



Complejidad, Transición y Desarrollo. Una Agenda Convergente para las Políticas de CT+I en Latinoamérica

Complexity, Transition and Development. A Convergent Schedule of S+T+I Policies in Latin America

Leandro Lepratte¹

Abstract

El artículo presenta un trabajo teórico - analítico que crea un marco conceptual – interpretativo convergente, entre los estudios sociales de la tecnología y la economía de la innovación. El framework formula para América Latina, un cuestionamiento de los alcances de las políticas de CT+I simplificadoras, ya sea por considerar exclusivamente a la empresa como locus del cambio tecnológico o a las tendencias ofertistas de las comunidades científicas. Esta problematización implica que las políticas de CT+I podrían ser enfocadas desde una perspectiva: narrativa, crítica y explicativa; que a su vez retome el impulso de la praxis implícita en la tradición del pensamiento latinoamericano ciencia, tecnología y sociedad. De esta forma los esfuerzos de investigación convergentes pueden constituirse en espacios de emergencia de praxis articuladoras. Estos espacios de emergencia reconocen la pluralidad de posiciones, que a su vez plantean conformar espacios de elaboración de nuevas configuraciones sociotécnicas orientadas al desarrollo multidimensional.

Keywords: economía evolucionista neoschumpeteriano orientado a sistemas complejos, estudios sociales de la ciencia y la tecnología; convergencia; política articuladora; configuraciones sociotécnicas; desarrollo multidimensional; desenvolvimiento económico; innovación; cambio tecnológico; cambio estructural.

The paper presents the progress of a theoretical analysis developed to create a framework between social studies of science and technology and the economics of innovation and technological change. The framework aims to formulate for Latin America a question about the scope of the ST & I policies. This question, involves from the framework, that ST & I policies must be approached from a multidimensional: narrative, critical and explanatory. But that in turn resume the momentum of political praxis implicit in the tradition of Latin American thought science, technology and society. These hybrid research efforts, arising from the framework, must exist by political praxis articulatory emergency. These emergency spaces recognize the plurality of theoretical and political positions, which in turn raise the horizon of action shape spaces for developing new sociotechnical configurations capable of orienting the multidimensional sense development (social inclusion, economic development and structural change).

Keywords: neo-Schumpeterian evolutionary economics oriented to complex systems; Science and Technology Studies; convergence, articulatory policies; sociotechnical configurations; multidimensionality of development; economic development, innovation, technological change, structural change.

¹Grupo de Investigación sobre Desarrollo, Innovación y Competitividad – Departamento Lic. Organización Industrial
Facultad Regional Concepción del Uruguay – Universidad Tecnológica Nacional
Ing. Pereira 676, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina, CP 3260. E-mail: leprattel@frcu.utn.edu.ar

La conformación del framework convergente

Las relaciones entre la innovación, el cambio tecnológico y el desarrollo en el capitalismo contemporáneo han cobrado relevancia en las últimas décadas en diferentes campos de las ciencias sociales. En Latinoamérica se han dado diferentes contribuciones en este sentido, que van desde los trabajos fundacionales del pensamiento latinoamericano de ciencia, tecnología y sociedad, la clásica y renovada teoría del desarrollo, la economía y la sociedad del conocimiento hasta los estudios sociales de la ciencia y tecnología (Kreimer, 2007; Thomas, 2010; Arellano, 2012;) y de la economía de la innovación y el cambio tecnológico (Yoguel, Barletta, Pereira, 2013).

A pesar de la proliferación de aportes, no se han logrado acercamientos teóricos ni metodológicos entre las diferentes disciplinas dedicadas a estas cuestiones, ni tampoco amplias adhesiones en el mainstream de cada una de ellas en un sentido sistemático y de profundización en el largo plazo (Kreimer y Thomas, 2004). Más allá de las divergencias, estos aportes disciplinares presentan en Latinoamérica ciertos puntos de acercamiento en la identificación de problemas tales como: el carácter dependiente de los patrones productivos e innovativos en Latinoamérica respecto de los países desarrollados, las escasas y desiguales capacidades para innovar de las personas y organizaciones en la región, las recurrentes respuestas reactivas de las mismas frente a los cambios tecnológicos, las dificultades para establecer incentivos a la innovación tecnológica y social, y el predominio de marcos institucionales no proclives a los cambios estructurales y tecnológicos. Así también se observan ciertos acuerdos en la necesidad de explicar estos problemas desde la especificidad de la región, ya sea en la generación de evidencia empírica, como desde los modelos institucionales que orientan las políticas de ciencia y tecnología (Rivera Ríos, Robert y Yoguel, 2009; Arocena y Sutz, 2003; Dagnino y Thomas, 2000). Por otra parte, existe un punto de acercamiento importante al plantearse que las limitaciones latinoamericanas en procesos de innovación y cambio tecnológico se relacionan con sus recurrentes problemas de escaso desarrollo económico, exclusión social y deficitaria sustentabilidad (Arocena y Sutz, 2003; Katz e Iizuka, 2011; Albuquerque, 2007; Rivera Ríos, Robert y Yoguel, 2009; Robert y Yoguel, 2010; Pérez, 2010; Dagnino y Thomas, 2000; Figueiredo, 2004; Dutrenit y Katz, 2005; Dabat y Rivera Ríos, 2004). Este panorama general de las trayectorias y aportes mencionados, plantea un desafío clave para Latinoamérica que es proponer caminos alternativos de diálogo teórico y político entre diferentes esfuerzos disciplinares de las ciencias sociales que han cobrado relevancia, en el campo académico, por centrarse en el abordaje de estos problemas en los últimos tiempos.

De las diferentes trayectorias que se han planteado en Latinoamérica hemos seleccionado a los estudios sociales de la ciencia y tecnología y a la economía de la innovación y del cambio tecnológico por ser los que mayores aportes han efectuado al estudio de las relaciones entre tecnología, sociedad y desarrollo (Fagerberg, Landström y Martin, 2012; Arellano, 2012). Algunos ejercicios de reflexividad han ubicado a estos aportes en el campo ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Y se ha manifestado que, a pesar de los esfuerzos deliberados de convergencia efectuados en este campo en los países desarrollados; en Latinoamérica, los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología y la economía de la innovación y el cambio tecnológico han operado por caminos relativamente paralelos y con muy escasa discusión¹.

