

Complejidad, transición y desarrollo. Una agenda híbrida para las políticas de CT+I en Latinoamérica

Resumen.

El artículo presenta un trabajo teórico - analítico (Lepratte, Thomas y Yoguel, 2012), cuyo objetivo fue crear un esquema conceptual-interpretativo convergente, a partir de ciertos aportes de los estudios sociales de la tecnología (EST) y de la economía evolucionista neoschumpeteriana orientada a sistemas complejos (EEC). Que permita estudiar y abordar problemas relacionados con procesos de innovación, cambio tecnológico y desarrollo desde la especificidad latinoamericana.

El trabajo contó de dos momentos metodológicos: el ejercicio de reflexividad (a) y el de teorización (b). Este último se conformó en cinco momentos analíticos que dieron como resultado: convergencias preliminares y supuestos para selección de aportes (i), convergencias ontológicas, epistemológicas, teóricas y dimensiones analíticas generales (ii), una agenda híbrida de investigación (iii), el marco conceptual – interpretativo (framework) y la construcción una unidad de análisis híbrida: los sistemas sociotécnicos de producción e innovación (iv).

En las conclusiones se plantea y discuten, los alcances de la propuesta investigativa y se proponen ideas para políticas de CT+I *articulatorias*, capaces de ser orientadas a procesos de transición hacia el desarrollo en sentido multidimensional (v).

Abstract

The paper presents a theoretical - analytical (Lepratte, Thomas and Yoguel, 2012), which aimed to create a framework, based on certain contributions of social studies of technology (EST) and neo-Schumpeterian evolutionary economics oriented complex systems (EEC). That allows studying and addressing issues related to innovation processes, technological change and development from Latin American specificity.

The work had two methodological steps: the exercise of reflexivity (a) and theorizing (b). The latter was formed in five analytical moments. Of these were: preliminary convergences (i), ontological, epistemological, theoretical convergences and general analytical dimensions (ii) hybrid research agenda (iii), the conceptual framework - interpretative (framework) and building hybrid analysis unit: socio-technical systems of production and innovation (iv).

The conclusions raised and discussed the scope of the research proposal and suggests ideas for an articulatory ST&I policy, capable of being oriented to transition processes in multidimensional sense development (v).

Introducción.

El análisis de la *innovación*, el *cambio tecnológico*, el *conocimiento* y el *desarrollo* en el capitalismo contemporáneo han cobrado relevancia en las últimas décadas en diferentes campos y aportes teóricos de las ciencias sociales, y la esfera académica de Latinoamérica no ha sido ajena a estas cuestiones. Sin embargo la mayoría de los aportes en el continente son reproducciones de enfoques teóricos planteados desde países desarrollados que carecen de la posibilidad de captar las especificidades de estos fenómenos y los problemas de investigación que en torno a estos se generan. Al punto tal que en base a estos marcos conceptuales – interpretativos universalistas y la base empírica que generan impulsan tomas de decisiones que impactan en políticas de ciencia, tecnología e innovación de la región. La cuestión aquí no es discutir la calidad teórica de los enfoques formulados desde países desarrollados, sino la capacidad de teorización desde la región y el debate sobre los efectos performativos de la reproducción de ciertos enfoques en el plano de las políticas de CT+I regionales.

Las preguntas centrales de nuestro trabajo fueron: ¿de qué manera se deberían explicar, describir, y analizar críticamente los problemas relacionados con la innovación, el cambio tecnológico y el desarrollo en Latinoamérica?, ¿qué campos disciplinares y aportes teóricos pueden proporcionar elementos conceptuales capaces de captar la especificidad y complejidad de estos problemas y fenómenos en Latinoamérica?, ¿bajo qué modalidad y con qué características teóricas e investigativas pueden estos aportes generar un agenda de estudios para Latinoamérica?, ¿puede esta agenda impulsar un renovado debate en las políticas de CT+I de la región?.

La búsqueda de respuestas a estas cuestiones se planteó desde una perspectiva teórica, que recupera aportes de campos disciplinares de los estudios sobre innovación (en especial de la economía) y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Que en el contexto Latinoamericano confluyen en la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad. Y logran en los últimos tiempos una importante producción de trabajos de base empírica y una relativa teorización. Este último aspecto se presentó como un problema clave para el desarrollo de las respuestas planteadas inicialmente. Ya que ambos campos de estudio, la economía de la innovación y el cambio tecnológico y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología si bien se han abocado a objetos y problemas similares; los esfuerzos, a nivel latinoamericano, de teorización en cada una de ellas y los diálogos y aportes convergentes han sido prácticamente inexistentes.

El objetivo principal que nos planteamos fue: crear un framework convergente entre economía de la innovación y el cambio tecnológico y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología capaz de ser utilizado para el estudio de los problemas innovación, cambio tecnológico y desarrollo en Latinoamérica. Que a su vez tenga implicancias en tanto agenda híbrida de investigación y de formulación de políticas de CT+I.

Por esto se planteó como metodología organizar la investigación en el plano teórico en base a dos movimientos analíticos (no lineales): un ejercicio de reflexividad y uno de *teorización*.

El artículo se organiza planteando los resultados del ejercicio de reflexividad (sección 1), luego describe la metodología empleada para la *teorización* (sección 2). En la sección 3

describe en forma resumida los principales hallazgos de los momentos analíticos del proceso de teorización: agenda híbrida de investigación y el concepto híbrido de sistemas sociotécnicos de producción e innovación. Y finalmente plantea conclusiones en términos de políticas de CT+I articulatorias.

1. Reflexividad: elementos organizadores, problemas, enfoques teóricos y convergencias preliminares.

1.1. Elementos organizadores y problemas.

El ejercicio de reflexividad realizado postuló como supuesto inicial intentar no dar continuidad a algún *meta-relato* acerca del devenir del capitalismo sin poner en cuestión o análisis crítico previo los contenidos teóricos desde donde provenían este tipo de formulaciones. Así el espacio de reflexividad planteó una serie de elementos organizadores que establecieron los contornos analíticos del mismo: *rechazo al universalismo, principio de especificidad histórica, contextualismo radical, y praxis sociopolítica.*

En la mayoría de los enfoques generales analizados, las visiones universalistas y teleológicas, fueron y son introducidas en diferentes enfoques macro sociológicos y económicos. Donde el *conocimiento* es el gran motor de la producción y el crecimiento en el largo plazo¹. Este tipo de tradición en base a macro-descriptores generan una paradoja para quienes intentan una caracterización de la especificidad histórica del capitalismo en Latinoamérica. Pues por un lado aparecen como potentes marcos conceptuales capaces de interpretar y explicar el desenvolvimiento económico y social global y de la región, dando lugar a numerosos esfuerzos de investigaciones de base empírica y análisis desde diferentes disciplinas sociales. Pero por otra parte, operan como *metarelatos*, es decir, como *narraciones con pretensiones justificatorias y explicativas de ciertas cuestiones o creencias institucionalizadas y compartidas.* Lo cual conlleva a *procesos de performatividad* en la relación entre las disciplinas científicas sociales (en especial la economía) y los campos de la realidad que pretenden explicar (Dagnino y Thomas, 2001). Cuestión esta largamente criticada en nuestra región desde la década del 1960 por el movimiento denominado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS) (Dagnino, Thomas y Davyt, 1996).

