-técnicas en la que las tecnologías hacen parte; al igual que los actores humanos.

Dentro de la concepción constructivista-relativista de los estudios sobre ciencia y tecnología las tecnologías no son universales (su funcionamiento/no-funcionamiento está localmente situado), ni neutrales (hay tecnologías que posibilitan ciertas prácticas e inhiben otras) ni evolutivas (no necesariamente un artefacto “más moderno” se inscribe en dinámicas de adecuación socio-técnicas “mejores” que su antecesor); los actores forman parte de eso que se denomina comúnmente como “la evolución de las tecnologías”. Los actores, en forma voluntaria o involuntaria, eligen cuáles tecnologías usar y cuáles no.

En todo caso, las tecnologías tienen que ver con decisiones de los actores, y en este sentido, toda tecnología es política. Y no sólo es política por ser el resultado de una secuencia de decisiones (de diseño, producción, consumo, uso) sino porque la propia decisión está inscrita en el artefacto: ¿cuánto cuesta operarlo, de qué manera se accede, qué es lo que hay que saber para ponerlo en práctica, con qué otra tecnología es compatible y con cuál no? Estas dimensiones están incorporadas en la tecnología, como lo sabe –por ejemplo- cualquier usuario de Windows cuando quiere utilizar otro tipo de software que no haya sido generado por Microsoft. Los intereses de Microsoft están inscritos en la manera de ser compatible, en las determinaciones paramétricas, capacidades y formas de funcionamiento del programa. █

Lo que importa -en este nivel de análisis- es entender que las tecnologías son sociales, así como las sociedades son tecnológicas. Actores y grupos sociales son, en ese sentido, construcciones tecnológicas, desde el momento en que se inscriben en órdenes sociales. No es un problema de materialismo exacerbado. Simplemente, es una verificación obvia respecto a qué se come, con qué se viste, cómo se socializa el conocimiento. █

Es posible comprender entonces que las tecnologías, todas, desempeñan un papel central en los procesos de cambio social. Demarcan posiciones y conductas de los actores, condicionan estructuras de distribución social, costos de producción, acceso a bienes y servicios; generan problemas sociales y ambientales; facilitan o dificultan su resolución; generan condiciones de inclusión o exclusión social.

La propia dinámica normal de innovación es una dinámica de exclusión constante, al menos en términos de “innovación schumpeteriana” (donde la empresa privada maximizadora de renta es considerada como el *locus* privilegiado de la innovación). Así, en la práctica emerge un problema estructural de monopolio relativo

de mercados que está detrás de esta lógica innovativa; de acumulación y apropiación de la renta, generada por el cambio tecnológico; y de apropiación privada de conocimientos.

La asociación entre generación de conocimientos, innovación tecno-productiva y desarrollo social es peligrosa aplicada de forma lineal. Por ejemplo: la tendencia a vincular la investigación académica universitaria con la empresa puede ser beneficiosa si eso implica desarticulación o reorientación de la lógica de funcionamiento ofertista y universalista de la investigación básica. Pero eso no puede implicar que las universidades determinen sus prioridades y agendas excluyentemente, de acuerdo a intereses de acumulación empresarial. Porque la lógica de generación de soluciones mercantiles (artefactos-mercancías) se ha evidenciado completamente incapaz de resolver por sí misma los problemas sociales asociados a la alimentación, la salud, la educación, la preservación del medioambiente o asimetrías de otro tipo.

Es por esto que la resolución de los problemas de la pobreza, la exclusión social y el subdesarrollo, es decir, los problemas del desarrollo en sociedades desiguales, no puede ser analizada sin tener en cuenta la dimensión tecnológica: producción de alimentos, vivienda, transporte, energía, acceso a conocimientos y bienes culturales, ambiente, organización social, etc. Parece imprescindible tomar en cuenta esta dimensión, en esta perspectiva en particular, como elemento clave en el diseño de estrategias de desarrollo, sustentable e inclusivo.