Frente a esta situación – problema de partida nos formulamos las siguientes cuestiones: ¿es posible plantear algún tipo de convergencia entre estos campos de estudio de problemas sobre innovación, cambio tecnológico y desarrollo en Latinoamérica?, ¿cuáles serían las posibilidades de convergencia y de qué supuestos ontológicos, epistemológicos y teóricos dependerían?, ¿de qué manera las posibilidades de convergencia permitirían generar un programa de investigación para Latinoamérica que a su vez tenga implicancias en el campo de las políticas de ciencia, tecnología e innovación?

Basados en estas cuestiones centrales el artículo, expone los resultados de un ejercicio de teorización (Swedberg, 2014) que fija posibilidades de convergencia entre ambas trayectorias, comprendiéndolas en la tradición del pensamiento latinoamericano de ciencia, tecnología y sociedad. Lo que vale decir, que se reconoce como un esfuerzo teórico y político con implicancia para la resolución de los problemas del desarrollo de la región. De la trayectoria de estudios sociales de la ciencia y tecnología se tomaron aportes de: la teoría del actor-red, la construcción social de la tecnología y los de análisis sociotécnico latinoamericano. Mientras que de la trayectoria de la economía de la innovación y el cambio tecnológico se utilizaron las contribuciones de la economía evolucionista neoschumpeteriana, con especial interés en los acercamientos recientes de esta con la teoría de sistemas complejos.

¹Para un desarrollo exhaustivo del campo CTS en América Latina ver Kreimer y Thomas, 2004; Arellano, 2012.

El objetivo principal de este ejercicio fue establecer las bases ontológicas, epistemológicas y teóricas de un esquema conceptual-interpretativo (framework), a partir de ciertos aportes de los estudios sociales de la tecnología (EST) y de la economía evolucionista neoschumpeteriana orientada a sistemas complejos (EEC)², que permita abordar problemas relacionados con procesos de innovación, cambio tecnológico y estructural desde una perspectiva latinoamericana.

Este objetivo llevó implícito una serie de alcances específicos que representan un ejercicio de teorización de cinco momentos analíticos interdependientes. El primero de los momentos analíticos, consideró como disparador inicial, analizar los antecedentes de convergencia preliminares, a nivel internacional y de América Latina, que se han dado entre los estudios sociales de ciencia y la tecnología y de la economía de la innovación y el cambio tecnológico; e identificar ciertos supuestos generales para la selección de aportes teóricos de dichas trayectorias (m1). El segundo, consistió en explorar las posibilidades de convergencia ontológica entre los EST y la EEC, analizando las implicancias epistemológicas, teóricas y dimensiones analíticas generales (m2). El tercer momento analizó, en base a las posibilidades de convergencia, la generación de una agenda convergente de investigación, fijando dimensiones analíticas específicas que constituyan núcleos de investigación (m3). El cuarto momento, se orientó a esbozar un marco conceptual – interpretativo (framework), que permita generar estudios de base empírica en torno a la unidad de análisis: sistemas sociotécnicos de producción e innovación (m4). El quinto momento, es el que no se encuentra implicado directamente en el proceso de teorización en el sentido antes explicitado; plantea una propuesta meta-teórica de políticas de ciencia y tecnología articuladoras, capaces de ser orientadas y conectadas con los problemas recurrentes del desarrollo latinoamericano (m5).

El presente artículo expone los resultados del tercer y quinto momentos del desarrollo analítico efectuado.

Hacia una Agenda Convergente

Los aportes teóricos considerados de los EST y de la EEC pueden plantear ciertas posibilidades de convergencias partiendo de la perspectiva de inter-ontology crossovers (Geels, 2010; Gioia y Pitre, 1990). La perspectiva inter-ontology crossovers, reconoce que si bien existen problemas de inconmensurabilidad entre teorías, podrían formularse estrategias de acercamientos ya sea por los supuestos ontológicos generales de las mismas como por sus elementos conceptuales. El enfoque se distingue de aquellas posiciones que consideran las posibilidades de completa integración, como así también se opone a las que plantean la inconmensurabilidad de teorías. También se aparta de aquellas perspectivas eclécticas que utilizan aportes teóricos cuyas ontologías plantean supuestos difíciles de combinar. El enfoque requiere de complementaciones desde el punto de vista epistemológico y metodológico para poder operar. Es decir, los esfuerzos de relacionar ontologías bajo supuestos generales compartidos requieren de fundamentos epistemológicos que sirvan de marco para la complementación de las teorías en búsqueda de convergencia. Y por otra parte de una estrategia teórico - metodológica que permita la generación de dimensiones analíticas, conceptos operacionalizables y programas de investigación que los pongan a prueba.

En el caso de los aportes EST y EEC hemos considerado, a partir de un ejercicio de teorización, que comparten una serie de elementos de convergencia, y luego de efectuar un análisis de los principales aportes teóricos seleccionados planteamos a modo hipotético que existen elementos ontológicos que pueden operar desde una perspectiva inter-ontology crossover. A esta perspectiva la denominamos de complejidad sociotécnica, sustentados en una serie de supuestos de convergencia ampliada: complejidad - sociotécnica (sobre lo social), evidenciado en los modelos de relaciones dinámicas no ergódicas, del tipo sistémico complejas, con énfasis en las cuestiones meso, y los supuestos de “tejidos sin costuras” y “simetría radical” que implican modos de relación entre la sociedad y la tecnología con diferentes modalidades de agregación; estructura y lógica de operación preponderantemente endógena (sobre los modos de operar las relaciones sociales), en especial al resaltar la importancia de las interacciones como construidas pero a su vez constitutivas de realidades sociotécnicas; temporalidad no determinista plenamente (sobre los procesos sociales y su historicidad), lo que reconoce los efectos de irreversibilidad pero no en términos absolutamente condicionantes de los comportamientos, dejando lugar a las respuestas inesperadas, las rupturas y manifestaciones creativas; dinámica orden – desorden constitutiva y constructiva (sobre el cambio de lo social), en sus diferentes consideraciones existe un esfuerzos de ambas trayectorias por concebir el cambio bajo supuestos

²En adelante el uso de la denominación estudios sociales de la tecnología (EST) y economía evolucionista neoschumpeteriana orientada a sistemas complejos (EEC) deben ser comprendidos como aportes teóricos y conceptuales operacionalizados a partir de los hallazgos y supuestos del ejercicio analítico. Mientras que se utilizarán las denominaciones estudios sociales de la ciencia y tecnología (ESCYT) y economía de la innovación y del cambio tecnológico (EICT) para identificar las trayectorias disciplinares más amplias de donde provienen y se dinamizan los EST y la EEC respectivamente.

de complejidad sociotécnica; agentes – organizaciones – redes – tecnología (artefactos) (como unidades de análisis relacionales en lo social) que demuestran un plano de comprensión e interpretación constitutivo de lo social en términos de relaciones organizaciones – tecnologías.