La reflexividad sobre nuestros campos de investigación nos planteó así que, sin negar la importancia que tienen la innovación, el cambio tecnológico, el conocimiento y el desarrollo como categorías explicativas del capitalismo a nivel global y regional, es necesario *deconstruirlos* para generar marcos analíticos – conceptuales capaces de crear alternativas a los metarelatos macro-sociológicos y económicos que operan bajo principios deterministas tecnológicas y sociales. En torno a estas premisas seleccionamos una serie de trayectorias académicas, campos disciplinares y teorías, en particular con presencia en

¹ Touraine (1969) y Bell (1973) los consideraron en el advenimiento de una *sociedad postindustrial*, hacia la década de 1970. Drucker (1957) y Machlup (1962) los reconocieron en el concepto de *sociedad del conocimiento e industria del conocimiento* de mediados del siglo pasado. Hacia fines del siglo XX, una proliferación de denominaciones surgió, tales como: la *economía del aprendizaje* (Lundvall y Johnson, 1994), la *sociedad red o informacional* (Castell, 1999), la *sociedad basada en el conocimiento* (OCDE, 1996), el *capitalismo cognitivo* (Boutang, 2004), *capitalismo informático global* (Dabat y Rivera, 2004) entre otras, para caracterizar a la etapa capitalista actual.

Latinoamérica para problematizar los fenómenos de innovación, cambio tecnológico y desarrollo.

1.2. Enfoques teóricos y problemas convergentes.

¿Qué aportes teóricos de las ciencias sociales, permiten bajo principios de especificidad histórica, no universalismo, contextualismo radical y praxis crear un marco analítico – conceptual capaz de explicar e interpretar los fenómenos seleccionados?.

La búsqueda de aportes alternativos, no universalistas y no deterministas, llevó a explorar el estado de la cuestión de ciertas trayectorias académicas internacionales y de la región que alejadas de los postulados mainstream neoclásicos y deterministas puedan nutrir al marco teórico – conceptual que se pretendía elaborar.

En un reciente trabajo publicado como *special issue* de Research Policy, Jan Fagerberg, Landström y Martin (2012) sintetizan de algún modo esta búsqueda. En un artículo denominado *Exploring the emerging knowledge base of the knowledge society* afirman que el conocimiento científico, la tecnología (entiéndase también el cambio tecnológico) y la innovación han crecido en importancia académica e investigativa como categorías teóricas en los últimos 50 años, a raíz de cierto consenso entre posiciones ortodoxas y heterodoxas sobre el advenimiento de sociedades más intensivas en conocimiento (la "sociedad del conocimiento").

Dos de las trayectorias de investigación más importantes emergentes de la *sociedad del conocimiento* son: los *estudios de innovación* y los *estudios sociales de la ciencia y tecnología*. En el caso de los estudios de innovación, es la *economía de la innovación y el cambio tecnológico* la que mayor peso tiene en la configuración del mismo (Fagerberg, 2012). Y en la trayectoria del campo de estudios sociales de la ciencia y tecnología, se comparten en lugar de importancia, sin dejar de lado las tensiones, entre las perspectivas de la historia y filosofía de la ciencia y la tecnología por un lado, y la sociología o estudios sociales de la tecnología por otro. En este campo el peso de la economía es inferior (Martin, 2012).

De los estudios de innovación se seleccionó explorar la *trayectoria académica de la economía de la innovación y el cambio tecnológico*, y en esta en particular a los aportes del *pensamiento evolucionista y neoschumpeteriano (EEC)*. Mientras que de los *estudios sociales de la ciencia y la tecnología*, se optó por los *estudios sociales de la tecnología (EST)*².

Ahora bien ¿qué ha sucedido con las trayectorias en Latinoamérica que se han orientado al estudio del capitalismo y los problemas relacionados con la innovación, el cambio tecnológico y el desarrollo?. En Latinoamérica se han dado diferentes contribuciones. Estos van desde los trabajos fundacionales del pensamiento latinoamericano de ciencia, tecnología y sociedad (Varsasky, 1969 y 1974; Sábato y Botana, 1970; Herrera, 1970; Urquidí, 1970, Sagasti y Araoz, 1975; Schwartzman, 1979; Herrera et al, 1994), la clásica y renovada teoría del desarrollo (Katz y Kosacoff, 1989; Fajnzylber, 1990; Katz y Bercovich, 1993; Hounie et al, 1999; Amsdem, 2004; Ocampo, 2005; French Davis, 2005; Ocampo,

² La selección no fue producto de una reflexión deductiva, sino más bien como experimentación a nivel teórico entre ontologías, proposiciones, conceptos y supuestos epistemológicos.

2006; Hausmann y Rodrick, 2006; Katz, 2008; Cimoli y Rovira, 2008), la economía y la sociedad del conocimiento (Dabat y Ordoñez, 2009; Casas, 2006; Stezano y Cuartas, 2008), el capitalismo cognitivo; hasta los estudios sociales de la ciencia y tecnología (Dagnino, Thomas y Davyt, 1996; Thomas, 2008; Vessuri, 2007; Kreimer y Thomas, 2004) y de la economía de la innovación y el cambio tecnológico (Yoguel y Boscherini, 1996; Cassiolato y Lastres, 1999; 2008; Arocena y Sutz, 2003; Kupfer y Avellar, 2008; Fuck y Bonacelli, 2009; Silveira Luz et al, 2011; Dutrénit, 2004), en sus variantes “ampliada” (Rivera Ríos, Robert y Yoguel, 2009) y orientada a sistemas complejos (Erbes, Robert y Yoguel, 2010; Robert y Yoguel, 2011; Dutrenit, 2012).

