

Efectos de transducción: una nueva crítica a la transferencia acrítica de conceptos y modelos institucionales*

Hernán Thomas**
Renato Dagnino***

El marco de referencia conceptual y el instrumental de políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación utilizados en América Latina se han mostrado crecientemente inadecuados para responder a los desafíos del desarrollo socioeconómico y los procesos de democratización regionales. El objetivo de este artículo es analizar críticamente tanto las conceptualizaciones actualmente en uso en la región como los modelos institucionales implementados en las políticas públicas locales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Con ese fin se propone el concepto "transducción" (proceso auto-organizado de alteración de sentido que aparece cuando un elemento -idea, concepto, tecnología o herramienta heurística- es trasladado de un contexto sistémico a otro) como una herramienta analítica adecuada para comprender tanto las limitaciones explicativas de los conceptos actualmente en uso como la dinámica de construcción de la retórica normativa local.

Palabras clave: transducción, adecuación local, política científica y tecnológica, América latina

*) Este artículo expone resultados de investigaciones realizadas en el marco del Programa de Cooperación Brasileño-Argentina entre el Grupo de Análisis de Políticas de Inovação de (GAPCTI) de UNICAMP (Brasil) y el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (IEC/UNQ) (Argentina), que han recibido el apoyo del CNPq y la CAPES (Brasil), y la SECyT, el FONCYT, la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y la Fundación Antorchas (Argentina).

***) Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes. CONICET. E-mail: thomas@netizen.com.ar

****) Departamento de Política Científica y Tecnológica (DPCT), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil.

**Effects of Transduction: a new
Criticism to the Acritical
Transference of Concepts and
Institutional Models**

Hernán Thomas**
Renato Dagnino***

The conceptual and instrumental reference framework of public policies regarding Science, Technology and Innovation used in Latin America have shown to be increasingly inappropriate to respond to the challenges of the socio-economic development and the regional democratization processes. The purpose of this article is to analyze critically both conceptualizations currently in use in the region as institutional models implemented in the local public policies of Science, Technology and Innovation. With such aim, the concept of "transduction" (auto-organized process of alteration of sense that appears when an element -an idea, concept, technology or heuristic tool- is moved from one systemic context to another) is proposed as a proper analytical tool to understand both explanatory limitations for the concepts currently in use, and the construction dynamics of local normative rhetoric.

Key words: transduction - local adjustment - scientific and technological policy - Latin America

*) This article exposes results of research activities supported by grants of the Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (Commission for Scientific Research of the Province of Buenos Aires) (CIC) and the Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (Fund for Scientific and Technological Research) (FONCYT) of Argentina, being part of the production within the frame of cooperation between the Grupo de Análise de Política Científica e Tecnológica e de Inovação (GAPCTI/UNICAMP) (Brazil) and the Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (Institute for Studies on Science & Technology), of the Universidad Nacional de Quilmes (IEC/UNQ) (Argentina).
**) Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología Universidad Nacional de Quilmas; CONICET.

El marco de referencia conceptual y el instrumental de políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación (PCTI) utilizados en América Latina se han mostrado crecientemente inadecuados para responder a los desafíos del desarrollo socioeconómico regional. Transferidos de la realidad de los países centrales, muy diferente de la local, traducidos de forma acrítica, heredados de un período en el que se acumularon distorsiones de todo tipo, esos conceptos se muestran hoy disfuncionales para viabilizar un escenario de democratización política y desarrollo socioeconómico.

Dos desafíos, a los cuales es necesario responder con una PCTI que supone renovación explicativa-conceptual y normativa-operacional, parecen divisarse con especial nitidez. En el plano extra-regional, la adición de valor a las ventajas comparativas, de intensidad en conocimientos, y la creación de competitividad mediante innovación local están demandando medidas de política capaces de -selectiva y directamente- conectar investigación y desarrollo con identificación de oportunidades de mercado. En el plano intra-regional, satisfacer con eficiencia y rapidez las necesidades materiales asociadas a un escenario de democratización y desarrollo socioeconómico equitativo exige una renovación que envuelve no sólo la reinterpretación de los espacios público y privado sino también de los conceptos explicativos de los mundos de la producción, de la empresa, y de la investigación. Concretamente, la especificidad de las cuestiones socioeconómicas locales demanda dinámicas socio-técnicas diferenciadas del *main stream* «global», y, en particular, divergentes y/o suplementarias de las trayectorias socio-técnicas de las empresas transnacionales.

El objetivo del presente artículo es analizar críticamente tanto las conceptualizaciones actualmente en uso en la región como los modelos institucionales implementados en las políticas públicas locales de Ciencia, Tecnología e Innovación. En los puntos I y II se reseñan brevemente y revisan las principales críticas a la transferencia de modelos

institucionales de PCTI realizadas con anterioridad. En el punto III, se propone el concepto de 'transducción' como una herramienta analítica adecuada para comprender tanto las limitaciones explicativas como la dinámica de construcción de la retórica normativa local. En el punto IV se despliega la crítica a los nuevos modelos institucionales de PCTI implementados en la región. En el punto V, se revisan algunos de los principales conceptos en los que se basan esos modelos institucionales. Finalmente, en el punto VI se proponen algunas líneas de reflexión vinculadas a la necesidad de generar herramientas de análisis y propuestas normativas adecuadas al contexto local.

1. Crítica a la transferencia acrítica de modelos institucionales

La preocupación que motiva este artículo no es novedosa en la región. Los antecedentes se remontan a tentativas de crítica y reconceptualización iniciadas en la década de los '60. De hecho, constituyó uno de los principales ejes de reflexión de un movimiento que en otros trabajos hemos denominado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS): Jorge Sábato, Amílcar Herrera y Oscar Varsavsky en Argentina, José Leite Lopes en Brasil, Miguel Wionczek en México, Francisco Sagasti en Perú, Máximo Halty Carrere en Uruguay, Marcel Roche en Venezuela, entre otros (**Dagnino, Thomas y Davyt**, 1996). La crítica se agudizaba al cuestionar la pertinencia de la adopción del 'modelo lineal de innovación' -una secuencia mecánica tan necesaria como suficiente, que vincula causalmente investigación básica, ciencia aplicada, prototipos y testeos, producción a escala y mercado- como principio rector organizador de la política de C&T.

Para los voceros de PLACTS, el fenómeno resultaba evidente. Desde la perspectiva de la 'teoría de la dependencia' (y los conceptos de 'dominación cultural', 'neocolonialismo', 'aculturación', etc.) la percepción de los inconvenientes y peligros de la transferencia acrítica era obvia. Pero,

además, también debía ser perceptible para quien estuviera preocupado en mejorar las políticas. Y los miembros de PLACTS participaban de estas dos condiciones.

Sin embargo -y a pesar de que la mayoría de sus voceros participaba del abordaje marxista- el cuestionamiento de PLACTS se limitó⁽¹⁾, en este sentido, al plano de la transferencia de modelos institucionales (o, a lo que en términos materialista-históricos se denominaría 'un aspecto de la superestructura'). PLACTS enfocó su crítica hacia la superestructura cuestionando el 'modelo lineal de innovación' y el 'ofertismo sin contacto con las necesidades sociales' como principios rectores de la PCT. Así, PLACTS no remontó el cuestionamiento a la transferencia de modelos institucionales a sus causas primeras. La propia crítica de PLACTS a la transferencia como una «traducción mal hecha» da a entender que existía la posibilidad de hacerla «bien».

II. De la transferencia acrítica a la descontextualización

Desde los '60 en adelante, la cuestión de la transferencia de modelos fue abordada por diversos autores. En los análisis de la evolución institucional del complejo científico y tecnológico latinoamericano -en particular, de los procesos de concepción de nuevas instituciones y nuevos instrumentos de política- es resaltada la presencia de un fenómeno, denominado de diferente forma por distintos autores: transferencia y adaptación de modelos organizacionales, desarrollo institucional imitativo, isomorfismo.

El concepto 'transferencia de modelos organizativos' es utilizado por E. Oteiza: «... lo que ha ocurrido en la Argentina [...] integra un movimiento más amplio producido en varios países de América Latina; este movimiento consistió fundamentalmente en la transferencia de modelos organizativos instaurados en Europa Occidental desde la década del 50.» (Oteiza, 1992:115)

⁽¹⁾ Con la clara excepción de Oscar Vassavsky.

El concepto de 'desarrollo institucional imitativo', como tendencia generalizada en la PCTI de los países del tercer mundo, aparece planteado por M. **Bell** (1985). M.I. Bastos y C. Cooper especifican el sentido de ese concepto descriptivo:

«Esto fue caracterizado como desarrollo institucional imitativo, porque fueron transferidas a la región instituciones del mundo industrializado sin un análisis sistemático del contexto en el cual éstas serían transplantadas. Más aún, no se realizó ningún esfuerzo serio para diseñar arreglos institucionales alternativos, ni se prestó atención a la necesidad de medidas complementarias para generar cambios tecnológicos en las firmas. El patrón de desarrollo general de la región se basó en la emulación de la experiencia norteamericana.» (**Bastos y Cooper**, 1995:16)

El carácter imitativo de la PCTI es también abordado por M. Albornoz, quien encuadra el hecho dentro de la serie de fenómenos culturales locales.