Dimensiones analíticas generales. Cuestiones teóricas del framework.

Una vez planteadas las posibilidades de convergencia preliminares, un enfoque epistemológico general basado en la perspectiva inter-ontology crossover y una serie de elementos de convergencia ampliada en base a los supuestos del enfoque de complejidad sociotécnica; el resultado del momento analítico 3, requirió de explorar posibles dimensiones analíticas generales para plantear esfuerzos teóricos e investigativos futuros. Estas dimensiones teóricas posibilitarán conexiones analíticas orientadas a problemas de investigación que operarían en base a los supuestos sobre modos de teorización considerados en la propuesta de good theory (Di Maggio, 1995). El enfoque “good theory”, propone lograr planteos teóricos de alcance medio donde al menos se puedan combinar dos de los siguientes criterios de producción de conocimientos: generalidad y alcance, simplicidad y parsimonia, exactitud y especificidad (Di Maggio, 1995; Geels, 2007). Estos criterios surgen del análisis de Di Maggio (1995) quien afirma que las teorías de las ciencias sociales se pueden agrupar en tres grandes tipologías: las teorías como regularidades, las teorías

críticas y las teorías de tipo narrativas. Las ideas de good theory, da lugar a un marco conceptual – interpretativo con posibilidades de líneas de investigación. Este recupera los núcleos conceptuales y metodológicos fuertes de cada uno de los aportes seleccionados. Y da paso a la posibilidad de movimientos investigativos convergentes: de tipo narrativo (con SCOT como núcleo fuerte), crítico (con TAR como núcleo fuerte), y del tipo generalización (con EEC como núcleo fuerte). Estos movimientos se dan en el marco de dimensiones analíticas generales, que podrían relacionar diferentes objetos de estudio: los procesos de innovación (narrativa – SCOT), los procesos de cambio tecnológico (TAR – crítica) y el cambio estructural (EEC – generalización). Conforman así núcleos de investigación, que favorecen movimientos horizontales y verticales de investigación convergentes con los otros aportes.

El momento analítico 3 propone programas de investigación convergentes entre EST y la EEC. Este retoma los aportes de dimensiones analíticas específicas de Bruun y Hukkinen (2003), y relaciona los núcleos de investigación antes mencionados. Al núcleo de investigación sobre cambio estructural lo relaciona a los procesos de estabilización y contingencias de networks. Al de cambio tecnológico con la dimensión de agencia enraizada en lo social y redes heterogéneas. Y al de procesos de innovación con dos dimensiones específicas: la de orientaciones de la acción intencional y las interpretaciones divergentes a las convergentes, y la de aprendizaje organizacional, creatividad y dimensión cognitiva.

Dimensiones con posibilidades de convergencia	Construcción social de la tecnología SCOT	Teoría del actor red ANT	Economía Evolucionista sistemas complejos	Análisis sociotécnico
Procesos de estabilización y contingencias en networks (i)	Ensamblajes sociotécnicos Marco tecnológico	dinámicas y estabilizaciones transitorias de las redes tecno-económicas	Feedbacks positivos y propiedades emergentes del sistema	Configuraciones sociotécnicas y alianzas sociotécnicas
Agencia enraizada en lo social y redes heterogéneas (ii)	Grupos sociales relevantes	Networks con fuerte heterogeneidad interna	Networks en espacios multidimensionales de agentes – artefactos	Dinámica sociotécnica
De las orientaciones de la acción intencional y las interpretaciones divergentes a las convergentes (iii)	Flexibilidad interpretativa y Estabilización relativa	Creación de la red luego de la traducción exitosa	Agentes con intencionalidades diferentes, actualización de reglas	Trayectoria sociotécnicas
Aprendizaje organizacional, creatividad y dimensión cognitiva (iv)	Asentamiento de las controversias	Enfrentamiento y generación de traducciones	Innovación como propiedad emergente, generative relationships, respuestas creativas y adaptativas, absorción,	Estilos y Adecuaciones sociotécnicas

Tabla 1. Dimensiones con posibilidades teóricas específicas entre los aportes de EST y EEC, en base a supuestos ontológicos dinámicos.

Elaboración propia en base a Bruun y Hukkinen, 2003; Callon, 1987, 1992, 1998, 2001, 2006; Latour, 1999, 2007, 2008; Law, 1987, 2009; Bijker, 1987, 1993 y 1995; Pinch y Bijker, 1984, 1987; Pinch, 1996, 2008; Dagnino, 2010; Thomas, 2008; Dopfer, 2011; Foster, 2005; Foster y Metcalfe, 2001; Antonelli, 2011; Bloch y Metcalfe, 2011; Saviotti y Pyka, 2008; Saviotti, 2011; Consoli y Patrucco, 2011; Robert y Yöguel, 2011; Thomas, 2008; Fressoli y Thomas, 2010.

La dimensión de las contingencias y estabilizaciones de las redes (i) (Ver Tabla 1), puede plantear posibilidades de líneas de investigación que relacionen el estudio de los ensambles sociotécnicos y marcos tecnológicos de los sistemas de producción e innovación en Latinoamérica con las posibilidades que planteen estos para desempeñar procesos de cambio estructural en la región. Tomando como pregunta central ¿de qué manera los componentes estructurales de estos sistemas generan efectos feedback en los otros niveles del mismo (micro y meso) orientando procesos de cambios o resistencias a partir de las reglas de funcionamiento de estos?. Este núcleo de investigación deberá problematizar sobre los componentes estructurales de los perfiles de especialización productiva tradicional de Latinoamérica, en especial el rol de las producciones primarias y agroindustriales. Así también, analizar las potencialidades de cambio estructural que se podrían dar a partir de nuevos sectores o dinámicas productivas, desde las relacionadas a actividades de base tecnológica (TIC, nanotecnología y biotecnología) hasta las vinculadas con propuestas productivas e innovativas del campo de las industrias culturales, la economía social y las tecnologías sociales.