Es posible diseñar y producir -de hecho ya se produce hoy- otro tipo de tecnología que genere y distribuya beneficios, que genere trabajo asociado, colaborativo y horizontal, que genere aprendizajes colectivos y saberes y que proponga un control distribuido y socializado de su ritmo y orientación de cambio socio-técnico.

Pensar el desarrollo con otros actores

Como ya se señaló, la economía de la innovación ha centrado históricamente su foco en las empresas maximizadoras de la renta como los *loci* privilegiados de la innovación. Pero cuando se corre el foco analítico desde la empresa privada hacia otros tipos de organizaciones se detectan otras formas de innovación, en otros ámbitos: instituciones de I+D (públicas y privadas), organismos gubernamentales, empresas públicas, instituciones de base social, universidades públicas, ONGs y cooperativas de trabajo. Normalmente, este tipo de organizaciones no aparecen en los estudios de caso ni en las argumentaciones teóricas de los economistas de la innovación y el cambio

tecnológico. O, en todo caso, cuando aparecen son restringidas a situaciones secundarias y suplementarias, de "entorno amigable".

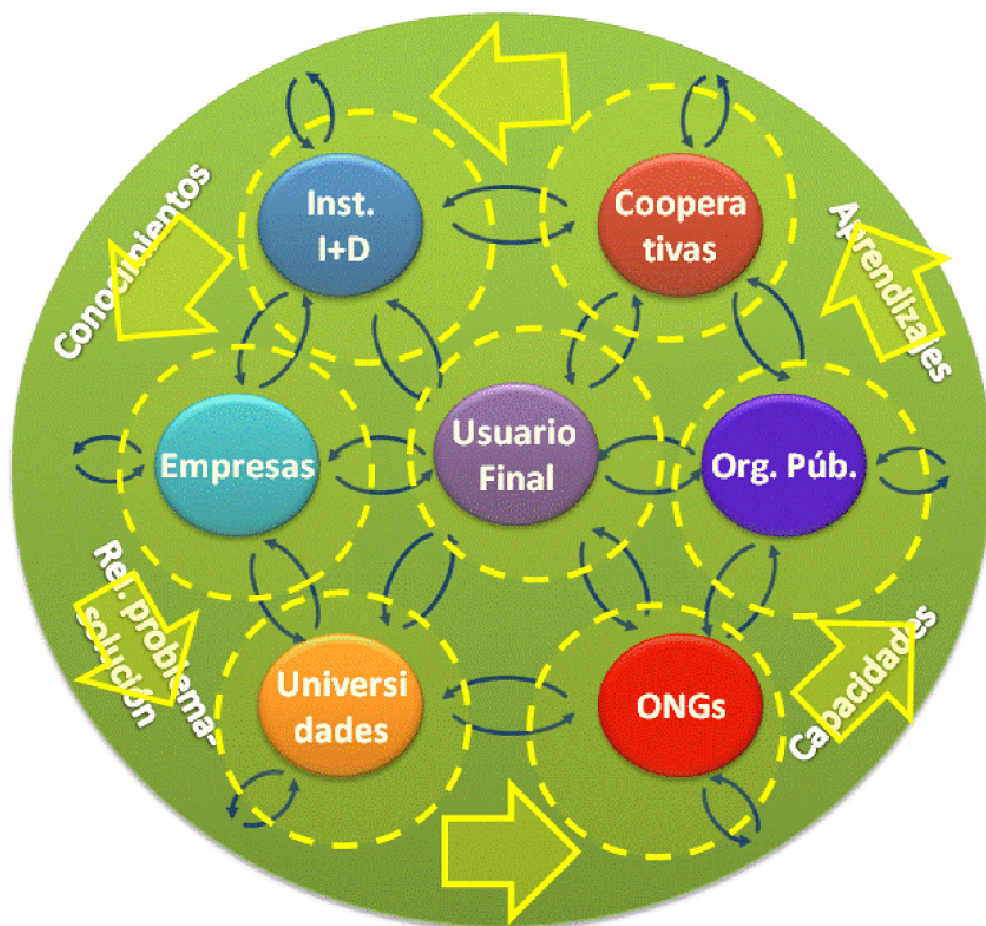
En un modelo analítico-explicativo alternativo, este conjunto heterogéneo de organizaciones puede ser entendido en términos de un complejo sistema colaborativo de interacciones socio-cognitivas, en donde se despliegan dinámicas de generación y circulación de aprendizajes, conocimientos, relaciones problema-solución y capacidades.