«El desarrollo de pautas culturales y políticas imitativas ha sido una característica típica de América Latina y, especialmente, de una sociedad como la argentina, cuyos rasgos de modernización relativamente más avanzada que su desarrollo industrial explican su tendencia a estar más atenta a modelos exógenos que a las necesidades emergentes de su propia realidad» (**Albornoz**, 1997:111)

W. Shrum y Y. Shenhav utilizan el concepto sistémico de 'isomorfismo' para designar la adopción de formas estructuralmente similares alrededor del mundo, en un proceso que denominan 'mimético'.

«En general, la institucionalización de ciencia isomórfica en los países menos desarrollados es producida mediante la creencia en la universalidad de la ciencia y su necesidad para la modernización. Científicos, élites y policy makers, tanto en países desarrollados como menos desarrollados construyeron esta orientación. La adopción de formas organizacionales occidentales sirve como un instrumento legitimador para otros estados y agencias internacio-

nales.

A través de procesos miméticos, donde los sistemas exitosos existentes sirven como modelos, instituciones científicas y creencias son prescriptas y difundidas como un componente clave del moderno sistema mundial» (**Shrum y Shenhav**, 1995:631)

Otro punto de coincidencia en la literatura que hace referencia al fenómeno es el de señalar que estas experiencias han tenido escaso éxito en relación a los objetivos enunciados. Si bien se plantean distintas explicaciones para esta falta de éxito, en líneas generales suelen coincidir en una línea de argumentación: la falta de contextualización de las iniciativas.

«... la extrapolación de experiencias venturosas de otros países, como Francia y Japón se realiza sin tomar en cuenta, siquiera en un plano puramente analítico, las particulares condiciones histórico-políticas en las que las mismas se desarrollaron [...] Ese tipo de perspectivas, fuera de contexto y acríicas, han dominado el pensamiento latinoamericano sobre los problemas de planificación de CT del decenio de los sesenta y buena parte de los setenta.» (**Amadeo**, 1978:1441)

Pero el consenso es sólo aparente: en las distintas argumentaciones, la 'descontextualización' aparece planteada de diferentes formas. Por un lado, como un 'efecto' causado por las condiciones del medio de inserción sobre la estructura institucional transferida:

«Tal como lo expresa el dicho 'el hábito no hace al monje', el hecho de que las estructuras organizativas sean similares -o incluso idénticas- no garantiza un funcionamiento o resultados parecidos. Las características distintivas de diferentes sociedades nacionales, tales como sus idiosincrasias culturales, grado de desarrollo, estructuras económicas y sociales y sistema político se encargan de que instituciones u organizaciones formalmente parecidas produzcan en distintos países resultados que suelen ser muy dispares» (**Oteiza**, 1992:115)

En algunos casos, en particular, la descontextualización adquiere la forma de un 'efecto de anacronismo', causado por una transferencia retardada que genera un desfase temporal: la «nueva» institución es «madura» u «obsoleta» en el sistema de origen.⁽¹⁾

«... la acumulación de instituciones ubicadas, como es normal, en jurisdicciones muy diversas y con grados de autonomía variable ha sido el resultado de momentos fundacionales, especialmente a partir de 1880, que respondieron a las diferentes lógicas prevalecientes en los países centrales en diferentes momentos, a veces con desfases considerables» (Oteiza, 1992:120)

En otros casos, en cambio, la descontextualización aparece como causa. El desfase es planteado como una extrapolación inadecuada -generada en el plano de la reflexión teórica- de experiencias generadas en contextos diferentes.

«... los consejos son una creación de la teoría, más que el resultado natural del estado de desarrollo de las fuerzas productivas de nuestros países. Se construyeron marcos teóricos basados en la experiencia de los países centrales, extrapolando linealmente aparatos conceptuales y suponiendo que la realidad se adaptaría progresivamente a los mismos» (Amadeo, 1978:1447)

Más allá de las posibles diferencias argumentales entre autores, estas divergencias parecen responder también a cierta insuficiencia de los conceptos descriptivos adoptados. Algunos, como "copia", "emulación" e "imitación", son conceptos de '*sentido común*'. Otros, como "transferencia" y "difusión", son una extensión de sentido de términos aplicados a la descripción de la actividad tecnológica. Pero además, es de notar que no son sinónimos ni resultan coextensivos en un campo de explicaciones común. En tan-

⁽¹⁾ En un sentido similar se desarrolla la argumentación de M. Bell, en su artículo Enfoques sobre política de ciencia y tecnología en los años noventa: viejos modelos y nuevas experiencias (Bell, 1995)

to algunos remiten a la intención de los tomadores de decisiones (*policy makers*), otros hacen referencia a la forma de implementar tales intenciones, y otros, finalmente, a los efectos de tal implementación.

III. Traducción, translation, transducción

La introducción en el análisis del fenómeno de tres conceptos complementarios: “traducción”, “*translation*” y “transducción”, permite reordenar los ya aplicados, delimitar su alcance en el marco de ese orden, especificar el tipo de acciones descriptas por cada uno, y determinar los sujetos que las realizan.

La acción de ‘**traducción**’ remite a la tentativa de mantener un mismo significado (o sentido, o función) sustituyendo un significante -correspondiente a un lenguaje, sistema, etc- por otro significante -correspondiente a otro sistema. Si la sustitución es bien realizada, la operación de traducción permite mantener el sentido o función originales. El término ‘traducción’ permite abarcar el conjunto de acciones conscientes practicadas por los *policy makers* -en un proceso organizado- con el objetivo de adaptar las estructuras institucionales y las medidas políticas «transferidas» a las condiciones del contexto local⁽¹⁾. Pero el fenómeno no se restringe al campo de acciones conscientes que los *policy makers* realizan sobre un modelo institucional. En la práctica, durante el proceso que lleva desde la concepción a la implementación de nuevas medidas políticas o creación de instituciones aparecen una multiplicidad de actores que interactúan modificando tanto las condiciones del proceso como su resultado final. Parece conveniente, entonces, deshacer la unidad aparentemente monolítica que subyace en

⁽¹⁾ Nótese que tales condiciones del contexto local no son «reales», sino resultado de una reconstrucción racional generada en el proceso de *policy making*. A diferencia de la operación de traducción de un texto de una lengua a otra, ambas realmente existentes y ajenas al dominio del traductor, en este caso el “sistema receptor” no es real sino construido por el propio traductor.

los conceptos de 'transferencia' y 'difusión'. En tanto pueden resultar herramientas descriptivas útiles en reconstrucciones racionales altamente simplificadas, ocultan procesos que responden a causalidades complejas. Los procesos de 'transferencia' de objetos aparecen como operaciones simples, automáticas, sin dar espacio para los actores intervinientes, su subjetividad e intereses. Tienden a generar, en particular, una sensación de identidad permanente y universal del objeto transferido.

El concepto *translation* (Latour, 1987) se orienta a dar cuenta de la complejidad de la dinámica de los procesos reales ⁽¹⁾. Además, resulta particularmente pertinente en este contexto. Mediante este concepto Latour proponía una crítica al automatismo y mecanicismo de los conceptos de transferencia y difusión de tecnologías. El sentido del concepto *translation* puede extenderse al plano político-institucional para criticar, precisamente, otra extensión de sentido de estos términos «tecnológicos». En la definición de M. Callon se despliega el alcance del concepto *translation* para dar cuenta de la interacción entre humanos y no-humanos (por ejemplo, entre los tomadores de decisiones y las instituciones, los planes, los recursos materiales). Permite apreciar, así, cómo un proceso de transferencia de un modelo institucional es resultado de un complejo interjuego no completamente manejado por el *policy maker* en sus operaciones de traducción:

«La operación de *translation* es realizada por una entidad A sobre una entidad B. Ambos, A y B, pueden ser actores o intermediarios, humanos o no-humanos. El postulado «A traduce a B» puede tener dos sentidos diferentes. Primero, que A provee a B de una definición. A puede imputar a B ciertos intereses, proyectos, deseos, estrategias, reflexiones o ideas *a posteriori*. [...] pero esto no significa que A tiene total libertad. Lo que A realiza o propone es conse-

⁽¹⁾ El concepto 'translation' difiere del de 'traducción', dado que incorpora, además, los sentidos de 'traslación', 'versión' e 'interpretación'. Por este motivo se ha preferido conservar el término en inglés.

cuenta con un conjunto de series de interjuegos de operaciones de traducción, algunas de las cuales determinan las *translations* al punto de preprogramarlas. Estas definiciones [de A sobre B], y esta es la segunda dimensión de la *translation*, están siempre inscriptas en intermediarios [...] Claramente, las *translations* envuelven tres términos: 'A - I (intermediario) - B'.» (Callon, 1992:81-2)

La «transferencia» de instituciones puede ser abordada, así, como resultado de operaciones de *translation*. De hecho, puede ser más adecuado para el análisis hacer referencia al fenómeno como '*translation* de modelos institucionales'. El término 'transferencia' otorga al proceso una sensación de transparencia y linealidad -y aún, en otro plano, de operatoria «desinteresada», aséptica- de la que en realidad carece.