Por otra parte, este núcleo deberá considerar qué rol cumplen las alianzas sociotécnicas de los sistemas de producción e innovación (sectores “maduros” y estabilizados) de larga data en el continente en las posibilidades de cambios o resistencia hacia modelos de desarrollo sustentables. Con énfasis en el análisis de los efectos lock-in impulsados por las mismas. Y aquí abrir paso al debate en términos híbridos sobre el significado de una transición hacia la sustentabilidad que adopte criterios propios de la región y no parámetros u horizontes de desarrollo propios de países desarrollados. Desde este punto de vista, cobra relevancia la identificación del papel de ciertos “jugadores que juegan contra las reglas” en las posibilidades de cambio estructural hacia la sustentabilidad en el continente. Como así también, analizar las potencialidades de articulación de estos a partir de su heterogeneidad original, en espacios de emergencia de acciones progresivas y respuestas creativas. Esta dimensión podría conectarse con los principios de teorización basados en la generalidad, siendo un núcleo de investigación centrado en explicar problemas de tipo macro respecto al comportamiento de los sistemas de producción e innovación y las alternativas de cambios de los mismos dentro de la dinámica de estos o en confrontación con otros modos de configuraciones y ensambles sociotécnicos. Esta dimensión específica podría constituir así el núcleo de estudios sobre configuraciones sociotécnicas y cambio estructural de los sistemas de producción e innovación en países y regiones de América Latina³ (Ver Tabla 2).

Finalmente, desde la perspectiva de los supuestos de la tradición interpretativa de las ciencias sociales, se puede constituir un núcleo que aborde el estudio de las orientaciones de la acción intencional y las interpretaciones divergentes a las convergentes en sistemas productivos y de innovación (iii) relacionando a estos con los aspectos de aprendizaje organizacional y creatividad (iv) (Ver Tabla 1). Este núcleo podría centrarse en analizar la trayectoria sociotécnica de los espacios de agentes – artefactos de los sistemas de producción e innovación de la región, sus especificidades y fenómenos cognitivos (imitación, transferencia, ingeniería reversa, traducción, transducción, relaciones problema-solución, funcionamiento – no funcionamiento) particulares orientados a la generación de capacidades organizacionales para dar respuestas creativas o adaptativas en el marco de networks heterogéneas y configuraciones sociotécnicas con características propias de la región. El núcleo se denominaría de estudio de la trayectoria sociotécnicas y procesos de innovación orientados a resolver los problemas de desenvolvimiento económico en América Latina (Ver Tabla 2).

³Este núcleo lleva implícito una crítica a las investigaciones que fuerzan descripciones macro sobre el comportamiento de sistemas de producción e innovación estilizando vínculos, modos de cooperación y construcción de identidades institucionales bajo modelos inexistentes en la región. Problematisa también aquel tipo de teorizaciones que interpretan los efectos macro en el sentido de una perspectiva holística ingenua (sobredeterminadas unidimensionalmente en términos económicos o tecnológicos – enfoque de Paradigmas tecnológicos - y/o institucionales – enfoques neoinstitucionalistas) que desconoce los componentes meso y micro en la dinámica de sistemas complejos y sus alcances desde el punto de vista de políticas (económicas) culturales (Dopfer, 2008), como así también la diversidad de fenómenos sociotécnicos que surgen desde la perspectiva del tejido sin costuras y simetría radical.

Cada uno de los núcleos de investigación convergente opera bajo los principios de la teoría del alcance medio. El uso de la teoría de alcance medio implica una serie de criterios tales como: hacer foco en un limitado número de temas y tópicos (a), combinar diferentes conceptos en un modelo analítico (b) y buscar patrones y mecanismos explicativos (c). Geels (2007) en el campo de los estudios sobre problemas de innovación y sistemas sociotécnicos, recupera las ideas mertonianas sobre la teoría de alcance medio, definiéndola como aquella que se centra en un delimitado aspecto de los fenómenos sociales, contiene un número limitado de conceptos y proposiciones que son claros, específicos y empíricamente investigables, y cuyos conceptos se relacionan entre sí y permiten la emergencia de una teoría (sin serlo totalmente). Esta teorización emergente cobra forma de modelos analíticos que son de carácter no-determinísticos (Geels, 2007:629) y que explican cómo un concepto influye sobre otro (Ver Tabla 2)⁴. En el apartado siguiente exponemos dos conceptos que hemos desarrollado en una propuesta framework convergente: articulaciones sociotécnicas y configuraciones sociotécnicas.

Articulaciones y configuraciones sociotécnicas como conceptos convergentes

Las trayectorias sociotécnicas de una región, según estas permitan o no la emergencia de innovaciones, pueden ser poscodificadas conforme a la generación de respuestas creativas y/o adaptativas que estas evidencian. Las respuestas adaptativas se evidencian en el plano de la trayectoria sociotécnica establecida en sentido *past dependence*, es decir en el de las relaciones entre agentes y artefactos con elevados grados de convergencia e irreversibilidad. Lo que da lugar a dinámicas sociotécnicas que dependen de las estructuras de redes de agentes y artefactos con niveles de clausura interpretativa elevadas y presencia de nodos concentradores de las redes que regulan los procesos de cambio tecnológico e innovación. Las respuestas creativas son aquellas que pueden dar lugar a procesos de innovación y cambio tecnológico, en el marco o en relación con una dinámica y trayectoria sociotécnica del sistema. Corresponden a la ruptura de patrones de interacción estabilizados (ruptura de la dinámica) y estilos sociotécnicos "clausurados"⁵ (ruptura de la trayectoria o *exit* de efectos *past dependence*) de un espacio de agentes / artefactos.

El análisis sociotécnico de las respuestas adaptativas y creativas permite el estudio de las articulaciones sociotécnicas y las configuraciones sociotécnicas del SSIP. Este campo más amplio de análisis posibilita el estudio del cambio estructural. Significa analizar sociotécnicamente, lo que desde Dopfer (2011) se considera la estructura "profunda e invisible" de la macro-estructura. La articulación sociotécnica⁶ es un fenómeno emergente de la dinámica y trayectoria de un sistema sociotécnico, ya que vincula vía *feedback* positivos los componentes y procesos socio-políticos y tecno-económicos de las *networks* y las respuestas que se generan en los espacios de agentes-artefactos de las trayectorias.

⁴En nuestro caso la resignificación del concepto de sistemas de innovación, por el de sistemas sociotécnicos de producción e innovación cumple con el propósito de esta instancia de la teorización. Escapa a los alcances de este trabajo exponer sobre el mismo.

⁵Utilizando la conceptualización SCOT (social construction of technology).

⁶El concepto proviene de Laclau, toma los aportes del análisis de alianzas sociotécnicas de Thomas, los de bloque histórico gramscianos y el de marco tecnológico de la SCOT. Aunque se define en última instancia cercano al concepto de articulación de Haraway (1999).