Un modelo sistémico de este tipo requiere combinar aportes teóricos de la economía del aprendizaje y de la sociología de la tecnología. Los trabajos sobre las dinámicas y mecanismos de aprendizaje (Lundvall 1988 y 1992, Christensen y Lundvall 2004) centran su atención sobre los procesos de *learning-by-doing*, *learning-by-using* y *learning-by-interacting*. Estas tres dinámicas de aprendizaje guardan relación con diferentes tipos de interacción: a) en el *learning-by-doing* los aprendizajes son el resultante de una interacción entre un actor (con su respectivo acervo de conocimientos, información y prácticas) en relación a nuevas prácticas tecnológicas, institucionales y sociales; y conocimientos codificados y tácitos relativos a un artefacto, actividad productiva y/o uso social; b) por su parte, en el *learning-by-using* los aprendizajes son el resultado de la interacción entre actores y cosas, mediante la cual se configura un proceso dinámico basado en la capacidad del actor para utilizar, transformar y disponer del artefacto; y c) finalmente, el concepto de *learning-by-interacting* busca dar cuenta de los procesos de aprendizaje resultantes de las interacciones entre los actores (instituciones) que componen un sistema nacional de innovación y producción. La dinámica así conformada lleva a un nuevo concepto: *learning society* (de mayor complejidad y capacidad explicativa que el reduccionista y mecánico "Sociedad de la Información", o el estático y unidimensional "Sociedad del Conocimiento").

En forma concordante, la sociología de la tecnología centra la atención más en las interacciones que en las acumulaciones (Callon 1992 y Thomas 2008 a y b) y, en particular, piensa en fenómenos en los que las sociedades y sus dotaciones tecnológicas se co-construyen (Bijker 1995 y Thomas 2008 a). Los artefactos se co-construyen con sus usuarios, los productores con los consumidores, los sistemas de producción y distribución con las regulaciones y normativas, las sociedades con las tecnologías que utilizan. Porque en el mismo proceso socio-técnico en el que se diseñan, producen y utilizan tecnologías se construyen relaciones sociales de producción, de trabajo, de comunicación, de poder, de convivencia.

La convergencia de ambos aportes permite construir un “modelo interactivo socio-cognitivo”. Este modelo busca dar cuenta, desde una perspectiva sistémica, de las interacciones entre actores heterogéneos (universidades, empresas públicas y privadas, cooperativas, institutos de I+D, ONGs, organismos públicos y usuarios finales), procesos (relaciones problema-solución y aprendizajes) y prácticas (conocimiento y capacidades). Desde el enfoque constructivista, los procesos y prácticas son producto de la interacción de los actores, pero a su vez, estos actores constituyen sus identidades, conforman ideologías, activan o inhiben procesos de innovación y cambio socio-técnico en función de la activación de procesos particulares y la producción, reproducción y circulación de prácticas concretas.