Sin embargo a pesar de la proliferación de este tipo 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. Kreimer y Thomas (2004) establecen, para el campo CTS³, que incluye para el caso de Latinoamérica a la economía de la innovación y el cambio tecnológico, una agenda que tiene implicancias a nivel teórico-metodológico y también política. En cuanto a lo teórico – metodológico plantean un problema central del campo CTS y sugieren una serie de recomendaciones que han sido de gran relevancia para el presente trabajo. Ante el desafío de no contar con conceptualizaciones propias y el excesivo *localismo* en los abordajes empíricos sin lograr esfuerzos de generalización en la producción del campo CTS Latinoamericano, se debe tener en cuenta no aplicar acríticamente marcos teóricos y metodológicos que han sido elaborados en otros contextos y que requieren de adecuaciones. Así también no desarrollar estudios de casos que si bien son importantes desde el punto de vista del acervo empírico no amplían la base teórica de análisis. O bien quedar en análisis teórico – normativos que no incluyen posibilidades de investigación de base empírica. Enuncian la necesidad de evitar los recortes analíticos a cuestiones locales y regionales que pierden de vista la perspectiva compleja y global de la producción de conocimientos y tecnologías actualmente. Como así también suponer que los marcos teóricos que describen macro procesos globales son suficientes para explicar lo que sucede localmente.

Por otra parte, existe una preocupación política acerca del alcance del campo CTS que busca resignificar la tradición de movimiento con pretensiones de impacto a nivel de políticas en la región que tuvieron los iniciadores de este campo.

Más allá de estos problemas, los EST y los EEC presentan en Latinoamérica ciertos *puntos de acercamiento* en la *identificación de problemas en base a su producción empírica en las últimas décadas* 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 del continente*, ya sea en la generación de evidencia empírica, como desde

³ Para un desarrollo exhaustivo del campo CTS en América Latina ver Oteiza y Vessuri, 1993; Vessuri, 1987; Dagnino, Thomas y Davyt, 1987; Kreimer y Thomas, 2004.

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).

Todas estas manifestaciones, junto a las de otros estudiosos latinoamericanos muestran, desde diferencias perspectivas que existe otro 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 Izuka, 2011; Albuquerque, 2007; Lastres, Cassiolato y Arroio, 2005; 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).

Sin embargo la cuestión de la escasa teorización convergente aún sigue siendo un problema.

2. Teorización. Hacia un framework convergente y una agenda híbrida de investigación.

2.1. El problema de la escasa teorización y convergencia teórica.

El objetivo del ejercicio de *teorización* 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), que permita abordar *problemas relacionados con procesos de innovación, cambio tecnológico y desarrollo* desde una perspectiva latinoamericana. Este objetivo llevó implícito una serie de *alcances específicos* que representan un ejercicio de *teorización* de cinco momentos interdependientes. La presentación goza de cierta linealidad expositiva, pero el proceso en sí fue de carácter netamente abierto, iterativo, y con bifurcaciones que no pretenden tener aquí una idea de clausura sino de fijación de una agenda abierta.

El primero de los momentos, consideró los antecedentes de *convergencia preliminares* a nivel internacional y latinoamericano que se han dado entre los estudios sociales de ciencia y tecnología y de la economía de la innovación y el cambio tecnológico y que fija ciertos *supuestos generales para la selección* de aportes teóricos de dichas trayectorias (i). El segundo, planteado en base al anterior, consistió en explorar las posibilidades de convergencia ontológica entre los EST y la EEC, analizando a su vez las implicancias epistemológicas, teóricas y dimensiones analíticas generales (ii). El tercer momento analizó, en base a las posibilidades de convergencia, la generación de una *agenda híbrida de investigación* que relacione elementos de la economía evolucionista orientada a complejidad con los abordajes del tipo sociotécnico, fijando dimensiones analíticas específicas que constituyan núcleos de investigación (iii). 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 híbrida de los *sistemas sociotécnicos de producción e innovación* (iv). Y el quinto, plantea una propuesta de políticas de ciencia, tecnología e innovación *articulatorias*, capaces de ser orientadas al desarrollo latinoamericano en sentido multidimensional (v).

2.2. De la teoría a la teorización.

Desde el punto de vista metodológico, el desarrollo de los momentos antes mencionados se enfocó desde una perspectiva netamente teórica. ¿Por qué se optó por este camino y no la de exponer resultados empíricos que contrasten una teoría con una cierta “realidad” dada o construida?

Las razones que dieron lugar a este tipo de enfoque surgen de las motivaciones planteadas en la sección anterior. En el contexto latinoamericano son escasos los esfuerzos de *convergencia de enfoques teóricos* capaces de comprender la complejidad de los procesos del capitalismo contemporáneo. Donde la convergencia teórica implica a su vez, reconocer alternativas de enfoques no universalistas y que rescaten la especificidad histórica de los procesos de innovación, cambio tecnológico y desarrollo en el continente.

No es sólo un problema propio de Latinoamérica, sino que existe también en el ámbito de las ciencias sociales en los países desarrollados: la preocupación por lograr en éstas esfuerzos de *teorización*. Por lo que el planteo del problema aquí se introduce también como cuestión a considerar en el campo de las ciencias sociales como debate actual en la misma.

La idea de *teorización* proviene de una posición reciente de ciertos autores que consideran que en las ciencias sociales, desde mediados del siglo XX, han proliferado los aportes metodológicos pero no así los de tipo teórico. La propuesta para solucionar este gap entre metodologías y teorías es impulsar la *teorización* (Swedberg, 2012) considera que en ciencias sociales de la tríada *teorización-teorizar-testeo de teorías*, la más olvidada ha sido la *teorización*⁴. La teorización tiene cuatro reglas básicas: observe y elija algo interesante (regla 1), nombre y formule conceptos centrales (regla 2), explicita la teoría (regla 3), y complete la teoría tentativa, incluyendo explicaciones (regla 4).

Los momentos 1 y 2 del ejercicio de teorización que se llevó adelante en este trabajo, tomó elementos de la regla 1. Mientras que el momento 3, se acerca a lo planteado en la regla 2 del proceso de teorización. Las reglas 3 y 4 se plasman en el momento 4.

3. Un framework convergente entre EEC y EST.

3.1. Convergencias preliminares y ontologías dinámicas (momentos 1 y 2)

Los programas de investigación y construcciones teóricas que relacionen en sentido convergente a los estudios sociales de la ciencia y tecnología y a la economía de la innovación y el cambio tecnológico han sido escasos a nivel internacional y más aún en

⁴ El teorizar sigue siendo una práctica permanente en la reproducción del conocimiento en este campo, un permanente mecanismo de transmisión de teorías en término de productos y no de procesos. Y si se ha aceptado la idea de proceso, esta ha sido en base a contextualizar la producción de teoría en un contexto de justificación y no de descubrimiento. Lo cual ha llevado permanentemente a considerar como válido el proceder permanente del testeo de teorías con base empírica. Y relegar todo intento de teorización al campo de lo no lógico o de la “psicología experimental”. Esto ha sido el legado Reinchenbach – Popper, que explicitan que el lugar para la ciencia es el contexto de justificación. Una teoría que no se puede verificar o falsear no es científica. El pasaje de la teoría a la *teorización* es parte de un movimiento en las ciencias sociales que ha sido promovido por diversos estudiosos de este campo. Se recuperan así ideas de Merton y Zetterberg acerca de la necesidad de combinar en la teorización, la inspiración y creatividad junto al trabajo riguroso y sistemático para el tratamiento de los datos. La visión del *método* como *hinterland* de John Law (2004) y su conexión con la idea de *method assemblage* de Deleuze se relacionan con también con ciertas partes de la teorización.