Pero, en el plano de la realización de análisis de sistemas sociales complejos, el concepto *translation*, útil para percibir relaciones causales desde la perspectiva de los actores, presenta una cierta insuficiencia a la hora de percibir los efectos del sistema sobre las operaciones de *translation* y sobre los actores que las generan. A fin de dar cuenta de esta dimensión, proponemos el concepto '**transducción**'. El concepto 'transducción' remite a un proceso auto-organizado de alteración de sentido que aparece cuando un elemento (idea, concepto, mecanismo o herramienta heurística) es trasladado de un contexto sistémico a otro ⁽¹⁾. Estas alteraciones no aparecen simplemente por la acción que los diferentes actores ejercen sobre el significante, aspecto cubierto por el concepto de *translation*,

⁽¹⁾ Si bien es aplicado aquí a fenómenos de PCT, el concepto transducción -como los de traducción y *translation*- no restringe su utilidad al análisis de políticas. Su alcance puede extenderse al análisis de cualquier situación en la que un elemento es extraído de un sistema o contexto y colocado en otro. Se puede aplicar, por ejemplo, al análisis de procesos de «transferencia de tecnologías». De hecho, las innovaciones surgidas a partir de operaciones de copia son explicables desde la perspectiva planteada por el concepto (Thomas, 1995).

sino en virtud de la resignificación generada por el particular efecto «sintáctico» de la inserción del significante en otro contexto.

A diferencia de la operación de traducción -proceso organizado donde un significante es alterado a fin de mantener un significado- en la transducción la inserción de un mismo significante (institución, medida política, etc.) en un nuevo sistema (ensamble socio-técnico, sistema nacional de innovación, etc.) genera la aparición de nuevos sentidos (funciones, disfuncionalidades, efectos no deseados, etc.).

La diferencia no se detiene allí: en realidad el propio significante es alterado durante el proceso de transducción. La supuesta identidad del elemento «transferido» desaparece en los fenómenos de transducción. Sólo en la mente del *policy maker* -o del analista- la institución nueva es idéntica al original emulado.

Es pertinente aclarar que la aparición de “efectos de transducción” no es en sí buena ni mala. Como en el caso de operaciones de *translation*, la transducción, simplemente, ocurre. De hecho, las translaciones inocuas de conceptos entre sistemas conceptuales o de modelos institucionales entre ensambles socio-técnicos diferentes parecen imposibles tanto en términos de transferencia o difusión mecánica como de traducción. La serie de mediaciones de sentido generará, necesariamente, efectos de transducción. Los fenómenos de transducción responden, en sí, a una causalidad compleja. Por un lado, aspectos de la racionalidad del ensamble socio-técnico originario -fragmentos de su auto-organización y endo-causalidad- viajan «embutidos» en el elemento de PCTI «transferido». Por otro, el elemento ingresa en el ensamble receptor como una exo-causalidad. El ensamble receptor resignifica el elemento «nuevo», de acuerdo con su dinámica endo-causal. La PCTI «efectivamente implementada» surge así como resultado de una causalidad compleja: endo-exo-causalidad ⁽¹⁾.

Ahora parece posible reordenar la serie de conceptos puestos en juego para describir este fenómeno: en el plano del proceso de elaboración de políticas (*policy making*) existe un deseo de emulación de los resultados positivos de un elemento de PCTI extranjero en el medio local. En el plano de la toma de decisiones se define una estrategia de transferencia de un modelo institucional. A tal fin se planifica la reproducción local -mediante copia o imitación- de ese elemento. En algunos casos se intenta realizar una adaptación del elemento al medio local mediante una operación de traducción.

Los conceptos usualmente utilizados -emulación, copia, imitación, etc.- se restringen a la descripción del nivel de concepción de políticas (dejando de lado su implementación) y tienden a confundirse con la racionalidad de los actores, al internalizar sus categorías.

Los conceptos de *translation* y transducción, en cambio, corresponden al nivel del análisis, y permiten observar lo que ocurre durante el proceso completo que media entre la concepción de la política y la finalización de su implementación.

El elemento de PCTI es modificado por sucesivas y numerosas operaciones de *translation*. El proceso general de introducción del elemento de PCTI en el ensamble socio-técnico local constituye un fenómeno de transducción. Tal fenómeno es observable, en particular, cuando el elemento de PCTI transducido no se comporta como el elemento de PCTI que se deseaba emular. Dado que se trata de un fenómeno de auto-organización, tal diferencia de comportamiento puede ir desde pequeños inconvenientes en la fase de implementación a disfuncionalidades sistémicas flagrantes.

IV. La crítica de los modelos institucionales

⁽¹⁾ Planteados como derivaciones de procesos de transducción, los fenómenos de descontextualización de las tentativas de «transferencia institucional» parecen más claros. La causalidad compleja de los procesos permite comprender, en particular, por qué a veces estos fenómenos son perceptibles como causa y otras como efecto.

La línea de trabajo que desarrollamos a lo largo de los últimos años retoma la crítica al modelo institucional ofertista lineal iniciada por PLACTS. A medida que avanzábamos en esta elaboración, la configuración del concepto transducción fue haciéndose cada vez más clara. Paralelamente, se profundizaba la percepción del alcance de los fenómenos de transducción en la conformación de la PCTI latinoamericana. Esto nos permitió profundizar la crítica al ofertismo lineal, al reinterpretarlo como un modelo institucional (modelo institucional ofertista lineal-MIOL) (**Dagnino, Thomas y Davyt, 1996, Dagnino y Thomas, 1997 y 1998a**).

Por otra parte, nos llevó a percibir que las derivaciones de la transducción alcanzaban también a los conceptos adoptados en la descripción, la explicación y el análisis de la PCTI regional. Como los modelos institucionales, los conceptos también sufren fenómenos de transducción. Comenzamos a reflexionar, entonces, sobre fenómenos de caracterizamos como 'neo-vinculacionismo' (**Dagnino, Thomas y Davyt, 1997; Thomas, Dagnino, Gomes y Davyt, 1997; Thomas y Dagnino, 1999a y b**) y 'enfoque gerencial de la PCT' (como forma degradada de uso del concepto de Sistema Nacional de Innovación como instrumento normativo). Y abordamos la contradicción aparente entre calidad y relevancia como un problema de transducción (**Dagnino y Thomas, 1997; 1998a; 1999c y d**). A continuación, se sintetizan algunos resultados de estos análisis.

IV.1. Neo-vinculacionismo

El neo-vinculacionismo es un elemento de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación latinoamericana actual que plantea un profundo cambio en la relación Universidad-Empresa. Constituye un particular fenómeno de transducción local de hechos estilizados y teorizaciones realizadas sobre experiencias de vinculación Universidad-Empresa en países desarrollados. En el planteo normativo neo-vinculacionista las universidades son las principales

instituciones de la política neo-vinculacionista, o, más correctamente, las principales instituciones del entorno (*environment*) de las firmas, las cuales son, a su vez, los principales actores dinámicos de los procesos innovativos (*loci* de la innovación).

Las iniciativas neo-vinculacionistas promueven la creación de instituciones de escala y funcionamiento diferente de las vinculacionistas desarrolladas durante las décadas del '60 y '70 (normalmente representadas por grandes instituciones nacionales: Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, CONICET, CONACYT, por ejemplo). Polos y parques tecnológicos, incubadoras de empresas de base tecnológica, oficinas universitarias de transferencia de tecnología y patentes, son las nuevas conformaciones institucionales más usuales. En muchos casos, tanto la iniciativa como la financiación inicial de estos emprendimientos queda a cargo de instituciones universitarias. En teoría, las firmas -con fines de lucro- se comprometerán con estas iniciativas, facilitando su viabilidad financiera posterior. Normalmente, estos planteos traen aparejadas propuestas para un redireccionamiento (en algunos casos planteado como «revolucionario») de la actividad universitaria. Desde esta perspectiva, la estructuración vigente (llamada «tradicional») de las unidades académicas se juzga inadecuada para responder a los desafíos de la nueva dinámica innovativa.