Gráfico 1: Modelo Interactivo Socio-cognitivo



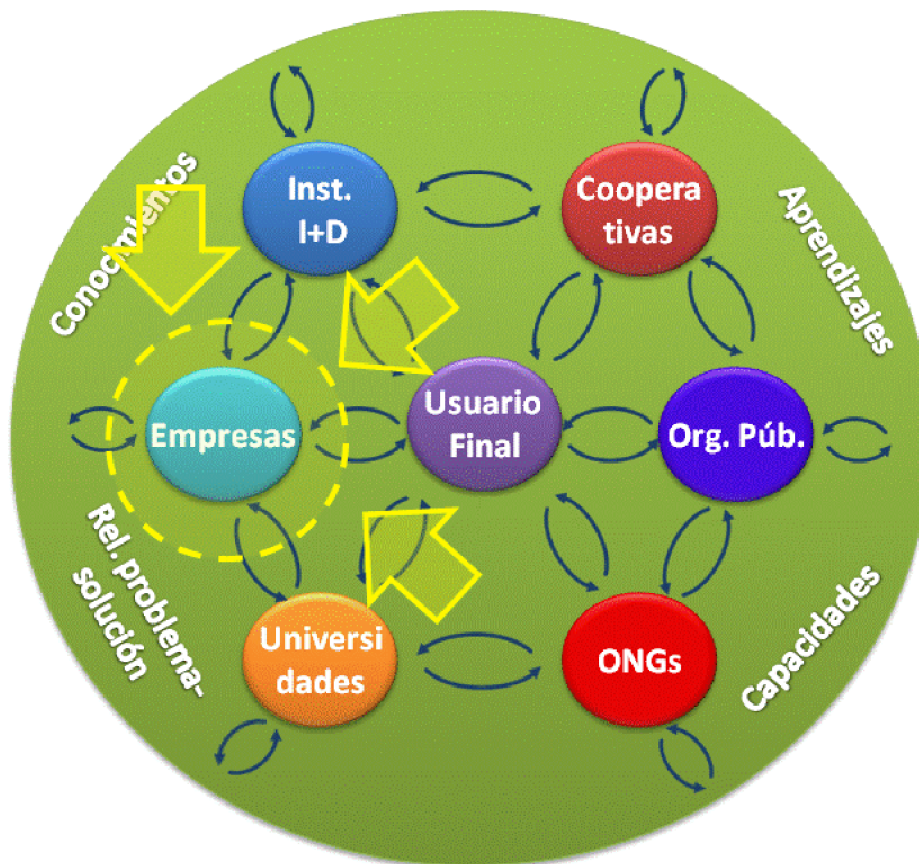
Fuente: Elaboración propia

En la práctica, estos sistemas interactivos socio-cognitivos pueden tener diferentes formas de articulación e interacción, diferentes nodos o elementos clave que determinan la existencia de diversos “estilos” socio-técnicos sistémicos. Pueden definir diferentes formas y regímenes de *governance*. En este sentido, un sistema puede girar en torno a un conjunto particular de instituciones, como las empresas maximizadoras de beneficios, las instituciones públicas o las organizaciones de base social. Y pueden dar lugar a estilos colaborativos o basados en la competencia, inclusivos o excluyentes.

¿Qué implica esto, en el caso de la innovación basada en la generación de condiciones de monopolio relativo de mercado? Que la configuración de las relaciones problemas-solución, la generación de conocimiento, el aumento de capacidades y la dirección de los aprendizajes se orienta casi exclusivamente a potenciar el rol de la empresa como “agente innovador”. La matriz material que configura el entramado de relaciones institucionales, brinda el soporte necesario para que la ideología enraizada en la política pública (en este caso de Ciencia y Tecnología orientada a la generación de nuevos productos y mercados), las actividades de los grupos de investigación (asumiendo la “evolución de la ciencia y la tecnología” y la neutralidad de la “verdad” científica) y la legislación (garantizando irrestrictamente la apropiación privada de los beneficios del aprendizaje), reproduzca en el largo plazo un estilo sistémico en el cual la producción oligopólica reduce y controla el acceso a conocimientos, bienes y servicios.

Más significativo aún es entender que este estilo restringe (en lugar de potenciar, como afirma la literatura *mainstream*) las posibilidades de aprendizaje y, por extensión, de formación de nuevas dinámicas innovativas locales en América Latina. La dinámica de gestión del conocimiento que tiene una empresa estándar maximizadora de beneficios hace que intente apropiarlo, preservándolo para sí, vía propiedad intelectual, o silenciándolo vía secreto industrial, generando barreras a su acceso y uso.