Latinoamérica. A esto se suman las críticas que cada trayectoria recibe en particular por sus formas de teorización y análisis para comprender los fenómenos innovativos y de cambio tecnológico. Las críticas así las podemos agrupar en *problemas de teorización* y *problemas de praxis*.

Los problemas de *teorización* en los estudios sociales de la ciencia y tecnología reclaman: simplicidad en la conceptualización y sus definiciones, posibilidad de conexión con proposiciones generales, romper con modalidades de descripción netamente de alcance micro y establecer posibilidades de praxis política a partir de sus evidencias y hallazgos.

Los problemas de *teorización* en la economía de la innovación y el cambio tecnológico podrían considerarse así a partir de: establecer una ontología compleja capaz de dar lugar a la teorización y esfuerzos analíticos, reconocer el aporte de otras disciplinas sociales para profundizar su carácter histórico y evitar los sesgos de la modelización y el *algebraicismo*⁵.

A pesar de cierto reconocimiento de la falta de convergencia y de las críticas a cada uno de las trayectorias, existen algunas antecedentes recientes donde se plantean acercamientos parciales en el plano de la *teorización*.

Un trabajo seminal por intentar establecer “puentes” para acortar el “gap” entre estudios sociales de la ciencia y tecnología y la economía evolucionista sobre los problemas del cambio tecnológico fue el de Donald Mackenzie (1992). Otra línea antecedente importante es la denominada Escuela de Twente de corte cuasi-evolucionista. Estos autores afirman que la economía evolucionista y el constructivismo (Social Construction Of Technology) podrían establecer aportes convergentes en el marco de la *evaluación constructiva de tecnologías* (Van del Belt y Rip, 1987; Schot y Rip, 1997). Otros, como Windrum (1999) utilizan aportes de convergencia entre ambas para el estudio de las *transiciones tecnológicas* y problemas sobre *rupturas de efectos lock-in en sistemas sociotécnicos*.

Uno de los más significativos esfuerzos de convergencia a nivel internacional ha sido el de trabajo de Bruun y Hukkinen (2003) que triangula: la teoría del actor-red, la construcción social de la tecnología y la economía evolucionista planteando las posibilidades de construir un framework a través de una *selección de elementos comunes de carácter analítico*. Otro aporte importante, es el de Frank Geels (2007; 2009 y 2010) que busca relacionar la economía evolucionista, los estudios sociales de la tecnología y de gestión de la innovación tecnológica vinculados al concepto de *sistemas sociotécnicos*.

En Latinoamérica se han planteado algunos acercamientos. Estos van desde trabajos que analizan redes de conocimiento (Casas y Luna, 1997; Casas, De Gortari y Santos, 2000a; Villavicencio, 2000) inspiradas en los aportes de Callon (1989) sobre redes sociotécnicas y Freeman (1991) acerca de redes de información y comunicación; que se articula con los aportes de sistemas de innovación y de los procesos de innovación comprendidos en términos interactivos (Von Hippel, 1988). En este sentido existen análisis de procesos de cambio tecnológico sectoriales que articulan el concepto de sistema de innovación con el de dinámica sociotécnica (Brieva y Thomas, 2008).

Por otro lado, los trabajos de aproximación entre el evolucionismo neoschumpeteriano orientado a sistemas complejos, los enfoques neoinstitucionalistas, la nueva teorías del desarrollo y los estudios sobre el capitalismo cognitivo han sumado en sus marcos

⁵ Para el concepto de algebraicismo ver Dopfer 2008.

analíticos “ampliados” elementos como el poder, los aprendizajes organizacionales, las alianzas políticas, los jugadores que juegan contra las reglas, el concepto de bloque histórico de tradición gramsciana, entre otros (Rivera Ríos, 2010; Rivera Ríos, Robert, Yoguel, 2009). En esta línea otros autores relacionan a estos procesos de cambio histórico con la concepción sobre cambio estructural, hacia perfiles de especialización productiva con mayor dinamismo tecnológico que posibiliten procesos de aprendizaje e innovación. (Ocampo, 2006; Dosi 1988; Dosi, Pavitt and Soete 1990; Cimoli and Della Giusta 1998). De esta forma se conecta a la tradición evolucionista neoschumpeteriana orientada a sistemas complejos y los aportes institucionalistas, con la tradición del pensamiento sobre el desarrollo (Cimoli y Rovira, 2008).

A pesar de las búsquedas de acercamientos entre aportes teóricos de ambas trayectorias, estos esfuerzos convergentes no presentan aún en Latinoamérica una agenda homogénea y sólida de investigación (Thomas, 2010)⁶. De esta forma el momento analítico 1, evidenció que ambas trayectorias han avanzado en forma paralela y con escaso diálogo, no obstante han existido esfuerzos aislados de *convergencias preliminares* que marcan indicios para establecer relaciones y posibles convergencias futuras.

3.2. Hacia una agenda híbrida de investigación y los SSPI (momentos 3 y 4)

Para efectuar el ejercicio de teorización se tomó del campo de estudios sociales de la ciencia y la tecnología: a la Teoría del Actor-Red – TAR – (Callon, 1987, 1992, 1998, 2001, 2006; Latour, 1999, 2007, 2008; Law, 1987, 2009), la construcción social de la tecnología –SCOT – (Bijker, 1987, 1993 y 1995; Pinch y Bijker, 1984, 1987; Pinch, 1996, 2008), y los aportes latinoamericanos de análisis sociotécnico (Dagnino, 2010; Thomas, 2008). Mientras que de la economía de la innovación y el cambio tecnológico se tomaron los aportes recientes de la economía evolucionista neoschumpeteriana orientada a sistemas complejos (Dopfer, 2011; Foster, 2005; Foster y Metcalfe, 2001; 2009; Antonelli, 2011; Bloch y Metcalfe, 2011; Saviotti y Pyka, 2008; Saviotti, 2011; Consoli y Patrucco, 2011), que plantea también esfuerzos de teorización a nivel latinoamericano (Robert y Yoguel, 2011).

En nuestro caso hemos considerado, con sus aclaraciones, que existe entre las *actualizaciones teóricas*⁷ generadas en ambas trayectorias analizadas *posibilidades ampliadas de convergencia* a partir de afirmar que son trayectorias que ontológicamente se encuentran dinamizadas por enfoques de complejidad y simetría radical, que buscan revolver (sin negar) las paradojas de las tensiones tradicionales entre estructura-acción y micro-macro típicas de las ciencias sociales.