El neo-vinculacionismo no cuenta, en principio, con la iniciativa estatal de los grandes institutos para la realización de estos cambios. El mercado reemplazaría a las directivas gubernamentales en el direccionamiento de la actividad.

Parece posible distinguir -de forma estilizada- dos posicionamientos neo-vinculacionistas, uno 'pragmático' y otro 'estratégico'. El **neo-vinculacionismo pragmático** responde a tres principios dominantes: a) emulación: generación de mecanismos de interfase que intentan 'imitar' experiencias exitosas de países desarrollados; b) nihilismo: desprecio por una acumulación previa cuyo contenido inercial

sólo representa un inconveniente para el cambio; c) a-historicismo: ruptura con un pasado negativo, erróneo o no significativo, que, por tanto, debe ser ignorado. En el plano conceptual, la relación Universidad-Sociedad es reemplazada por la relación Universidad-Empresa. Las instituciones y mecanismos son implementados sin estudios previos, en una tentativa de copia de una institución (de país desarrollado) exitosa.

El **neo-vinculacionismo estratégico** responde, en cambio, a una trayectoria teórica compleja. Lejos de proponerse como una experiencia aislada, se integra en un campo de relaciones causales sistémicas y se orienta hacia objetivos de desarrollo socioeconómico e inserción competitiva en mercados internacionales. El neo-vinculacionismo estratégico aparece, en el plano de la concepción de políticas, como una tentativa de traducción de las estilizaciones originadas a partir de las experiencias exitosas de generación de relaciones sinérgicas entre unidades de investigación y de producción de algunos países desarrollados.

El recorrido de la transducción neo-vinculacionista estratégica se inicia asumiendo la teoría elaborada en los países centrales como «universal»; se asimila luego la propuesta normativa extra-regional como definición estratégica local. Las descripciones de los estudios de caso (de país desarrollado), entonces, aparecen como los ejemplos modélicos de ingeniería institucional. Se buscan (y normalmente **no** se encuentran) casos exitosos locales que presenten un alto grado de adecuación a la teoría. Se plantea, entonces, cierta comparabilidad que permita asimilar la institución local receptora de la iniciativa neo-vinculacionista a alguna experiencia virtuosa (en una ecuación lineal: a “similares” instituciones, “similares” posibilidades de éxito). En el plano de la evaluación, las dificultades, disfuncionalidades o fracasos de los polos y parques tecnológicos e incubadoras de empresas ‘transducidos’ son normalmente atribuidos a «problemas coyunturales de implementación», o al escaso tiempo transcurrido desde el inicio de la experiencia o,

aun, a la falta de una "cultura emprendedora" local.

Así, lo que en la literatura de referencia es descrito como un fenómeno sistémico complejo, resultante de iniciativas e intereses de múltiples actores, aparece transducido en la PCTI local como una iniciativa normativa unilateral de las universidades.

IV.2. El enfoque gerencial y el uso normativo del concepto 'sistema nacional de innovación'

Al examinar las tendencias y características actuales de la PCTI latino-americana, fuertemente influenciadas por los objetivos de integración competitiva en mercados globalizados, es posible percibir que ha comenzado a ser implementada una nueva forma de orientar las políticas e instrumentos de CTI. El enfoque gerencial en la PCTI latinoamericana podría definirse como una forma de canalizar políticas e instrumentos con el objeto explícito de estimular procesos de innovación tecnológica mediante la difusión de métodos de gestión gerenciales tanto en las empresas cuanto en las instituciones públicas de I&D.

A partir de los '90, han aparecido innumerables trabajos sobre vías para alcanzar competitividad y factores que influyen en la misma. En esta literatura, la ventaja competitiva es vinculada a la capacidad de innovación de las empresas. Las instituciones de P&D deberían participar de forma integrada con la estrategia de la empresa. La gestión tecnológica de la instituciones de I&D es reinterpretada como una función gerencial dedicada a optimizar el nexo con el mercado.

Al incorporarse al proceso de *policy making* de CTI y proyectarse en términos de instrumentos, este enfoque adquiere características particulares:

a) el enfoque gerencial tiene como vector de orientación, básicamente, el mercado externo. En consecuencia, promueve estímulos al aumento de la eficiencia de agentes microeconómicos y a la refuncionalización de las instituciones de I&D. En este sentido, aparece contrapuesto al mode-

lo ofertista linear y al modelo de industrialización por sustitución de importaciones (que orientaban la PCTI y la política económica bajo la dirección y el amparo del Estado.

b) el enfoque gerencial plantea la necesidad de tornar competitivas a las empresas; sólo que lo hace en forma diferente respecto de los países centrales. La competitividad es procurada a través de la importación de tecnologías y de la introducción de métodos de gestión renunciando a la autonomía tecnológica como base para enfrentar la competencia.

c) en virtud de lo anterior, se estimula el proceso de desregulación del Estado en relación a los flujos tecnológicos externos. La liberalización de estos flujos es presentada como la vía más práctica para conseguir incrementos en exportaciones de alto contenido tecnológico.

d) el enfoque gerencial propone colocar la universidad al servicio de la empresa.

Pero, en el caso de América Latina, el vínculo universidad-empresa se da de un modo diferente al de los países desarrollados. Dado que la mayoría de las empresas locales carecen de unidades de I&D internalizadas, la naturaleza del nexo universidad-empresa es de baja calidad (en la medida en que los desarrollos tecnológicos son incorporados desde el exterior del país, y no a partir de I&D local).

En el plano de la reflexión local sobre la PCTI, y a partir del énfasis en la cuestión de la competitividad, se ha incorporado la idea de que la política de C&T debe transformarse en una política de innovación y que lo que tradicionalmente se conoce como Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología evolucione hacia Sistemas Nacionales de Innovación. Este planteo ya ha alcanzado a constituirse en principio rector explícito de procesos de elaboración de políticas regionales (por ejemplo, en Venezuela, Brasil o Argentina). La empresa pasa a ser concebida no sólo como *locus* de la innovación, sino también como centro del nuevo esquema de organización emergente. El mercado es

adoptado como criterio básico para la definición de necesidades y prioridades.

En términos institucionales, el accionar del Estado de los países centrales continuó orientándose al estímulo de actividades públicas de I&D y protegiendo las empresas que, de acuerdo con el interés nacional, fuera considerado conveniente continuar subvencionando. En América Latina, el nuevo arreglo institucional -derivado de la aplicación del enfoque gerencial- propone minimizar aún más el ya reducido papel normativo y racional del Estado en CTI.

IV.3. Tejido de relaciones, “campos de relevancia” y criterios de “calidad”

Al analizar en los procesos de *policy making* de CTI, parece perceptible la existencia de lo que podría denominarse como un ‘tejido de relaciones’⁽¹⁾ en el que se vinculan actores tales como el estado, la sociedad y la comunidad de investigación. Tal ‘tejido de relaciones’ estimula el cambio institucional, impulsándolo y conformándolo de un modo continuo, incremental e implícito. De hecho, la influencia de este ‘tejido de relaciones’ pasa muchas veces desapercibida para la mayoría de los científicos y tecnólogos involucrados, los que, por lo tanto, lo consideran inexistente. Otros actores (científicos, *policy makers* e, incluso, analistas de PCTI), en tanto, perciben ese ‘tejido’ como un ambiente difuso, **externo** al «mundo de la ciencia y la tecnología».

En el interior de este ‘tejido’ tiene lugar un proceso de influencias recíprocas entre diferentes actores. Se genera un ‘interjuego’ socio-institucional, en el que se difunden valo-

⁽¹⁾ El término ‘tejido de relaciones’ guarda cierta correspondencia con conceptos utilizados en explicaciones de procesos de cambio tecnológico que intentar contener la complejidad socio-técnica, tales como ‘sistema nacional de innovación’ (Lundvall 1985, 1988, 1992; Nelson 1988, 1993; Nelson y Rosenberg, 1993; Niosi et alli, 1993) o ‘redes tecnológicas’ (Callon, 1992). En particular, los conceptos ‘*sociotechnical ensembles*’ (Bijker, 1995) y ‘*sociotechnical constituencies*’ (Molina, 1989) son los que parecen guardar el mayor grado de afinidad con el de ‘tejido de relaciones’.

res al tiempo que se establecen prioridades de investigación. Mediante este proceso, se determinan los 'campos de relevancia' -los conjuntos de áreas-problema que constituyen el objeto del trabajo de los investigadores. En el complejo accionar de este 'tejido de relaciones' se van entretejiendo las medidas políticas y la asignación de los recursos que promueven la exploración de estos 'campos de relevancia'. Las tendencias de investigación, el peso y la dinámica relativos de las áreas de conocimiento, las normas y sesgos de la asignación de recursos y los criterios de 'calidad' en instancias de evaluación por pares (*peer review*), o por agencias, son un resultado retroalimentado de este proceso.