Gráfico 2: Dinámica de concentración del sistema centrado en la empresa maximizadora de beneficios



Fuente: Elaboración propia

Esto no constituye ni un accidente ni un efecto no deseado. Para la empresa esto necesariamente es así, dado que en su entorno sistémico el conocimiento y el aprendizaje son una forma de obtener ventajas competitivas dinámicas. Las empresas se ven impelidas a apropiarse de la “renta del aprendizaje” debido a que es su forma de sobrevivir en un ambiente regido por el principio de la competencia (y, según la propia literatura de economía del cambio tecnológico “optimista”, la generación de “fallas de mercado”). Así, bajo un estilo centrado en la empresa maximizadora de beneficios, el resultado innovativo esperado de las interacciones es menor al resultado esperado de la restricción al acceso y uso de nuevos conocimientos: un motor de homogeneización controlada y recesión del cambio tecnológico (y social).

Es posible concebir alternativas más dinámicas. Sistemas focalizados en organizaciones ordenadas bajo lógicas de cooperación y colaboración, donde el patrón de circulación está gobernado por la socialización de saberes. Lo que posibilita la generación de interacciones más fluidas –entre instituciones más heterogéneas- en el plano cognitivo:

cooperativas de trabajo, organizaciones de base, universidades, empresas públicas, ONGs, institutos de I+D (y, aún, empresas privadas con fines de lucro incorporadas – alineadas y coordinadas- en esta nueva lógica). El estilo del sistema cambia en su conjunto si la centralidad descansa en este tipo de organizaciones, en esta nueva gobernanza, en lugar de focalizarse en las empresas maximizadoras de beneficios.

A partir de aquí, se pueden imaginar (y construir) otras formas de desarrollo socio-cognitivo. Otras dinámicas innovativas, en las que diferentes instituciones -mucho más fluidas que las empresas maximizadoras de beneficios- se vinculen con otras instituciones públicas y, además, intercambien conocimientos en otras dinámicas de resolución de problemas, de producción de valor, de distribución de beneficios.

Esto no implica simplemente un mayor potencial de desarrollo económico, sino, al mismo tiempo, la co-construcción de nuevos procesos decisorios, nuevas dinámicas colaborativas horizontales, nuevas formas de democracia y ciudadanía. Nuevas formas de desarrollo inclusivo sustentable.

4. HACIA NUEVAS ESTRATEGIAS DE INCLUSIÓN SOCIAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE

La inclusión de la población excluida y sub-integrada, en condiciones de consumo compatibles con estándares de calidad de vida digna y trabajo decente, así como la generación de viviendas y empleos necesarios, implicarían una gigantesca demanda energética, de materiales, de recursos naturales, con elevados riesgos de impacto ambiental y nuevos desfasajes sociales. Este escenario de riesgo potencial implica la necesidad de alterar los patrones tecno-productivos vigentes hoy y, en consecuencia, la necesidad de encontrar nuevas soluciones tecnológicas para la inclusión social.

Pero, ¿cómo concebir, desarrollar e implementar los aspectos materiales de la producción de tecnologías para inclusión social?

Desde una perspectiva socio-técnica las Tecnologías para la Inclusión Social (TIS) deben orientarse a la generación de capacidades de resolución de problemas sistémicos, antes que a la resolución de déficits puntuales, y encauzarse hacia la generación de dinámicas locales de producción, cambio tecnológico e innovación socio-técnicamente adecuadas que beneficien a todos (Thomas *et allí*, 2012). Esto permite

superar las limitaciones de concepciones lineales en términos de “transferencia y difusión”, mediante la percepción de dinámicas de integración en sistemas socio-técnicos y procesos de re-significación de tecnologías (Thomas, 2008 a).

En rigor, como cualquier tecnología, las TIS pueden desempeñar un papel central en los procesos de cambio social:

- Regular espacios y conductas de los actores;
- Condicionar estructuras de distribución social, costos de producción, acceso a bienes y servicios;
- Resolver problemas sociales y ambientales;
- Participar activamente (ejercer agencia) en las dinámicas de cambio social (económicas, políticas, ideológicas, culturales).