⁶ Se debe sumar a esta situación las búsquedas en paralelo y escasamente convergente por interpretar, explicar y abordar los problemas de políticas relacionadas con la innovación y cambio tecnológico, tales como: las desarticulaciones entre instituciones, el papel de las redes en los procesos de aprendizaje y generación de conocimientos, el carácter deficitario para la innovación de las políticas de ciencia, tecnología y productivas y su relación con los problemas del desarrollo en la región, tanto desde el punto de vista económico, como social y de la sustentabilidad. Sobre esta cuestión profundizamos al final de este trabajo.

⁷ Por actualizaciones entendemos aquellos aportes recientes de las teorías seleccionadas que presentan esfuerzos de teorización que buscan resolver el problema de las paradojas clásicas de las ciencias sociales. En la EEC al incluir supuestos de la teoría de sistemas complejos. Mientras que la TAR y SCOT incorporaron las críticas que posibilitaron formulaciones más complejas en sus propuestas teóricas.

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).

¿Qué significa construir un framework convergente desde la perspectiva *inter-ontology crossover*?. El desafío de esta cuestión radica en profundizar los hallazgos de *convergencias ampliadas*. Esto tiene que ver con que ambas, con sus diversos aportes teóricos, reconocen las *paradojas* clásicas de las ciencias sociales e intentan generar posibilidades (no sintéticas) de superación de las mismas, con ciertas dimensiones analíticas, nuevas conceptualizaciones y programas de investigación. Que a su vez tienen implicancias en términos de praxis.

De esto se desprende una *inter-ontología* dinámica sustentada en una serie de supuestos: *complejidad – orden – desorden (1), temporalidad no determinista (2), estructura y lógica de operación (3), dinámica meso – networks – redes (4), agentes – organizaciones – tecnología (artefactos)(5)*.

Todos estos supuestos, reconocen implícitamente la posibilidad ampliada de generar desde una perspectiva *inter-ontology crossover* una serie de perspectivas analíticas que en sus espacios de teorización propongan conceptualizaciones y programas de investigación multidimensionales. Planteadas posibilidades de convergencia preliminares, una cierta ontología dinámica con puntos de acercamiento y un enfoque epistemológico general basado en la perspectiva *inter-ontology crossover*.

El resultado del momento analítico 2, requirió de explorar esas posibles dimensiones analíticas generales para plantear esfuerzos teóricos e investigativos futuros. Estas dimensiones teóricas posibilitan *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)⁸.

Tabla 1. Convergencia entre aportes en base a perspectiva Good Theory e Inter-ontology crossover.

	SCOT (a)	TAR (b)	EEC (c)	Objetos seleccionados
Generalidad / Alcance (G)	Culturas tecnológicas (a/N/struc)	Estabilización (b/C/struc)	Modelización macro (G/c/struc)	Cambio estructural
Simplicidad y parsimonia (C)	Configuraciones y Marcos tecnológicos (a/N/ctech)	Redes tecno-económicas – sociopolíticas (C/b/ctech)	Modelización meso (c/G/ctech)	Cambio tecnológico
Narrativa (N)	Construcción social artefactos (N/a/innov)	Conformación de redes (b/C/innov)	Modelización micro (c/G/innov)	Innovación

Fuente: elaboración propia en base a aportes de Geels (2010) y Di Maggio (1995).

Sin pretender establecer un marco analítico rígido en las posibilidades de convergencia de al menos dos perspectivas inter-ontológicas se pueden plantear una serie de *movimientos* al estilo *good-theory*. Esto llevaría a posibilidades de convergencia entre los diferentes tipos

⁸ 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, a partir de esto, en tres grandes tipologías: las teorías como *regularidades*, las teorías *críticas* y las teorías de tipo *narrativas*.

de aportes teóricos del framework y sus núcleos fuertes de producción investigativa. Por núcleos fuertes entendemos modalidades de teorización e investigación que son propias de cada una de las perspectivas teóricas seleccionadas. De esta forma se podrían dar diferentes movimientos hacia programas de investigación convergentes.

Veamos cómo operan los diferentes movimientos.

Movimientos horizontales:

MH.1. (N/a/innov)>(b/C/innov)>(g/C/innov): Procesos de Innovación.

El conectar a los procesos de innovación con las teorías narrativas tiene como justificación partir de estudios con mayor profundidad descriptiva y cualitativa, con perspectiva etnográfica sobre cómo se dan estos procesos en Latinoamérica en diferentes espacios de agentes-artefactos (a/N). La perspectiva narrativa puede ser rica en captar diversidades organizaciones, subjetividades, elementos simbólicos, materiales, problemas de funcionamiento y no funcionamiento, transducciones, relaciones de poder en los espacios de agentes – artefactos. Que identifiquen los procesos adaptativos y creativos con mayor nivel de especificidad y en términos de una trayectoria histórica.

De esta forma establece posibilidades de complementar y/u optimizar las descripciones acerca de cómo se producen los cambios en las redes tecnoeconómicas y sociopolíticas a partir de los procesos innovativos, focalizando con experticia descriptiva los momentos de tensión entre traducciones, las pujas entre traducciones, entre otras cuestiones conforme a una estrategia *follow the actor* (b/C/innov). Y de esta forma comprender las potencialidades de generación de nuevas puntuaciones, ruptura de las redes, y nuevas traducciones, y analizar con posición crítica quiénes se ven afectados por estos procesos en términos de dinámicas que mapean agentes heterogéneos que entran y salen de las networks operando sobre nuevas y viejas traducciones. También puede mejorar las posibilidades de medición en base a micro-datos en la perspectiva evolucionista neoschumpeteriana, dando lugar a redefiniciones en las modalidades de estudios cuantitativos al proporcionar definiciones de mejores indicadores que puedan captar las especificidades de estos fenómenos en la región (c/G/innov).

M.H.2. (a/N/ctech)<(C/b/ctech)>(c/G/ctech): Procesos de cambio tecnológico.

El relacionar a los problemas del cambio tecnológico con las teorías críticas (C/b/ctech), posibilita desde el núcleo fuerte de teorización e investigación de la TAR sobre la dinámica de las redes tecno-económicas y sociopolíticas, describir de qué manera se dinamiza el cambio tecnológico entre agentes heterogéneos, y de qué manera la convergencia e irreversibilidad de estos procesos se dan en la región. Desde este núcleo efectuar movimientos horizontales hacia la perspectiva de la SCOT permitiendo describir los elementos de los marcos tecnológicos y configuraciones tecnológicas sus componentes simbólicos y materiales (a/N/ctech), y por otra parte, complementar los análisis de networks en el plano meso de los estudios de la EEC (c/G/ctech).