En este 'tejido de relaciones' están representados los intereses económicos y políticos de los actores sociales involucrados en actividades científicas y tecnológicas -en una sociedad dada y en un momento dado (productores, consumidores, agencias de financiamiento o, simplemente, aquellos que sufren las consecuencias -directas o indirectas- de la realización de tales actividades). La manera en que opera este 'tejido de relaciones' subraya el carácter históricamente determinado y socialmente construido de sus resultados.

Es de notar que los 'campos de relevancia' y los criterios de evaluación de la 'calidad' no son normalmente percibidos de esta forma, sino que tienden a ser entendidos como el resultado «natural», «lógico» y «científicamente producido» de la actividad científica (**Chubin y Hackett, 1990**).

La dinámica de este 'tejido de relaciones' tiene consecuencias directas sobre la conducta de la comunidad de investigación, dado que contribuye a definir dos características del criterio de 'calidad' formulado en los países desarrollados para evaluación y planificación. Por un lado, en el plano de los valores y criterios, incorporando prioridades (de bajo grado de definición) generadas socialmente, que son adoptadas por los investigadores en su trabajo (de manera difusa e inconsciente). Por otro lado, en el plano de la diná-

mica de exploración de la “frontera” de conocimientos científicos y tecnológicos -donde las demandas por nuevo conocimiento emergen continua y endógenamente- haciendo que el potencial local se oriente a la resolución de problemas planteados por grupos sociales relevantes (**Pinch y Bijker**, 1990; **Bijker**, 1995). El ‘tejido de relaciones’ es responsable por el proceso de constitución y puesta en práctica de los criterios de relevancia socio-económica, que traducen los intereses políticos y económicos de los actores sociales. Es de notar que, desde esta perspectiva, estos criterios de relevancia ocupan un papel más básico y primario que los de ‘calidad’ ⁽¹⁾.

En los países desarrollados, con sistemas nacionales de innovación dinámicos y densos, diversos actores -las empresas innovadoras, la burocracia (o el estado), la comunidad científica, etc.- demandan conocimiento e impulsan la utilización de los resultados de la actividad de investigación. La factibilidad y eficiencia de la utilización de tales resultados parece viabilizada (y garantizada) por un mecanismo de disociación basado en dos aspectos. Dado que la utilidad y la aplicabilidad de los resultados está «asegurada» por el propio funcionamiento del ‘tejido de relaciones’, que constituye y pone en práctica los criterios de relevancia, la cuestión del «control de calidad» deviene asunto exclusivo - y preocupación excluyente- de la comunidad de investigación. Como consecuencia de este primer aspecto del mecanismo de disociación, la ‘calidad’ aparece planteada como condición necesaria y suficiente para la difusión de conocimiento hacia el sector productivo y para la extensión de los beneficios al conjunto de la sociedad. Por lo tanto, existe una condición necesaria (aunque no suficiente), que tiende a pasar desapercibida por causa del segundo aspecto del mecanismo de disociación. Para que una actividad de in-

⁽¹⁾ Así se entiende mejor la forma en que usualmente se definen los criterios de evaluación «internacionales», al tiempo que queda evidenciado cómo en América Latina se arma una ingenua y confusa combinación de criterios de calidad y relevancia.

vestigación sea considerada aceptable e impulsable (elegible, financiable, publicable, etc.) por la PCTI engendrada en el marco del 'tejido de relaciones', debe encuadrarse dentro del 'campo de relevancia' definido por una sociedad particular dada.

Así, en los países desarrollados, este mecanismo complejo viabiliza la obtención de beneficios (percibidos como) sociales y posibilita que la dimensión social esté incluida - desde la concepción inicial- dentro del conjunto de consideraciones que orientan la definición de las agendas de investigación y la definición de criterios de calidad a ser adoptados.

El proceso de desarrollo socio-económico que tuvo lugar en los países latinoamericanos parece haber inhibido el establecimiento y densificación del 'tejido de relaciones' local. La escasa contribución social de los conocimientos científicos y tecnológicos localmente generados puede ser explicada por la inadecuada relación entre la comunidad de investigación, el estado y la sociedad en general en el ámbito del tejido de relaciones. La mayor distancia relativa de la comunidad de investigación latinoamericana respecto de las demandas socio-económicas (en comparación con los países desarrollados) parece haber impedido que las señales sustantivas y endógenas de relevancia pudieran llegar al ambiente de la investigación. El mecanismo de *peer review* «internacional», los incentivos para su extensión y adopción local impulsaron la adopción de un criterio de 'calidad' adjetivo y exógeno (aunque localmente percibido como sustantivo y universal) (Thomas y Kreimer, 2002), cuyo peso en la orientación de la investigación parece, cuanto menos, desproporcionado. Desde esta perspectiva, la precariedad del 'tejido de relaciones' aparece como la principal causa de la debilidad de las señales que llegan a la comunidad de investigación como definición de 'campos de relevancia'.

Dada la virtual ausencia de otros actores en el proceso de *decision making*, los representantes de la comunidad de

investigación alcanzaron una posición hegemónica en la PCTI. El bajo grado de densidad y de integración del 'tejido de relaciones', así como el escaso nivel de representación de distintos actores sociales en el *decision making* de C&T, son sumamente diferentes en comparación con los países desarrollados. Consecuentemente, resulta más dificultoso contrabalancear la tendencia ofertista de la comunidad de investigación local en la concepción y la implementación de la PCTI y la conformación de sus instituciones⁽¹⁾.

V. La crítica de los conceptos económicos

A medida que se avanza en el análisis del proceso de elaboración de políticas local, la crítica de los modelos institucionales comienza a revelarse insuficiente. Es posible percibir, además, que el problema de ineficacia del instrumental de análisis y operación sobre la realidad utilizado en América Latina parece deberse también a fenómenos que no se relacionan ni con la superestructura ideológico-institucional ni con la órbita de la circulación/distribución, sino con el circuito de la producción, o, en otras palabras, a que los conceptos relativos a la infraestructura que se utilizan para explicar la realidad y, por extensión, para actuar sobre ella (*policy*) también resultan relativamente inadecuados a las dinámicas socio-técnicas locales.

En principio, tres conceptualizaciones -de uso común- parecen problematizadas por fenómenos de transducción: a) la empresa como locus de la innovación; b) los conceptos de innovación, difusión y cambio tecnológico; c) el concepto de "tecnología de punta" y la producción "*hi-tech*".

V.1. La empresa como locus de la innovación

Es de notar que, según los diferentes regímenes sociales de acumulación en que se encuentran insertas, el sen-

⁽¹⁾ Acerca del carácter ofertista de la PCTI latinoamericana, ver, por ejemplo Albornoz (1990); Dagnino, Thomas y Davyt (1996).

tido del término 'empresa' puede variar significativamente. Sin embargo, en las conceptualizaciones de 'empresa' insertas en las políticas de CTI, 'empresa' aparece como un término genérico, escasamente analizado. Se supone, de hecho, que la empresa es un motor de desarrollo económico y social. Por lo tanto, de la vinculación de las instituciones de I&D y universidades locales y las empresas, sólo pueden surgir beneficios, o, en otros términos, sólo pueden generarse sinergismos positivos a escala social. Dado que el comportamiento real de las empresas locales no coincide con este supuesto, la PCTI tiende a ser construida sobre una ficción, resultado de un proceso de transducción (suponiendo que las empresas de países desarrollados se comporten como dice la literatura, claro).

La cuestión aparece particularmente clara cuando se plantea en términos de política de innovación. ¿Cuántas empresas locales pueden ser consideradas locus de innovaciones? Las empresas locales -en una abrumadora mayoría- no son «schumpeterianas»: No basan sus estrategias de acumulación en la realización de innovaciones ni en el upgrading de sus trayectorias tecnológicas. No tienden a internalizar funciones de I&D. No tienden a vincularse con centros de I&D públicos (para no hablar de centros privados, prácticamente inexistentes en la región).

Sin embargo, la estrategia de desarrollo de las nuevas políticas de innovación latinoamericanas tiende a asumir que las empresas locales son homólogas a las de los países desarrollados. Y si no lo son en la actualidad, lo serán en virtud de políticas de apertura y desregulación que las enfrentarán con la «realidad» del mercado internacional. Sin embargo, después de diversas experiencias de apertura realizadas en la región, es posible registrar numerosos ejemplos donde las empresas que realizaron inversiones de riesgo en innovación y exportaban una parte de su producción resultaron particularmente damnificadas por las políticas de desregulación.

Además, existe otro problema. En las conceptualiza-

ciones de dinámica innovativa -generadas 'desde' la economía del cambio tecnológico- la dimensión institucional suele ser planteada en términos excluyentes, donde las empresas aparecen como los actores privilegiados de -y mejor habilitados para- los procesos de innovación y el mercado es planteado como el territorio «natural» de evolución socio-técnica.