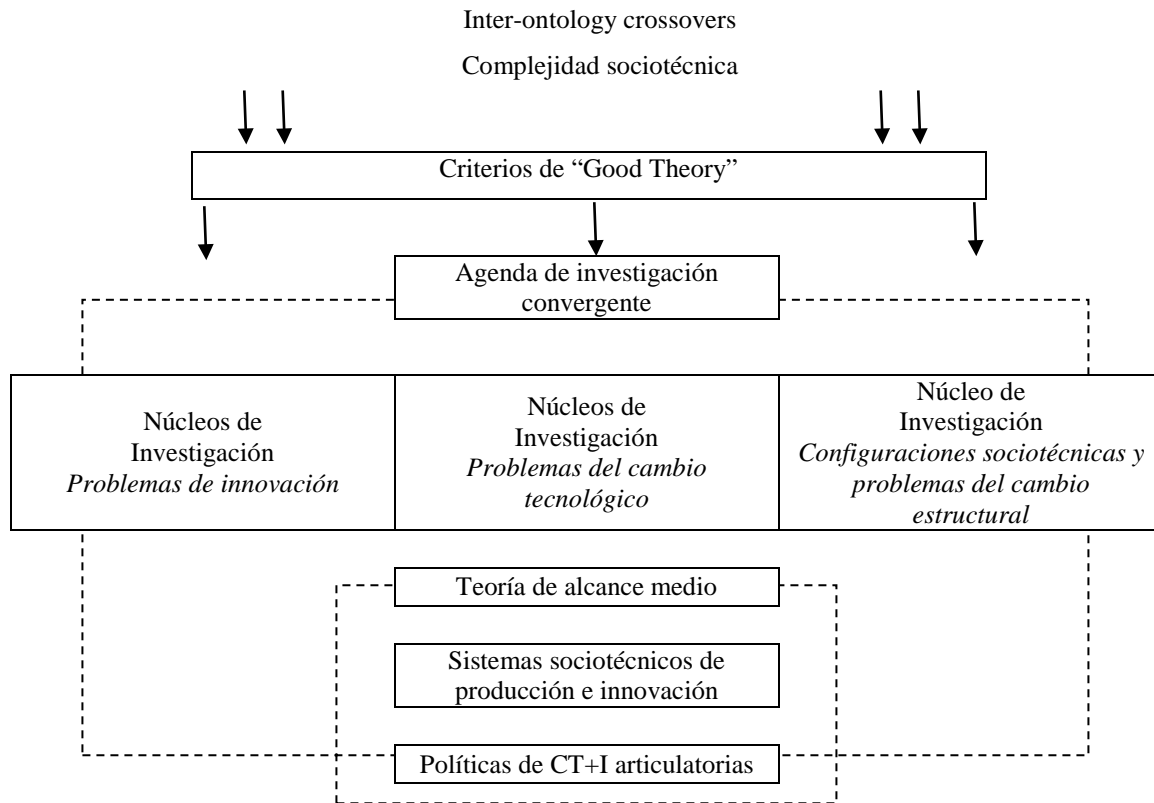


Tabla 2. Estructura general del framework convergente.

Las articulaciones sociotécnicas son modos de identidad heterogéneas no clausuradas plenamente del sistema que se plasma en la trayectoria y dinámica del mismo. Dichas articulaciones, conforman diferentes modalidades de organizaciones sociotécnicas heterogéneas (agentes/artefectos) que trazan límites de identidad y generan antagonismos, alianzas, coaliciones, free-riders, jugadores que juegan contra las reglas, dark horses, emprendedores, entre otras formas de organización sociotécnica y comportamientos de sus componentes. Las articulaciones sociotécnicas determinan los efectos *past dependence* y *path dependence* de un sistema de producción e innovación. Dichas articulaciones, en el caso de los sistemas sociotécnicos de producción e innovación, implican a organizaciones y artefactos de los polos “científicos”, “tecnológicos” y “productivos” de las redes tecno-económicas; como así también a los componentes sociopolíticos de las mismas. Las articulaciones de los SSPI analíticamente puede ser caracterizadas en abiertas al cambio tecnológico y a la innovación (progresivas) u opuestas a esto (regresivas).

Las articulaciones sociotécnicas regresivas juegan un papel central en la conformación de los efectos *past dependence* y *lock-in* de los SSPI, operan en el sentido gramsciano de sostenimiento de un bloque histórico regresivo y se caracterizan por respuestas adaptativas (Rivera Ríos, 2010). Por su parte, las articulaciones progresivas son aquellas que pueden generar rupturas de efectos *lock-in*, aprovechar las oportunidades de los efectos *path dependence*, afectar la estabilidad y convergencia de las articulaciones y configuraciones sociotécnicas del sistema que tiendan a la concentración y que operan contra las posibilidades de desarrollo. Las articulaciones sociotécnicas pueden implicar a organizaciones y artefactos que se encuentran estabilizados en la red como así también a aquellos que la misma ha excluido en algún momento o que no ha permitido ingresar por sus efectos de “barreras de entrada”, “*lock-in*” y “clausura interpretativa relativa” o bien aquellos que han optado por el exit del sistema. Estas posibilidades de articulaciones abren paso a los cambios tecnológicos. Esto pone inicialmente en crisis a las configuraciones sociotécnicas hegemónicas en un momento dado, para luego dar paso a procesos más profundos que afectan los componentes estructurales del sistema sociotécnico en el plano de las networks.

Las configuraciones sociotécnicas son articulaciones histórico-sociales resultantes de la co-existencia de diferentes articulaciones sociotécnicas (no necesariamente complementarios y hasta contradictorios) (Thomas, 2008). Permiten insertar una forma determinada de cambio socio-técnico (una serie de procedimientos o una relación problema-solución) en un mapa de interacciones y tensiones de espacios agentes - artefactos. En el marco de estas configuraciones socio-técnicas es posible situar, entonces, diversos patrones de adopción de tecnologías, grupos sociales relevantes, relaciones problema-solución, formas de constitución ideológica de los actores y procesos de construcción de funcionamiento/no-funcionamiento. Es decir aquellas modalidades agregadas de articulaciones sociotécnicas compuestas por componentes simbólicos de tipo económico, científico y tecnológico.

El cambio estructural se da cuando cambian las configuraciones sociotécnicas, en tanto fenómeno endógeno al sistema, representa nuevos modos de articulaciones, dinámicas y trayectorias sociotécnicas que se orientan hacia el desarrollo integral. El cambio estructural es comprendido como un proceso de auto-transformación profunda y endógeno de los sistemas sociotécnicos.