M.H.3. (a/N/struc)<(b/C/struc)<(G/c/struc)

Finalmente la conexión de los problemas del desarrollo, en términos de estudio del cambio estructural en la región, encuentra a partir de la base estadística y de evidencia empírica a nivel macro la generación de elementos explicativos sobre estos problemas en términos de

crecimiento económico, concentración económica, diversificación productiva, perfiles de especialización, división internacional de trabajo, paradigmas tecnoproductivos (G/c/struc), que puedan ser complementados con aportes acerca del comportamiento de las redes tecno-económicas y socio-políticas estabilizadas en la región, las convergencias y concentraciones (b/C/struc), y cómo estas dinamizan culturas tecnológicas (a/N/struc).

Movimientos verticales.

Los movimientos verticales operan bajo la lógica de ruptura de las paradojas estructura-acción presente en las ontologías de los diferentes aportes aquí seleccionados. Esta ruptura de paradojas es posible gracias a la perspectiva de simetría radical y tejido sin costuras de TAR y SCOT y la dinámica de los sistemas complejos en EEC.

Este tipo de movimientos pueden deberían poner a prueba el criterio *good theory* vinculando al menos dos perspectivas teóricas pero teorizando e investigando en un movimiento ascendente y/o descendente, relacionando a su vez dos problemas de los seleccionados.

Desde el punto de vista metodológico, cada una de las perspectivas, posee una mayor vinculación con alguna de estas posibilidades de teorización. Así también la puerta de ingreso al espacio inter-ontology crossover no tiene una posición de privilegio en términos teórico o metodológico. El analista o analistas que ingresan al espacio inter-ontology crossover deben reconocer que su dinámica de teorización e investigación en adelante, se asemeja a la postura del *ironista* de Rorty (Rorty, 1996) que reconoce la *contingencia* de su “léxico último”. Los ironistas al reconocer la propia contingencia de su lenguaje, conceptos, autores, temen quedar atrapados en el léxico en el que fueron socializados cuando lo único que hacen es *conocer gente del vecindario*. Por eso intentan entablar conocimiento con personas desconocidas, familias desconocidas y comunidades desconocidas.

Sin duda que se reconoce que cada una de las trayectorias una fortaleza o núcleo dinamizador de su teorización y metodología para la investigación a partir de una posición relativa a su contexto teórico. En esto, la perspectiva SCOT, una fortaleza en términos de su capacidad de teorización desde el punto de vista de los enfoques de *narrativas*. Mientras que la TAR, permite con su simetría radical, y tejido sin costura, al efectuar descripciones densas desde enfoques “follow the actors”, “bola de nieve”, es fuerte en el espacio de la teorización conforme a principio de *simplicidad y parsimonia*. Pero que también reconoce las posibilidades de modelización cuantitativa de las redes. En tanto la EEC, posibilita la generación de modelos cuantitativos complejos capaces alcanzar explicaciones en términos de generalidad y alcance.

3.3. Conceptos híbridos: Los Sistemas Sociotécnicos de Producción e Innovación.

Por *sistema sociotécnico de producción e innovación (sspi)*, entendemos a un sistema que opera bajo premisas de complejidad (*desequilibrio, irreversibilidad temporal y estructural como consecuencia de las acciones path dependence no ergódicas y bajo incertidumbre radical*), donde organizaciones (firmas e instituciones) y artefactos co-construyen estructuras de interacciones cuya *dinámica y trayectoria* pueden *generar* productos y/o procesos de innovación y cambio tecnológico.

Un sistema sociotécnico de producción e innovación emerge por procesos endógenos de auto-organización que operan al nivel de los *networks*. Puede adoptar configuraciones sectoriales, locales y regionales (Antonelli y Scellatto, 2008) que, en la dinámica capitalista, se dan a través de *procesos de especialización e integración*, como así también de *destrucción creativa*.

La *dinámica del sistema sociotécnico* (Thomas, 2008) de producción e innovación implica los patrones de interacción de tecnologías y organizaciones, articulaciones y configuraciones sociotécnicas (políticas, racionalidades y formas de constitución ideológica). Estos establecen un *mapa de interacciones*. La cuestión de la territorialidad cobra relevancia en el análisis de la misma en términos de los *intermediarios* que condicionan las configuraciones de las redes, los modos de interacción y las especificidades sectoriales. La dinámica de un SSPI incluye así un conjunto de relaciones tecno-económicas y sociopolíticas, de ahí que el cambio tecnológico como emergente de esta dinámica no es exclusivamente de orden económico sino también político. El *cambio tecnológico*, emerge como fenómeno propio de la dinámica sociotécnica de un SSPI, dando lugar a procesos de auto-organización: ya sea de adaptación como de cambio en las estructuras (patrones estabilizados y convergentes) de redes tecno-económicas y sociopolíticas. De esta forma las respuestas de las organizaciones que forman parte de estas *networks* del SSPI aparecen como fenómenos de un proceso histórico. Así las *networks* se conectan con los fenómenos de aprendizaje y generación de conocimientos ya que su dinámica establece, en el proceso de competencia capitalista, contextos de acción donde agentes heterogéneos deciden intencionalmente dar respuestas creativas o adaptativas. De esta forma se entiende que la historicidad de los SSPI influye en sus dinámicas pero no condiciona absolutamente los acontecimientos a futuro.

Las redes conforman un contexto de acción (que es simbólico y micropolítico), donde las organizaciones interactúan, incluso con posibilidades de *respuestas creativas*, a partir de sus potencialidades cognitivas, que han ido acumulando como competencias a través de procesos de aprendizajes, que pueden de esta forma cambiar las trayectorias de los SSPI, y generar nuevas en procesos incrementales o radicales, en espacios de agentes y artefactos.

La *trayectoria sociotécnica* de un SSPI, es un proceso de *co-construcción* que a través de *relaciones generativas* (generative relationship), entre organizaciones y artefactos, dan lugar a *respuestas adaptativas o creativas* respecto a las *networks* donde se dinamizan. El proceso implícito en la trayectoria sociotécnica es localizado e histórico, esto significa que depende del contexto de acción que generan las redes tecno-económicas y sociopolíticas en las que surgen como así también pueden provocar cambios en estos. Lo que implicaría un cierto *efecto de co-evolución* endógeno y auto-organizado, entre dinámica y trayectoria sociotécnicas. La idea de espacios localizados e históricos de *co-construcción* entre organizaciones y artefactos puestos en juego en las trayectorias, proviene de la tradición SCOT (sobre flexibilidad interpretativa entre grupos sociales relevantes - Bijker, 1995), del enfoque cognitivista económico de Nooteboom y de los aportes sociotécnicos latinoamericanos (Thomas, 2008). Es un proceso de negociación, tensión y determinación recíproca, donde se diseña (un) entorno socio-técnico común y, -en el mismo tiempo, en el mismo acto- se regulan espacios y conductas (Vercelli y Thomas, 2008).