Abordar la cuestión del desarrollo de TIS de esta manera implica constituir la resolución de los problemas vinculados a la pobreza y la exclusión en un desafío científico-técnico. Para ello, no sólo es necesario generar un nuevo escenario en términos de políticas públicas, sino también un nuevo marco conceptual para analizar, diseñar, producir, implementar, re-aplicar, gestionar y evaluar TIS¹.

¿Qué son los Sistemas Tecnológicos Sociales?

Parece conveniente comenzar a concebir estas nuevas formas de intervención como “Sistemas Tecnológicos Sociales” –antes que como TIS puntuales-. Al abordar las relaciones problema-solución en términos socio-técnicos como un complejo proceso de co-construcción, se configura una visión sistémica en la cual difícilmente existan soluciones puntuales para problemas puntuales. Esta perspectiva sistémica posibilita la aparición de una nueva forma de concebir soluciones socio-técnicas² y, por derivación,

¹ Desde ya, no se trata de acumular un nuevo stock de tecnologías que aguarde a ser demandado por un usuario potencial, reiterando la lógica ofertista. Los modelos “S&T Push”, son tan poco eficientes en el campo de las TIS como en el de la innovación “neo-schumpeteriana” (Thomas, Davyt y Dagnino, 2000).

² Desde esta perspectiva, se puede combinar, por ejemplo, la resolución de un déficit de energía con la gestación de una cadena de frío, vinculada a su vez a un sistema de conservación de alimentos y la potencial comercialización del excedente.

de diseñar dinámicas de inclusión en procesos de re-significación de tecnologías y construcción de funcionamiento/no-funcionamiento (de tecnologías incluyentes o excluyentes, sostenibles o riesgosas, públicas o propietarias).

Todo sistema tecnológico se afirma interactuando solidariamente con otros sistemas, desplegando ventajas de inclusión en los marcos tecnológicos, economías de escala, compatibilidad y retroalimentación. El desarrollo de Sistemas Tecnológicos Sociales en redes heterogéneas puede implicar ventajas económicas y cambios en las estructuras de costos sociales y ambientales en sistemas de salud, alimentación, transporte y vivienda, pueden vincularse con la generación de precios de referencia y reducción de costos de coordinación, logística, infraestructura y servicios, como puede apreciarse en el caso del sistema de transporte de Curitiba³. La adecuación de Sistemas Tecnológicos Sociales localmente generados a las situaciones de uso y su compatibilidad con los sistemas preexistentes, implica también un potencial de expansión en terceros mercados de países en vías de desarrollo e incluso desarrollados.

Oportunidades de innovación

Diseñar TIS -incorporando la dimensión de bienes de cambio- supone nuevas posibilidades y oportunidades, tanto en términos económicos como productivos. Lejos de buscar la invención de una solución "apropiada", el desarrollo de Sistemas Tecnológicos Sociales implica la gestación de dinámicas locales de innovación, la apertura de nuevas líneas de productos, de nuevas empresas productivas, de nuevas formas de organización de la producción y de nuevas oportunidades de acumulación (tanto en el mercado interno como en el exterior), así como la generación de nuevos sectores económicos, redes de usuarios intermedios y proveedores.

La diferenciación de productos, la adecuación y el mejoramiento de procesos productivos, el desarrollo de nuevas formas de organización, la incorporación de valor

³ Una de las experiencias más cercanas de implementación de un tipo de Sistemas Tecnológicos Sociales es el sistema de autobús de transporte rápido de Curitiba, Brasil, a partir de la década del '70. Guiado por el objetivo de mejorar el sistema de transporte, la municipalidad de Curitiba diseñó un nuevo modelo de autobús para transporte público. Ello incluyó una nueva arquitectura de plataformas, una transformación en la red de calles y un nuevo sistema de tarifas. Lo que podía ser visto aparentemente como un simple cambio en el sistema de transporte, terminó implicando un cambio sistémico en la ciudad. Sobre el caso de Curitiba, véase Thomas (2008).

agregado, la intensificación del contenido cognitivo de productos y procesos son cuestiones clave a la hora de concebir un cambio del perfil productivo de las economías en desarrollo y de generar una mejora estructural de las condiciones de vida de la población del planeta (mejoras en productos y servicios, calidad y cantidad de empleos, mejoras en el nivel de ingresos, incorporación al mercado de trabajo e integración social de sectores marginalizados e, incluso, el rescate de las culturas locales e identidades grupales y étnicas).