De esta forma los conceptos convergentes de articulaciones sociotécnicas y de configuraciones sociotécnicas se conectan con los núcleos de investigación convergentes propuestos, en especial con aquel relacionado a los cambios estructurales. Y a su vez nos conectan con los desafíos de renovación de las políticas de CT+I en la región.

Ahora bien, ¿de qué manera estos programas convergentes se pueden conectar con las políticas de CT+I en la región?, y colaborar en un análisis y formulación de propuestas más complejo que los actuales.

La multidimensionalidad del desarrollo y las políticas articuladoras de CT+I

Un programa de investigación convergente (que incluya los núcleos mencionados), en el contexto de América Latina, requiere ser integrado a los problemas recurrentes del desarrollo de la región: desde el punto de vista del subdesarrollo económico, de la exclusión social y la escasa sustentabilidad.

De esta forma implica comprender al desarrollo en sentido multidimensional, que en virtud del framework convergente analice cuestiones relacionadas con las particularidades del desarrollo económico de la región (primarización permanente de la economía, sectores industriales de escasa intensidad tecnológica, modalidades de organización de la producción y servicios de la economía social y solidaria, industrias culturales, “islas de conocimiento” de base tecnológica, empresas recuperadas, entre otras). Su relación con los permanentes problemas relacionados con la desigualdad, brechas tecnológicas y educativas provocadas por las dinámicas de cambio tecnológico, que generan exclusión social.

Bajo una concepción multidimensional, el programa convergente de investigación que aquí planteamos propone aportar evidencia empírica, reflexiones y debates en torno a una idea de desarrollo entendido como proceso complejo de ruptura de las tendencias hacia la concentración tecnoc-económica y a la estabilización socio-política de los sistemas sociotécnicos de producción e innovación, que las sostienen bajo efectos lock-in y articulaciones de carácter regresivas que no permiten impulsar el desenvolvimiento económico, la inclusión social y las transiciones hacia la sustentabilidad. Esta problematización implica desde el framework convergente ser enfocado desde una multidimensionalidad: narrativa, crítica y explicativa, tal como lo hemos planteado en apartados anteriores. Pero que a su vez debe retomar el impulso de la praxis política implícita en la tradición del pensamiento latinoamericano ciencia, tecnología y sociedad. En tal sentido sus núcleos de investigación tendrán que proponer acciones de políticas articuladoras bajo una identidad heterogénea.

Los esfuerzos de investigación convergentes deben constituirse en espacios de emergencia de praxis políticas articuladoras. Esos espacios de emergencia reconocen la pluralidad de posiciones teóricas y políticas (identidades), en base a sus posibilidades de integración (no definitiva, en tensión y transitorias) entre enfoques con potencialidades de convergencias preliminares, ontológicas, epistemológicas y teóricas. Y que a su vez planteen como horizonte de acción conformar espacios de elaboración de nuevas configuraciones sociotécnicas capaces de orientarse al desarrollo en el sentido antes explicitado.

En la dimensión narrativa, desde la perspectiva de la praxis política, analizar las posibilidades de impulsar el desarrollo económico a partir de determinados emprendimientos, sectores o regiones, maduros o nuevos en la región. Teniendo en cuenta a su vez la discusión acerca del carácter capitalista del crecimiento económico o las alternativas a este como son las propuestas sobre economía social. La dimensión narrativa debe precisar para los decisores políticos, con mayores grados de especificidad las particularidades de adecuaciones sociotécnicas de los espacios de agentes – artefactos cuyas trayectorias sociotécnicas se han constituido o se podrían constituir en superficies de emergencia de nuevas articulaciones sociotécnicas. La identificación de jugadores que juegan contra las reglas o que podrían hacerlo, es crucial aquí para romper con el círculo permanente de respuestas adaptativas típicas de los países Latinoamericanos, y dar paso a procesos de cambio profundos en las configuraciones sociotécnicas productivas e innovativas de la región.

En relación con la anterior dimensión, a la perspectiva crítica, desde el punto de vista político, le corresponde plantear nuevos modos de conformación de redes tecno-económicas y socio-políticas y de qué formas estas pueden romper con efectos lock-in, que refuerzan convergencias concentradoras y estabilizaciones interpretativas, que plantean relaciones humanos-artefactos orientadas por ideas y reglas generadas en nodos de redes globales que promueven permanente dependencia y exclusión social. El desafío aquí es promover explícitamente desde las políticas de ciencia, tecnología e innovación una pluralidad de espacios de emergencia de nuevas articulaciones sociotécnicas en sentido progresivo, democratizando los procesos de formulación, ejecución y control de las mismas. Donde el sentido del cambio tecnológico sea debatido bajo premisas que problematicen las actuales reglas y articulaciones institucionalizadas de la ciencia y tecnología, los modelos estandarizados de análisis al estilo cluster y cadenas de valor que operan en forma performativa sobre la toma de decisiones en las políticas productivas desconociendo las situaciones de desigualdad, exclusión y concentración que se dan en las network productivas e innovativas a escala global.

⁷El enfoque convergente aquí propuesto pretende ampliar en términos de análisis complejo los estudios al estilo cadenas de valor, cluster, tramas que se efectúan en forma unidimensional y escasamente dan lugar a la profundidad interpretativa o a la crítica; siendo en muchos casos fundamentos de base empírica para las formulaciones de políticas de CT+I sesgadas o sostenedoras explícita o implícitamente de articulaciones sociotécnicas regresivas.

Finalmente, en un plano de búsqueda de elementos explicativos y generalizables, establecer modelos de análisis sobre las articulaciones y configuraciones sociotécnicas de nuestros sistemas de producción e innovación y su orientación a favor o no de un cambio estructural. En este aspecto, los problemas de definición de políticas sustentables en el plano científico, tecnológico y productivo cobran absoluta relevancia para Latinoamérica, en términos de asegurar procesos de transición hacia el desarrollo en sentido multidimensional.