Parece necesario no perder de vista que la trayectoria cognitiva de la 'economía del cambio tecnológico' está basada, prácticamente, en el análisis de fenómenos de innovación en firmas, como puede apreciarse en esta breve síntesis (Niosi y col. (1993):

- 1) inventor ➡ empresario (1er. Schumpeter)
- 2) individuo ➡ organización [firma] (2do. Schumpeter)
- 3) organización ➡ mercado [modelos demand-pull] (Schmookler)
- 4) papel de las organizaciones de I&D dentro de las grandes firmas (Freeman)
- 5) papel de las interacciones intrafirma [learning by doing (Arrow)] (Von Hippel)
- 6) naturaleza sistémica de las innovaciones (Gille)
- 7) papel de la base científica y tecnológica (Mowery y Rosenberg)
- 8) papel del estado (Nelson, Rothwell y Zegveld)
- 9) alianzas técnicas y colaboración inter-firmas (Mariti y Smiley, Fisfeld y Hacklisch)
- 10) innovación «estructuralmente determinada» [factores económicos y políticos -externos- sobre la firma] (Freeman, Pérez)
- 11) Sistemas nacionales y locales de innovación (Freeman, Lundvall, Nelson)

Parece claro, sin embargo, que de este hecho no puede deducirse que no puedan existir loci y dinámicas de innovación alternativos.

A pesar de que las empresas locales no son homólogas, la transducción local de este tipo de conceptualiza-

ciones tiende a convertirlas en los únicos actores que pueden generar innovación. O, en otras palabras, las descripciones y análisis de la actividad tecno-productiva de las empresas de países desarrollados aparecen transducidas en la PCTI latinoamericana como normativa de innovación.

Esta línea argumental tiende a reforzar, en la práctica, los planteos de raíz neoliberal del enfoque gerencial. En otros términos, las políticas de innovación locales aparecen como estrategias centralizadas en la firma. Y, al mismo tiempo -lo que es aún más grave- esta transducción tiende a dejar fuera de la agenda política (y de investigación económica) el análisis de cualquier tipo de alternativa, por ejemplo: empresas públicas (estatales o no) orientadas a la diferenciación de producto, unidades universitarias o de I&D de producción y venta de bienes y servicios, innovación en entornos de organización cooperativa (constitución de cooperativas de bienes, servicios y comercialización asociadas a unidades de I&D), etc. Como si las firmas con fines de lucro actualmente existentes en la región agotaran el espacio productivo imaginable e instituciones de otro tipo no pudieran constituirse en locus de la innovación. Teniendo en cuenta las limitaciones de las empresas -los supuestos locus de innovación- locales, la concepción de alternativas a esta lógica no es simplemente un tema de especulación académica, sino que puede convertirse en la única posibilidad de generación de condiciones competitivas viable a mediano plazo (excepto que se piense que el futuro le pertenece a las *commodities* intensivas en recursos naturales) ⁽¹⁾.

Finalmente, es necesario tener en cuenta que las trayectorias innovativas de las empresas locales no necesariamente coincidirán con las necesidades sociales de la región (de hecho, resulta dificultoso registrar ejemplos de semejante coincidencia en el pasado). La gestación de tra-

⁽¹⁾ Hacer depender el futuro de la región **exclusivamente** del comportamiento de actores inciertos e históricamente reacios a adoptar estrategias genuinamente innovadoras parece, al menos, audaz (o patéticamente ingenuo).

yectorias tecnológicas alternativas, 'no de mercado', implica en este sentido una responsabilidad indelegable ⁽¹⁾ del estado (y sus instituciones: agencias, universidades, instituciones de I&D, empresas públicas).

V.3. Los conceptos de innovación y difusión

En la literatura regional y, en particular, en textos generados desde el 'enfoque gerencial' tiende a confundirse la 'innovación' con cualquier tipo de 'cambio tecnológico'. Concretamente, se tiende a calificar como innovación a importaciones de tecnología -incorporada o desincorporada, transferencias intramuros (entre la casa matriz y su filial), transferencias de tecnologías desincorporadas mediante servicios de asesoría, etc. O, en otros términos, suele denominarse innovación a procesos de difusión de tecnologías. La cuestión constituye un complejo ejemplo de transducción.

En la literatura reciente (OECD, 1992; Nelson y Rosenberg, 1993; por ejemplo), suele plantearse una definición *lato sensu* de innovación, en la que se agregan, como dimensiones complementarias, la realización de actividades de innovación *stricto sensu* -de generación de nuevos productos y procesos- y la de operaciones de difusión y/o transferencia. Esta forma de abordar el fenómeno de la innovación -si bien es más dinámica que la derivada de la aplicación de la definición de 'innovación como primera aplicación' ⁽²⁾- genera problemas de interpretación cuando se intenta su aplicación al análisis de la dinámica innovativa en países subdesarrollados. El problema remite a una cuestión de 'contexto de concepción' de la teoría. En los países centrales, donde la teoría del cambio tecnológico fue genera-

⁽¹⁾ Curiosamente, hay fragmentos de la literatura neoschumpeteriana que parecen ser ignorados por los *policy makers* del enfoque gerencial, por ejemplo: «... el aprendizaje interactivo es seriamente afectado si las partes actúan sólo desde una perspectiva de cálculo y maximización (Lundvall, 1992:47)

⁽²⁾ A inicios de los '70 se definía 'innovación' como: «... la primera aplicación de la ciencia y la tecnología en una nueva dirección, seguida de un éxito comercial» (OECD, 1971:11)

da, la innovación *stricto sensu* es acompañada por la difusión de los nuevos productos y procesos en el aparato productivo, propio y de terceros países. En este sentido, partiendo de la existencia de operaciones de innovación *stricto sensu*, resulta correcto incorporar la dimensión difusión a fin de dar cuenta, completamente, del fenómeno innovativo en su dimensión compleja. La concepción -socialmente situada- de la teoría se basa en estudios de caso donde, al mismo tiempo, se producen procesos de innovación y difusión. Es decir, partiendo de la innovación *stricto sensu*, los dos procesos resultan mutuamente sinérgicos, en el plano de interacciones del proceso de innovación *lato sensu*.

Sin embargo, parece incorrecto plantear que la existencia de operaciones de difusión sea una condición suficiente para considerar que se está en presencia de un fenómeno de innovación *lato sensu*. En un país subdesarrollado, la exclusiva presencia de operaciones de difusión y/o transferencia de tecnología sólo es 'causa suficiente' para dar lugar a procesos de cambio tecnológico, pero no de innovación.

La 'situación de concepción' de la teoría deriva en un problema de asimetría. Si la difusión de una tecnología es observada desde la perspectiva del generador de la innovación *stricto sensu*, su difusión hacia terceros países es percibida como parte del fenómeno de innovación *lato sensu*. Pero la situación no es simétrica cuando es observada desde el receptor de la operación de difusión. El receptor no se transforma en innovador por el mero hecho de participar como usuario del fenómeno de difusión. En otras palabras: un fenómeno de difusión sin innovación *stricto sensu* no constituye un fenómeno de innovación *lato sensu*. Es, simplemente, un fenómeno de cambio tecnológico. Los fenómenos de difusión sólo deberían ser considerados como parte constitutiva de la dinámica innovativa cuando dan lugar a intervenciones -innovaciones *stricto sensu*- del receptor sobre la tecnología recibida.

La cuestión no pasaría de un problema académico si

no fuera porque la falacia de confundir fenómenos de difusión con fenómenos de innovación lato sensu tiene directas repercusiones normativas. En las implementaciones del enfoque gerencial, así como en las estrategias de modernización mediante promoción de Inversión Extranjera Directa, la importación de tecnologías es asumida como una política de innovación.

V.4. El concepto de tecnología de punta y la producción hi-tech

El concepto de 'tejido de relaciones' permite analizar - con una visión alternativa a la «universal»- las dinámicas de exploración de la frontera de conocimiento científico y tecnológico.

Los países más desarrollados económicamente son también líderes en producción de conocimientos científicos y tecnológicos. Con una distribución del ingreso relativamente equitativa conquistada a lo largo de su historia social, su proceso de acumulación económica está basado en la satisfacción de demandas de sofisticación creciente. Los sectores productivos que satisfacen tales demandas son los más dinámicos, desde una perspectiva económica, y concentran la mayor porción de los recursos de I&D. Los bienes que, debido a esa conformación del sistema de I&D de esos países, son metafóricamente denominados como *hi-tech* (o de "alta tecnología") -que inicialmente alcanzan sólo a los segmentos de mayores ingresos de esos países- son rápidamente difundidos al conjunto de la población. Por un lado, debido a efectos de aprendizaje y de producción a escala que los tornan baratos, por otro, porque, sobre todo en periodos de expansión económica, los beneficios del crecimiento tienden a ser distribuidos de manera equitativa.