Inclusión amplia vs. Restringida

La exclusión social no se circunscribe sólo a los países subdesarrollados, sino que allí sólo resulta más evidente y parece más cruel. Sin embargo, basta con observar los problemas de los sistemas de salud, de integración social, de riesgo ambiental de los países denominados "desarrollados", así como la restricción al acceso a bienes y servicios para percibir la evidencia de la incapacidad de la economía de mercado para resolver cuestiones sociales clave.

No se trata de un problema "sectorial" y la solución no radica en generar tecnologías para pobres, desintegrados y excluidos. Los Sistemas Tecnológicos Sociales no son -no tienen por qué restringirse a- una respuesta paliativa, una forma de minimizar los efectos de la exclusión de los pobres. Es mucho más interesante y útil concebirlos como una forma de viabilizar la inclusión de todos en un mundo plural y viable.

Acceso público y bienes comunes

En el plano económico, los Sistemas Tecnológicos Sociales constituyen una forma legítima de habilitar el acceso público a bienes y servicios a partir de la producción de bienes comunes. En este nivel, los Sistemas Tecnológicos Sociales pueden desempeñar tres papeles fundamentales:

- a) Generación de relaciones económico-productivas inclusivas, más allá de las restricciones (coyunturales y estructurales) de la economía de mercado;
- b) Acceso a bienes, más allá de las restricciones del salario de bolsillo;

c) Generación de empleo, más allá de las restricciones de la demanda laboral empresarial local.

Un diseño estratégico de Sistemas Tecnológicos Sociales permitiría dar soporte material a procesos de cambio social, relaciones económicas solidarias, ampliación del carácter público y de libre disponibilidad de bienes y servicios, control de daños ambientales y disminución de riesgos tecnológicos. Simultáneamente, sancionaría relativamente (cuanto menos por su presencia como alternativa tecno-productiva) a prácticas discriminatorias, procesos de desintegración y de acumulación excesiva, productos suntuarios y a prácticas productivas ambientalmente no sustentables.

En otros términos, la generación de nuevos Sistemas Tecnológicos Sociales permitiría promover ciclos de inclusión social, precisamente donde las relaciones capitalistas de mercado impiden la gestación de procesos de integración y consolidan dinámicas de exclusión social. Estos Sistemas Tecnológicos Sociales orientados por criterios de inclusión social y funcionamiento en red posibilitarían la construcción de sistemas socio-económicos más justos en términos de distribución de renta y más participativos en términos de toma de decisiones colectivas. Lejos de una mera reproducción ampliada, la proliferación y articulación de Sistemas Tecnológicos Sociales permitiría dar sustentabilidad material a nuevos órdenes socio-económicos.

5. REFLEXIONES FINALES

Tal vez una de las preguntas clave para la concepción de nuevas estrategias de desarrollo inclusivo sustentable sea ¿qué tecnologías debe impulsar un estado democrático en América Latina? De lo señalado hasta aquí se desprende un primer nivel de respuesta que los estados democráticos deben impulsar –sólo deberían promover, financiar, sostener- sistemas socio-técnicos heterogéneos (de actores y artefactos, de comunidades y sistemas) orientados a la generación de dinámicas de inclusión social y económica, basados en conceptualizaciones sobre qué es el desarrollo, la inclusión y la tecnología que dejen de lado explicaciones lineales, evolucionistas y neutrales.

En este sentido, no se trata simplemente de desarrollar tecnologías “para pobres”, compensatorias de los desfasajes generados por los modelos de acumulación hegemónicos (al estilo de las tecnologías apropiadas, por ejemplo), ni de tecnologías “ambientalmente correctas” pero ignorantes de las dimensiones sociales. Menos aún de estrategias, basadas en la mera multiplicación de recursos (más presupuesto de CyT,

más doctores, más instituciones de I+D, más “emprendedores”, más créditos para innovación).