Los estudios de transición que han cobrado gran relevancia en los países desarrollados (Geels, 2002, 2005, 2011) deben ser reinterpretados en el contexto de la región bajo problematizaciones acerca de la sustentabilidad propias. A diferencia de los estudios sobre transición que en los países desarrollados se centran en aspectos relacionados con la sustentabilidad en términos ambientales fundamentalmente, en Latinoamérica los estudios de transición deberían enfocarse en las posibilidades de cambios sustentables de tipo estructural que operen a nivel de las configuraciones sociotécnicas, planteando la discusión sobre horizontes de complejidad sociotécnica⁸. Estos horizontes permitirán a los decisores políticos: mapear espacios de posibilidad de emergencia de innovaciones tecnológicas, dar una capacidad heurística para analizar las implicancias de estas desde el punto de vista del desarrollo económico, la inclusión social y la sustentabilidad del cambio en sentido estructural. Otorgarán una institucionalidad estable que permita sostener y monitorear los avances en los procesos de transición, bajo metáforas sobre las posibilidades de construcción de nuevas networks heterogéneas, y una narrativa renovada sobre los capitales y recursos necesarios para llevarlos adelante (Smith y Raven, 2012).

De esta forma un framework convergente entre EST y EEC posibilitará el desarrollo de un programa de investigación híbrido, con políticas articuladoras en cuyos espacios de emergencia de ideas y programas de acción se orientan a debatir y proponer posibilidades de transición hacia el desarrollo. Considerando ¿de qué manera se puede lograr una transición hacia trayectorias sociotécnicas que permitan generar espacios de agentes-artefactos propiciadores de acciones creativas?, ¿en qué forma se puede lograr la transición de las networks productivas y innovativas de la región hacia dinámicas sociotécnicas que aseguren progresivamente la inclusión social? y ¿de qué manera se pueden construir nuevas identidades sobre el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en Latinoamérica que operen como nuevos horizontes de configuraciones sociotécnicas propiciadores del cambio sustentable?.

⁸También reconocidos por el concepto de 'guiding visions' (Berkhout et al., 2004).

Referencias

- ALBUQUERQUE, E. M. (2007), Inadequacy of technology and innovation systems at the periphery, *Cambridge Journal of Economics*, 31, pp. 669 - 690.
- ANTONELLI, C. (2011), *Handbook on the Economic Complexity of Technological Change*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA, Edward Elgar.
- ARELLANO, ANTONIO ET AL. (2012). "Circulación y conexión mundial de saberes. Elementos de antropología de los conocimientos en América Latina". En *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2012/2 Vol. 6, n° 2, p. I-XXVIII. DOI : 10.3917/rac.016.i
- AROCENA, R.; J. SUTZ (2003), "Knowledge, innovation and learning: systems and policies in the north and in the south", en: Cassiolato J.; H. Lastres; M. Maciel M. (eds.), *Systems of innovation and development*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, pp. 291–310.
- BERKHOUT, F., SMITH, A., & STIRLING, A. (2004). *Socio-technological regimes and transition contexts. System innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy*. Edward Elgar, Cheltenham, 48-75.
- BIJKER, W. E.; T. P. HUGHES; T. J. PINCH (1987), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- BIJKER, W. E. (1993), Do Not Despair: There Is Life after Constructivism, *Science, Technology and Human Values*, 18, (1).
- BIJKER, W. E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts; Londres, MIT Press.
- BIJKER, W. E. (2010). How is technology made?—That is the question!. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 63-76.
- BLOCH, H.; METCALFE, J. (2011), "Complexity in the theory of the developing firm", En Antonelli, C. (ed), *Handbook on the economic complexity of technological change*. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA, Edward Elgar, Cap. 3.
- BRUUN, H.; J. HUKKINEN (2003), *Crossing boundaries: An integrative framework for studying technological change*, *Social Studies of Science*, 33, (1), pp. 95-116.
- CALLON, M. (1987), "Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis", en Bijker, W et al. (eds), *Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CALLON, M. (1989), *La Science et ses Réseaux: Gèneses et Circulation des Faits Scientifiques*, Découverte, Paris.
- CALLON, M. (1992), "The dynamics of Techno-economic Networks", en Coombs, R.; P. Saviotti, y V. Walsh (eds.), *Technological Changes and Company Strategies: Economical and Sociological Perspectives*, London, Harcourt Brace Jovanovich Publishers.
- CALLON, M. (1995). *Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuç*. En *Sociología de la ciencia y la tecnología*. J.Manuel Irazzo, J.Rubén Blanco, Teresa González de la Fe, Cristobal Torres y Alberto Cotillo, Comps. Madrid: CSIC.
- CALLON, M. (1998), "El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico", en Doménech, M. y F. Tirado, *Sociología simétrica*, Barcelona, Gedisa, pp. 143-170.
- CALLON, M. (2001), *Redes tecnoeconómicas e irreversibilidad*, *Redes – Revista de estudios sobre ciencia y tecnología*, Junio 8, (17), pp. 85-126.
- CALLON, M. (2006). "Luchas y negociaciones para definir qué es y que no es problemático. La socio-lógica de la traducción". En *REDES - Revista de estudios sobre ciencia y tecnología*, 12 (23).
- CALLON, M. (2008). "La dinámica de las redes tecno-económicas". En Thomas, H.; A. Buch (Coords.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- CALLON, M.; MILLO, Y.; MUNIESA, F (2007), *Market Devices*, Oxford, Blackwell.
- CONSOLI, D.; PATRUCCO, P. (2011), "Complexity and the coordination of technological knowledge: the case of innovation platforms", en Antonelli, C. *Handbook on the Economic Complexity of Technological Change*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA, Edward Elgar.
- DABAT, A.; RODRIGUEZ VARGAS, J. (2009). *Globalización, conocimiento y desarrollo. La nueva economía global del conocimiento. Estructura y problemas*, UNAM, México. Tomo I.