Estos espacios de negociación u órdenes de negociación, evidencian procesos intencionales donde, en las organizaciones y entre organizaciones, se les otorga sentido a los artefactos

(en un permanente movimiento entre flexibilidad interpretativa, clausura y estabilización no siempre totalmente cerrada). Esta *relación entre intencionalidad y sentido* incorpora no sólo las negociaciones en torno a la co-construcción de artefactos entendidas como transacciones de mercado, sino también en el plano de las interacciones cognitivas.

Los procesos de co-construcción implican *procesos colectivos de aprendizaje y conocimiento* y resulta relevante comprenderlo como procesos de *generative relationship* (Lane y Maxfield, 1997). Las *generative relationship* en tanto interacciones cognoscitivas, comprenden a los procesos de innovación, como generadores de atributos como pueden generar respuestas *adaptativas* o *creativas* respecto a las estructuras de las interacciones (networks) en un *espacio de agentes / artefactos*. En esta misma perspectiva aparece el concepto de *pensamiento o cognición distribuida* de Hutchins (1995) y el de *acción situada* de Suchman (1987); que Pinch considera como un *interesante* aporte de las ciencias cognitivas a la interpretación de ensambles de humanos y máquinas trabajando juntos para alcanzar tareas particulares (Pinch, 2008).

En la trayectoria sociotécnica de los espacios de agentes – artefactos se manifiestan respuestas adaptativas y creativas. 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* rígidas. 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” (*ruptura de la trayectoria* o *exit* de efectos *past dependence*) de un *espacio de agentes / artefactos*.

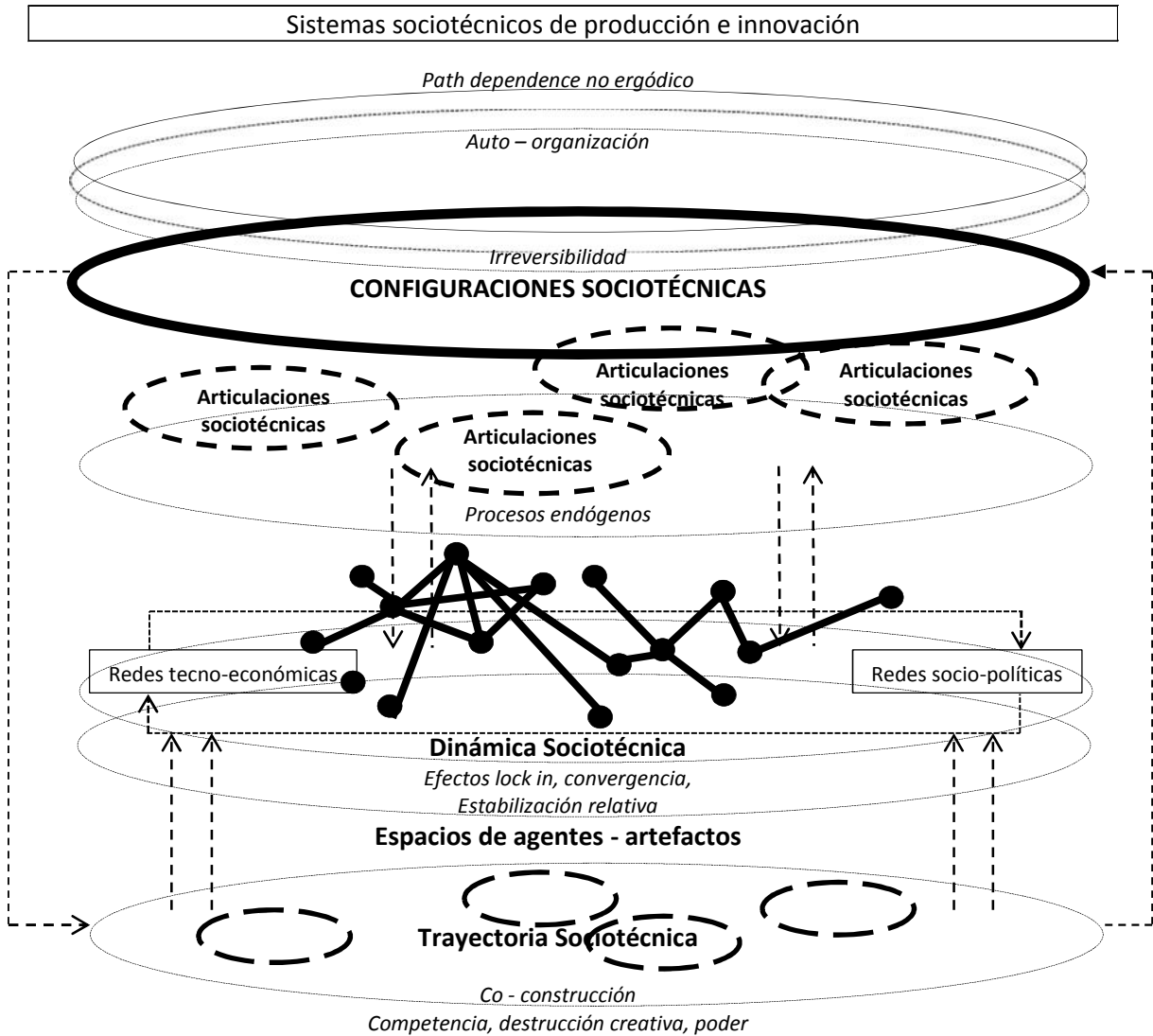
Las respuestas creativas y adaptativas son fenómenos emergentes de los procesos de co-evolución entre dinámicas y trayectorias de los sistemas sociotécnicos.

Por esto, los procesos de innovación y cambio tecnológico, que se analizan en los planos de las trayectorias y dinámicas sociotécnica del sistema provocan y son condicionados a su vez por las *articulaciones sociotécnicas*. Y de estas dependen las posibilidades de desarrollar en los sistemas sociotécnicos de producción e innovación, cambios de tipo *estructural* (Ocampo, 2006). 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*.

Las *configuraciones sociotécnicas* son articulaciones simbólicas e histórico-sociales resultantes de la co-existencia de diferentes articulaciones sociotécnicas, no necesariamente complementarios y hasta contradictorios (Thomas, 2008). Permite insertar una forma determinada de cambio estructural de tipo socio-técnico 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 comportamiento de las estructuras económicas y productivas de un país o una región (en términos de escala y alcance), modos de traducción, formas de interacciones entre organizaciones y redes heterogéneas, grupos sociales relevantes y formas de constitución ideológica de los actores, relaciones problema-

solución, y procesos de co-construcción de funcionamiento/no-funcionamiento en espacios de agentes y artefactos.