Esta situación genera una particular dinámica de exploración de la frontera del conocimiento científico y tecnológico sesgada hacia las demandas de la élite de poder de los países más ricos. Tales demandas se expresan tanto en forma directa, en el mercado, como indirecta, a través de la

intervención del estado. Como consecuencia del efecto *feedback* generado entre grandes intereses económicos y geopolíticos, reforzado por el consumismo, la frontera de conocimiento C&T ha co-evolucionado coherentemente con la satisfacción de este particular patrón de demanda.

En los países desarrollados, así como la existencia del 'tejido de relaciones' pasa desapercibida para la comunidad de investigación, el carácter sesgado de las dinámicas de exploración de la frontera permanece oculto a los ojos de los investigadores locales -y, con mayor razón, a los de la sociedad. Una vez más -como en el caso de la construcción social del criterio de 'calidad'- encuentran que tal dinámica tecnológica es el resultado «natural» y «lógico» de la actividad científica.

Pero los países latinoamericanos tienen un promedio de ingreso siete veces menor que el de los países desarrollados. Dada esta sustancial diferencia, es de esperar que la población latinoamericana no se encuentre habilitada económicamente para acceder a los bienes *hi-tech* que continuamente ingresan a los mercados de los países desarrollados. La inequitativa distribución del ingreso agrava esta situación, debido a que la gran mayoría de la población latinoamericana se encuentra por debajo de la línea de pobreza. Como consecuencia de esto, la introducción de innovaciones producidas en el marco de los ensambles socio-técnicos de los países desarrollados -y, en particular, sus efectos en términos de reducción de costos y aumento de la eficiencia- alcanzan sólo un impacto reducido en el bienestar del conjunto de la población de América Latina.

La apariencia «universal» de la frontera tecnológica (expresada, por ejemplo, en el concepto de 'paradigma tecnológico', acuñado por G. Dosi [1982]) oculta el carácter socialmente construido de su dinámica de exploración. Al problematizar su carácter universal, aparecen tanto efectos de inadecuación socio-técnica como necesidad de dinámicas de exploración alternativas -y la consecuente generación de oportunidades para la actividad científico-tecnológi-

ca regional.

Para los sectores de bienes de consumo masivo -y también para aquéllos donde la particular base de recursos local permite el desarrollo de ventajas comparativas- frecuentemente no hay elección: aunque se quisiera adquirir la tecnología en el mercado internacional, no puede encontrarse una eficiente y apropiada para importar. Por lo tanto, podría asignarse potencial de investigación y entrenar recursos humanos para generar tecnologías adecuadas, a fin de solucionar los problemas locales socio-ambientalmente situados. De la misma forma en que, en los países desarrollados, el potencial científico y tecnológico es destinado al incremento de la eficiencia productiva, aplicado y adecuado a sus sectores más dinámicos y orientado de acuerdo a sus propios objetivos, el potencial local podría ser usado, direccionado, controlado y «reingenierizado» para satisfacer las demandas de la realidad regional.

Las posibilidades de una estrategia de exploración alternativa de la frontera tecnológica -basadas en el concepto de adecuación socio-técnica- no se limitan al mercado interno. El desarrollo de investigaciones orientadas a la satisfacción de las necesidades sociales puede, al mismo tiempo, mediante diferenciación de productos, generar nuevas oportunidades de mercado. Lejos de constituir una estrategia nacionalista, mercadointernista, implica la posibilidad de desarrollar y cohesionar un sistema regional de innovación (a escala latinoamericana), transformando las necesidades sociales en mecanismo inductor -inicialmente 'no de mercado'- de innovaciones basadas en la interacción usuario-productor (y consumidor-productor), y consolidando trayectorias socio-técnicas locales.

VI. Tres comentarios finales

VI.1. La trayectoria del cuestionamiento

Los análisis sobre fenómenos de transducción desarrollados hasta aquí siguieron una trayectoria particular, que

puede sintetizarse en dos planos: a) partiendo de los cuestionamientos a las transferencias acríticas de modelos institucionales de PLACTS, la profundización de la crítica llevó a problematizar la aplicación local de conceptos básicos de economía de la innovación; b) partiendo de la problematización de los modelos institucionales resultó necesario revisar algunos conceptos básicos correspondientes a la órbita de la producción.

A lo largo de este recorrido, parece posible percibir que hay características del modo de producción capitalista periférico que potencian un proceso de «auto-organización» de los conceptos y los modelos institucionales utilizados para su análisis y planificación. Conceptos y modelos se resignifican y adquieren nuevo sentido en un problemático feedback con sus referentes locales.

Si bien el proceso de resignificación es auto-organizado, su orden no es aleatorio. Algunos de los procesos de transducción descritos parecen reposar claramente sobre una base material de afirmaciones y sanciones⁽¹⁾, cuyo eje es la empresa latinoamericana, concretamente:

- porque la empresa latinoamericana es como es, la comunidad científica puede actuar en forma hegemónica en la conformación de la PCTI;
- porque la empresa latinoamericana es como es, el criterio de calidad de la investigación puede ser como es;
- porque la empresa latinoamericana es como es, la dinámica de exploración de la frontera científica y tecnológica puede ser como es.

La dinámica que adquiere el modo de producción capitalista en la periferia -la particular racionalidad de los regímenes de acumulación- hace que los actores no se comporten como en los países desarrollados, las iniciativas políticas no alcancen los mismos resultados ni los conceptos

⁽¹⁾ Siguiendo la línea de análisis ideológico de G. Therborn (1989).

sean aplicables *ceteris paribus*.

Con todo lo deterministas que las líneas anteriores puedan parecer, este planteo está lejos de constituir un argumento lineal. En particular, no significa en modo alguno (por los motivos expuestos en los puntos IV.1, IV.3 y, especialmente, V.2.) que la empresa local **determina** la orientación de la PCTI. Sólo se pretende resaltar el hecho de que resulta inadecuado todo planteo (explicativo o normativo) que ignore la centralidad de las particulares condiciones de las empresas -y los regímenes sociales de acumulación- locales a la hora de concebir políticas de innovación.

VI.2. La construcción de la condición periférica

Desde la perspectiva de la transducción, el término "periferia" se presenta con un significado divergente del tradicional. La 'condición periférica' aparece normalmente como 'causa' estructural del subdesarrollo, y, en particular, como 'explicación' de la inexistencia o debilidad de dinámicas innovativas locales en los países subdesarrollados. En algunas versiones, esta argumentación se historiza, remitiendo la cuestión a la forma de integración al sistema económico internacional en el momento de la entrada al mercado internacional o la integración en la estructura de comercialización y producción dominada por un país central. La condición periférica de los países subdesarrollados aparece como un punto de partida, como un hecho inexorable, determinado por una causalidad externa.

Del análisis realizado hasta aquí surge otra imagen de la condición periférica:

- la tentativa de emular modelos institucionales de países centrales tiende a generar la 'condición periférica'.
- la trayectoria socio-técnica local de alineamiento y coordinación en *technological frames* fronteras afuera genera condición periférica.
- la exploración de la dinámica «universal» de la frontera tecnológica genera condición periférica.
- la adopción de un criterio de calidad exo-generado

genera condición periférica.

- recortar la realidad local a la medida de los conceptos transducidos, «periferiza».

Lejos de constituir un punto de partida, un hecho consumado, existe un proceso -unidireccional, asimétrico y subordinado- de construcción y consolidación de la 'condición periférica'.

Ser periférico no es un hecho, inexorable, «natural», sino resultado de una construcción social que incluye no sólo una ego-ideología de un centro (innovador y difusor, generador de teoría, creador de instituciones), sino una alter-ideología de una periferia (alineada y coordinada, ortodoxamente aplicada, emuladora). Lejos de ser una causa exo-generada, la condición periférica es un efecto que responde a las endo-causalidades de la dinámica local. Lejos de ser una condición previa, de origen, es una situación generada y reproducida constantemente.

Entre tanto, es necesario aclarar que la construcción de la condición periférica no debe entenderse como un proceso necesariamente organizado -si bien algunas políticas resultan particularmente funcionales para ello. Así como los fenómenos de transducción, el proceso de construcción de la condición periférica es un fenómeno fundamentalmente auto-organizado, al que contribuyen tanto la política económica como la percepción de aceleración del cambio tecnológico, la intensificación de la IED, o las múltiples interpelaciones ideológicas acerca de la globalización, la integración «competitiva» al mercado internacional como productor de *commodities* o las normas universales de calidad. Precisamente, este carácter auto-organizado parece otorgar al proceso de «periferización» ⁽¹⁾ ese aspecto de fenómeno «natural» e «inexorable», «ajeno» al accionar y a la racionalidad de los actores locales.