Se trata de promover el diseño y uso difundido de artefactos, procesos productivos y tecnologías de organización focalizados en relaciones problema/solución inclusivas y sustentables para toda la sociedad. O, en otros términos, del diseño y producción de sistemas socio-técnicamente adecuados para la socialización de los bienes y servicios, la democratización del control y las decisiones y el empoderamiento de las comunidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arocena, R. (1995): *La cuestión del desarrollo vista desde América Latina: Una introducción*, Ediciones Universitarias de Ciencias, Montevideo, Uruguay.

Baran, P.N. (1957): *La economía política del crecimiento*, Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Bijker, W. (1995): *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge: The MIT Press.

Callon, M. (1992): The dynamics of tecno-economic networks, en Coombs, R.; Saviotti, P. y Walsh, V: *Technological changes and company strategies: Economical and sociological perspectives*, Harcourt Brace Jovanovich Publishers: Londres.

Cardoso, F. y Faletto, E. (1977): *Dependencia y desarrollo en América Latina*, Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

CEPAL (1990): *Transformación productiva con equidad. La tarea prioritaria de América Latina y el Caribe en los noventa*, Santiago de Chile.

CEPAL/UNESCO (1992): *Educación y Conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*, Santiago de Chile.

CEPAL (2012): *Cambio Estructural para la Igualdad. Una visión integrada del desarrollo*, Santiago de Chile.

Christensen, J. L. y Lundvall, B-Å. (eds.) (2004): *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance*, Amsterdam: Elsevier.

Hirschman A. O. (1958): *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Conn.: Yale University Press.

Latour, B. (1989), *Science in Action*, La Découverte, Paris.

Leibenstein, H. (1954): *A Theory of Economic-Demographic Development*, Princeton: Princeton University Press.

Lewis, A (1962): Economic Development with Unlimited and Limited Supplies of Labour, *Oxford Economic Papers New Series*, Vol. 14, No. 2, pp. 158-172.

Lundvall, B-Å. (1988): Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, en Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (eds.): *Technical Change and Economic Theory*, Londres: Pinter Publisher.

Lundvall, B-Å. (1992): *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres: Pinter.

Rosenstein-Rodan (1943): Problems of industrialization of Eastern and Southeastern Europe, *The Economic Journal*, Vol. 53, No. 210/211, pp. 202-211.

Rostow, W. W. (1960): *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*, Cambridge: Cambridge University Press.

Sachs, W. (2010), Development, en *The development dictionary: A guide to knowledge as power*, Zed Books, London & New York.

Sen, A. (1987): *Commodities and Capabilities*, Oxford India Paperbacks, New Delhi.

Thomas, H. (2008 a): Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico, en Thomas, H. y Buch, A., (coords.) Fressoli, M. y Lalouf A. (colabs.): *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*. UNQ, Bernal.

Thomas, H. (2008 b): En búsqueda de una metodología para investigar Tecnologías Sociales, Workshop Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina, organizado por la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ); la Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) y el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional (IDRC) de Canadá, 24-25 de noviembre de 2008.

Thomas, H.; Davyt, A. y Dagnino, R. (2000), "Vinculacionismo-Neovinculacionismo. Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina", en Casas, R.; y Valenti, G. (Coords.), *Dos Ejes en la Vinculación de las Universidades a la Producción*, México D.F., IIS-UNAM/UAM-Xochimilco/Plaza y Valdés Ed., pp. 25-48.

Thomas, H.; Fressoli, M. y Becerra, L. (2012), "Science and Technology Policy and Social Ex/Inclusion. Analysing opportunities and constraints in Brazil and Argentina", *Science and Public Policy*, N° 39, pp. 579-591.

Tribe, M.; Nixon, F; y Sumner, A. (2010): *Economics and Development Studies*, Routledge Perspectives on Development, Londres.

Organización de Naciones Unidas - ONU (1962): *The UN development decade: proposals for action*, Nueva York.

World Commission on Environment and Development – WECD (1987): *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press.