- DAGNINO, R. (ED.) (2010), *Tecnología social. Ferramenta para construir outra sociedade*, Campinas, SP, Komedí.
- DAGNINO, R.; THOMAS, H. (2000), Elementos para una renovación explicativa-normativa de las políticas de innovación latinoamericanas, *Revista Espacios*, 21 (2).
- DI MAGGIO, P.J. (1995), Comments on “What theory is not”, *Administrative Science Quarterly* 40, (3), pp. 391–397.
- DOPFER, K.; J. POTTS, (2008), *A Cultural Science (Kulturrewissenschaft) Manifesto*. Short paper prepared for FEAST, QUT, March.
- DOPFER, K. (2011), “Mesoeconomics: a unified approach to systems complexity and evolution”, en Antonelli, C. “Handbook on the Economic Complexity of Technological Change”. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2011. Cap. 13.
- DUTRÉNIT, G., M. CAPDEVIELLE, J.M. CORONA ALCANTAR, M. PUCHET ANYUL, F. SANTIAGO Y A.O. VERA-CRUZ (2010), *El sistema nacional de innovación mexicano: estructuras, políticas, desempeño y desafíos*, UAM/Textual: México, 448 pág.
- DUTRÉNIT, G. Y KATZ, J. (2005), Innovation, growth and development in Latin-America: Stylized facts and a policy agenda, en *Innovation Management, Policy & Practice*, 7, (2-3).
- FAGERBERG, J., LANDSTRÖM, H., y MARTIN, B. R. (2012). Exploring the emerging knowledge base of ‘the knowledge society’. *Research Policy*, 41(7), 1121-1131.
- FIGUEIREDO, P. (2004), *Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial em Economias Emergentes: uma Breve Contribuição para o Desenho e Implementação de Estudos Empíricos e Estratégias no Brasil*, *Revista Brasileira de Inovação*, 3 (2), pp. 323-361.
- FOSTER, J. (2005), From simplistic to complex systems in economics, *Cambridge Journal of Economics*, 29, pp. 873-892.
- FOSTER, J.; S. METCALFE (2001), *Frontiers and Evolutionary Economics: Competition, Self-Organization and Innovation Policy*, Cheltenham, Edward Elgar.
- FOSTER, J.; S. METCALFE (2009), Evolution and economic complexity: an overview, *Economics of Innovation and New Technology*, 18, (7), pp. 607-610.
- FRESSOLI, M; H. THOMAS (2010), “En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales”, en Dagnino, R. (Ed.) *Tecnología social. Ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas, SP, Komedí, pp. 113-137.
- GEELS, F.W. (2010), Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective, *Research Policy*, 39, (4), pp. 495-510.
- GEELS, F.W. (2007), Feelings of discontent and the promise of middle range theory for STS: Examples from technology dynamics, *Science, Technology & Human Values*, 32, (6), pp. 627-651.
- GEELS, F.W., (2002), Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study, *Research Policy*, 31, pp. 1257–1274.
- GEELS, F.W. (2005), Processes and patterns in transitions and system innovations: refining the co-evolutionary multi-level perspective, *Technological Forecasting and Social Change* 72, pp. 681–696.
- GIOIA, D.A.; E. PITRE, (1990), Multiparadigm perspectives on theory building, *Academy of Management Review*, 15, pp. 584–602.
- IIZUKA, M., Y KATZ, J. M. (2010). Natural resource industries, ‘tragedy of the commons’ and the case of Chilean salmon farming. UNU-MERIT, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology.
- KREIMER, P.; H., THOMAS (2004) “Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina”, en Kreimer, P. et al. (eds.), *Producción y uso social de conocimientos, Estudios de sociología de la ciencia en América Latina*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 11-90.
- KREIMER, P. (2007), Estudios sociales de la ciencia y la tecnología, ¿para qué? y ¿quién?, *Revista REDES*, 13, (26), pp. 54 – 64.
- LACLAU, E.; C. MOUFFE, C. (1987), *Hegemonía y estrategia socialista*, Madrid, Editorial Siglo XXI.
- LATOUR, B. (1999), “Give me a laboratory and I will raise the world” en Biagioli, M. (ed.), *The science studies reader*, Nueva York, Routledge.
- LATOUR, B. (2007), *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Buenos Aires. Siglo XXI.

- LATOUR, B. (2008), Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor red, Buenos Aires, Manantial.
- LAW, J. (1987), "Technology and heterogeneous engineering: the case of Portuguese expansion", en Bijker, W.; T. Hughes y T. Pinch (eds.), *The social construction of technical systems: new directions in the sociology and history of technology*, Cambridge, MIT Press, pp. 111-134
- LAW, J. (2009), Actor Network Theory and Material Semiotics, en Turner, B. (edit), *The New Blackwell Companion to Social Theory*, Blackwell Publishing. Cap. 7.
- METCALFE, S. (2010), Dancing in the dark, la disputa por el concepto de competencia, en *Desarrollo Económico, Revista de Ciencias Sociales*, 50, (197), pp. 59-79.
- PÉREZ, C. (2010), Dinamismo tecnológico e inclusión social en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales, *Revista CEPAL 100*, pp. 123-145.
- PINCH, T.; W. BIJKER, (1984), The social construction of facts and artifacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other, *Social Studies of Science*, 14, pp. 399-441.
- PINCH, T. J.; W. BIJKER (1987), "The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other", en W. E. Bijker, T. P. Hughes; T. J. Pinch (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, pp. 17 - 50.
- PINCH, T. (1996), "The social construction of technology: A review", en R. Fox (Ed.), *Technological change: Methods and themes in the history of technology*. Amsterdam: Harwood, pp. 17-36.
- PINCH, T. (2008), Technology and institutions: living in a material world, *Theor. Soc.*, 37, pp. 461-483.
- PINCH, T. (2010). On making infrastructure visible: putting the non-humans to rights. *Cambridge journal of economics*, 34(1), 77-89.
- PINCH, T.; R. SWEDBERG (2008), Living in a material world. Economics sociology meets science and technology studies, Cambridge, MIT Press.
- RIVERA RÍOS, MIGUEL; V. ROBERT; G. YOGUEL (2009), Cambio tecnológico, complejidad e instituciones: Una aproximación desde la estructura industrial e institucional de Argentina y México, *Revista Problemas del Desarrollo*, 40 (57).
- ROBERT, V.; G. YOGUEL (2011), La dinámica compleja de la innovación y el desarrollo económico, en Antonelli, C. *Handbook on the Economic Complexity of Technological Change*. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2011.
- SAVIOTTI, P.; A. PYKA (2008), Micro and macro dynamics: Industry life cycles, inter-sector coordination and aggregate growth, *Journal of Evolutionary Economics*, 18, (2), pp. 167-182.
- SAVIOTTI, P. (2011), Knowledge, complexity and networks, en Antonelli, C. (2011), *Handbook on the Economic Complexity of Technological Change*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, Cap. 6.
- SWEDBERG, R. (2014). *Theorizing in Social Science. The Context of Discovery*. Stanford University Press.
- THOMAS, H. (2008). "Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico", en Thomas, H.; A. Buch (Coords.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- THOMAS, H. (2010), Los estudios sociales de la tecnología en América Latina, *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 37, pp. 35-53.
- YOGUEL, G., BARLETTA, F., Y PEREIRA, M. (2013). De Schumpeter a los postschumpeterianos: viejas y nuevas dimensiones analíticas. *Problemas del desarrollo*, 44(174), 35-59.