VI.3. Acerca de la producción teórica y normativa local

⁽¹⁾ Hemos acuñado este término con el significado de "proceso de devenir periférico" o "adscribir a la periferia".

Si la trayectoria del análisis aquí presentado es aceptada -al menos parcialmente- parece necesario realizar una profunda renovación del aparato conceptual explicativo-normativo utilizado, lo que implica, entre otras cosas, la posibilidad de enriquecerlo con aportes genuinos.

Desde la perspectiva de la transducción, la mera ortodoxia teórica no implica seguridad analítica ni garantía epistemológica alguna. Lejos de ello, supone el riesgo de generar nuevos fenómenos de transducción, como los anteriormente descritos. Parece conveniente vigilar rigurosamente los procesos de resignificación de los conceptos, recuperando su sentido antes que sujetándose a su enunciado. En el plano normativo, esto tal vez permita evitar caer en la ilusión de que por usar los mismos significantes se puede reconstruir la realidad a la medida del concepto utilizado.

El desafío es aún mayor si se incorpora la dimensión política. Con todo lo valiosos que han sido para la comprensión de la dinámica socio-técnica latinoamericana los estudios microeconómicos y microsociológicos -sobre aprendizaje tecnológico en firmas locales, por ejemplo- resultan insuficientes como insumos para la elaboración de políticas de ciencia, tecnología e innovación. En el estadio en que se encuentra la elaboración local de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, los resultados de este tipo de investigaciones no alcanzan a abarcar la complejidad del problema que se enfrenta en la actual situación. Si bien pueden aportar criterios acerca de «lo que no hay que hacer», resultan normalmente inadecuados como insumos para proponer, priorizar y definir medidas de política concretas.

La responsabilidad no es poca. De esta renovación explicativa-normativa puede depender -al menos parcialmente- la posibilidad de realización de un escenario de democratización política y desarrollo socioeconómico en América Latina.

Referencias bibliográficas

- ALBORNOZ, M. (1990). La ciencia y la tecnología como problema político, en M. Albornoz y P. Kreimer (Comp.). *Ciencia y tecnología: estrategias y políticas de largo plazo*. EUDEBA, Buenos Aires, pp. 19-31.
- ALBORNOZ, M. (1997). La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único. En: *Redes*, Nro. 10, Vol. 4, pp. 95-115.
- AMADEO, E. (1978). Los consejos nacionales de ciencia y tecnología en América Latina. Éxitos y fracasos del primer decenio. En: *Comercio Exterior*, Nro.12, Vol.28, pp.1439-1447.
- BASTOS, M. I., y COOPER, Ch. (1995). A political approach to science and technology policy in Latin America, en M.I. Bastos y Ch. Cooper (Eds.). *Politics of Technology in Latin America*, Londres, UNU/INTECH. pp. 1-30.
- BELL, M. (1985). *The Great Experiment: Harnessing Science and Technology to Third World Development. A Review of Policy and Policy Analysis since the 1950s*. University of Sussex, SPRU, Brighton.
- . (1995). Enfoques sobre política de ciencia y tecnología en los años 90: viejos modelos y viejas experiencias. En: *Redes*, Nº 5, Vol. 2, pp. 7-34.
- BIJKER, W.E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge - Londres.
- CALLON, M. (1992). The dynamics of Techno-economic Networks, en R. Coombs, P. Saviotti y V. Walsh. *Technological Changes and Company Strategies: Economical and Sociological Perspectives*. London Harcourt Brace Jovanovich Publishers, pp. 72-102.
- CHUBIN, D. y HACKETT, E. (1990). *Peerless Science. Peer Review and U. S. Science Policy*. State University of New York Press, Albany.
- CIMOLI, M. y DOSI, G. (1994). De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación. En: *Comercio Exterior*, Nro. 8, Vol 44, pp. 669-682.
- DAGNINO, R. (1994). ¿Cómo ven a América Latina los investigadores de política científica europeos?. En: *Redes*, Nº 1, Vol. 1, pp. 73-112.
- DAGNINO, R. y THOMAS, H. (1997). Science and Technology Policy and S&T Indicators: trends in Latin America. En: *Research Evaluation*, Vol. 6, Nro. 3, diciembre 1997, pp. 179-186.
- DAGNINO, R. y THOMAS, H. (1998): Los caminhos da política científica e tecnológica latino-americana e a comunidade de pesquisa: ética corporativa ou ética social? En: *Avaliação*, Año 3, Vol 3, Nro. 1, pp. 23-40.
- DAGNINO, R. y THOMAS, H. (1999). La política Científica y Tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación. En: *Redes* Nº 13, Vol. 6, pp. 49-74.
- DAGNINO, R. y THOMAS, H. (2001). Insumos para um planejamento de C&T alternativo (versión corregida y aumentada). En *Planejamento e Políticas Públicas - PPP-IPEA*, Brasília Nº 20, pp. 89-128.
- DAGNINO, R.; THOMAS, H. y DAVYT, A. (1996). El Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. En: *Redes*, Nº 7, Vol. 3, pp. 13-52.
- . Vinculacionismo-Neovinculacionismo. Las políticas de interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995). En: *Espacios*, Nº 1, Vol. 18, pp. 49-76.

- DAGNINO, R.; THOMAS, H. y GOMES, E. (1998). Elementos para un estado del arte de la reflexión latinoamericana en Ciencia, Tecnología y Sociedad. En: *Redes*, Nº 11, Vol. 5, pp. 231-255.
- DOSI, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories. The Determinants and Directions of Technological Change and the Transformation of the Economy, en C. Freeman. *Long Waves in the World Economy*. Londres, Pinter.
- LUNDEVALL, B-Å. (1985). *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg University Press, Aalborg.
- _____. (1988). Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (Eds). *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, Londres.
- LUNDEVALL, B-Å. (Ed) (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, Londres.
- MOLINA, A. H. (1989). *The Transputer Constituency - Building up UK/European Capabilities in Information Technology*. Edinburgh University, Edinburgh.
- NELSON, R. (1988). Institutions supporting technical change in the United States, en G. Dosi, y ots. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, Londres.
- NELSON, R. (1993): A Retrospective, en R. Nelson, (Ed.) *National Innovation System - A Comparative Analysis*. Oxford University Press, Nueva York.
- NELSON, R. y ROSENBERG, N. (1993): Technical Innovation and National Systems, en Nelson, Richard (ed.) *National Innovation System - A Comparative Analysis*. Oxford University Press, Nueva York.
- NIOSI, J.; SAVIOTTI, P; BELLON, B. y CROW, M. (1993). National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept. En: *Technology in Society*, Vol. 15, Nro. 2, pp. 207-227. Publicado previamente (1992). Les systemes nationaux d'innovation: á la recherche d'un concept utilisable. En: *Revue Française d'Economie*, Nro.1, Vol. VII, pp. 215-260.
- OECD (1971). *Conditions du succès de l'innovation technologique*, París.
- OCDE (1992). *Technology and the Economy, The key relationships*, París.
- OTEIZA, E. (1992). El complejo científico y tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo XX: la transferencia de modelos institucionales, en E. Oteiza y ots. *La política de investigación científica y tecnológica argentina - historia y perspectivas*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- PINCH, T. J. y BIJKER, W. E. (1990). The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other, en W. Bijker y ots. (Eds). *The Social Construction of Technological Systems*. The MIT Press, Cambridge.
- SHRUM, W. y SHENHAV, Y. (1995). Science and Technology in Less Development Countries, en S. Jassanoff y ots. (Comps.). *Handbook of Science and Technology Studies*. Sage, Londres.
- THERBORN, G. (1989). *La ideología del poder y el poder de la ideología*. Siglo XXI, México.
- THOMAS, H. (1995). *Sur-desarrollo - Producción de tecnología en países subdesarrollados*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- THOMAS, H. y DAGNINO, R. (1999a). La cuestión social en las políticas de vinculación Universidad-Sector Productivo. La transición de los '60 a los '90 en América Latina. En: *Avaliação*, Vol. 3, Nro. 4, pp. 75-89.

- _____. (1999b). Las necesidades sociales en las políticas de vinculación universidad-sector productivo en América Latina. En: *La Vasija*, Nro. 4 enero-abril, pp. 43-65.
- THOMAS, H.; DAGNINO, R.; GOMES, E. y DAVYT, A. (1997). Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina y el Caribe (1955-1995). En: *Educación Superior y Sociedad*, UNESCO/CRESALC, Vol 8, Nro. 1, pp. 83-110.
- THOMAS, H. y KREIMER, P. (2002). What is AKNA? Social utility of Scientific and Technological Knowledge: challenges for Latin American Countries. En: *Book of Abstracts. The 4th Triple Helix Conference*. The Copenhagen Business School, Lund University y Chalmers University of Technology, Copenhagen, 6-9 de noviembre de 2002, p. 295.