Tabla 2. Sistemas Sociotécnicos de producción e innovación.



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones (v). Complejidad, transición y desarrollo.

El ejercicio de teorización desarrollado en base a una perspectiva epistemológica inter-ontology crossover y los supuestos del enfoque de “good theory” dan lugar a un *programa de investigación* que asuma como principio la *hibridación* (Dogan, 1996). El proceso de *hibridación* consiste en un feedback positivo de conceptos, métodos, teorías y prácticas, donde los puntos de contacto no se dan por disciplinas sino por sectores de las mismas

orientados a problemas y fenómenos compartidos con otros sectores en otros campos disciplinares. Por este motivo el concepto de hibridación es más apropiado que los de interdisciplina o multidisciplina.

Un *programa de investigación basado en principios de hibridación* entre los EST y la EEC puede lograr aportes significativos a partir de una serie de convergencias entre dimensiones teóricas generales, movimientos horizontales y verticales de teorización e investigación empírica, constituyendo *núcleos de investigación híbridos*, que operen conforme al estilo de teorización mertoniana de alcance medio.

De esta forma se lograría una comprensión de las configuraciones, dinámicas y trayectorias de la región con una mayor especificidad, en términos de complejidad – sociotécnica. Expresada por ejemplo en el uso de conceptos híbridos como el de *sistemas sociotécnicos de producción e innovación* que hemos descripto aquí con sus elementos centrales.

Cada uno de los fenómenos seleccionados (innovación, cambio tecnológico y cambio estructural) establece algún tipo de conexión con las tipologías de teorías y los aportes teóricos seleccionados. Y llevan implícito considerar que el núcleo fuerte de cada teoría pueda lograr descripciones y explicaciones más densas y conforme a los postulados de las tipologías de teorías. Así captar cualitativamente el desarrollo de procesos innovativos en diferentes tipos de organizaciones puede ser logrado a partir del núcleo fuerte de la narrativa de los enfoques SCOT (N/a/innov). Mientras que los procesos de cambio tecnológico pueden ser descriptos por el núcleo fuerte de los estudios sobre procesos de conformación y desarticulación de redes heterogéneas de la TAR (C/b/ctech). Y los procesos estructurales, conectados con los problemas del desarrollo en la región, encuentran en el núcleo fuerte de carácter explicativo de la EEC elementos conceptuales y metodológicos capaces de traducir en modelos estadísticos realidades económicas complejas (G/c/struct).

El *desarrollo* es considerado aquí como un *proceso de complejidad-sociotécnica que implica ruptura de las tendencias hacia la concentración tecno-económica y a la estabilización socio-política de los sistemas sociotécnicos de producción e innovación que las sostienen bajo efectos lock-in y que no permiten impulsar el desarrollo económico, la inclusión social y las transiciones orientadas al cambio estructural*.

De esta forma cobra relevancia para las políticas de CT+I de la región, por su carácter dinámico y experimental el concepto de articulaciones sociotécnicas.

La *articulación sociotécnica*⁹ es un fenómeno emergente de la co-evolución entre 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.

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

⁹ El concepto proviene de Laclau (1987), 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).

heterogéneas (agentes/artefactos) que trazan límites de identidad y generan antagonismos, *alianzas*, coaliciones, free-riders, jugadores contra las reglas, *dark horses*, emprendedores, entre otras formas de organización sociotécnica y comportamientos de sus componentes¹⁰.

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. Pero también incluyen a los componentes simbólico e histórico sociales de las configuraciones socio-técnicas. Espacio donde pueden complementarse con otras articulaciones sociotécnicas y a su vez ser contradictorias.

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 operan contra las posibilidades de desarrollo integral de un país o región. 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.

Sin embargo, el concepto de articulaciones en términos de un emergente de la dinámica y trayectoria sociotécnica compleja de los SSIP no puede entenderse como orientado por alguna telealidad a priori desde el punto de vista político. El territorio de las políticas de CT+I es un espacio complejo y de carácter sociotécnico, con una pluralidad y heterogeneidad de SSPI que se diseminan en localizaciones materiales y semióticas.

Los esfuerzos de investigación híbridos 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 hacia procesos de transición que impliquen el cambio estructural hacia desarrollo en el sentido antes explicitado.

Los estudios de transición que han cobrado gran relevancia en los países desarrollados (Van de Poel, 2003; Perez, 2002; Geels, 2002, 2005, 2011; Elzen et al., 2004; Rotmans et al., 2001) 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 y artefactuales fundamentalmente, en Latinoamérica los estudios de transición

¹⁰ Escapa al alcance de este trabajo pero se debe explicitar que el concepto de articulación sociotécnica se contrapone a aquellas concepciones que consideran que en las políticas de CT+I

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 sociotécnica*¹¹. Estos horizontes permitirán experimentalmente 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 impulsoras del desarrollo económico?, ¿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?.

Referencias principales¹².

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. (2001), Redes tecnoeconómicas e irreversibilidad, *Redes – Revista de estudios sobre ciencia y tecnología*, Junio 8, (17), pp. 85-126.

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.

Foster, J. (2005), From simplistic to complex systems in economics, *Cambridge Journal of Economics*, 29, pp. 873-892.

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, Komedi, pp. 113-137.

¹¹ También reconocidos por el concepto de ‘guiding visions’ (Rotmans, Kemp, Asselt, 2001; Berkhout et al., 2004).

¹² Por tratarse de un trabajo netamente teórico y el número de citas bibliográficas es sumamente amplio se optó por explicitar las referencias más importantes en términos de aportes teóricos, enfoques epistemológicos del framework y análisis desde la perspectiva latinoamericana.

Geels, F.W. (2010), Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective, *Research Policy*, 39, (4), pp. 495-510.

Haraway, D. (1999), Las promesas de los monstruos: Una política regeneradora para otros inapropiadosíbles, *Política y Sociedad*, 30, pp. 121-63.

Katz, Jorge. (2008), Una nueva visita a la teoría del desarrollo. Santiago de Chile, CEPAL.

Lepratte, L.; Thomas, H.; Yoguel, G. (2011). Sistemas Sociotécnicos, innovación y desarrollo. WP 1-2011 GIDIC UTN FRCU. http://mpa.ub.uni-muenchen.de/33559/1/Working_Paper_2011_Lepratte_UTN_FRCU.pdf

Latour, B. (2008), Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor red, Buenos Aires, Manantial.

Law, J. (2009), Actor Network Theory and Material Semiotics, en Turner, B. (edit), *The New Blackwell Companion to Social Theory*, Blackwell Publishing. Cap. 7.

Metcalf, 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

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.

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.

Yoguel, G.; V. Robert (2010), Capacities, Processes and Feedbacks, *The Complex Dynamics of Development, Seoul Journal of Economics*, 23, (2), pp. 187-237.