XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires, 2009.

Producción de tecnologías para problemas sociales. El problema de la aplicación efectiva del conocimiento tecnológico en un centro público de i+d en argentina.

Jorge Forno.

Cita:

Jorge Forno (2009). *Producción de tecnologías para problemas sociales. El problema de la aplicación efectiva del conocimiento tecnológico en un centro público de i+d en argentina. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires.*

Dirección estable: https://www.aacademica.org/000-062/86

ARK: https://n2t.net/ark:/13683/evbW/HZp

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto*. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: https://www.aacademica.org*.

Producción de tecnologías para problemas sociales

El problema de la aplicación efectiva del conocimiento tecnológico en un centro público de i+d en argentina

Jorge Forno
IEC – UNQ
jforno@gmail.com

Introducción

En Latinoamérica una gran cantidad de problemas sociales afectan a un número elevado de personas y presentan diferentes grados de complejidad. El conocimiento científico y tecnológico podría jugar un importante papel en cuanto a la resolución de estos problemas. Pero aún para procesos de adaptación o generación de conocimiento tecnológico de diseño simple o bajo costo, la falta de articulación entre quienes lo generan, los posibles productores y los usuarios potenciales, suele llevar a la no aplicación efectiva del conocimiento generado.

Una experiencia iniciada en 2003 en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) permitió explorar formas de producción y adaptación de conocimiento tecnológico para el problema social de la discapacidad. Como parte de esa experiencia se creó el Centro de Investigación y Desarrollo en Asistencias Tecnológicas para la Discapacidad (CTD).
Los centros de investigación y desarrollo del INTI se han dedicado históricamente a generar actividades productivas específicas, sectoriales o regionales. (López, 2005). El CTD, con una dinámica diferente a la imperante en el instituto, fue creado para buscar soluciones a un problema social, pensando en las necesidades de los usuarios potenciales y en la aplicación efectiva del conocimiento tecnológico producido.

LA CREACIÓN DEL CTD

En 2003 fue designado presidente del INTI el Ing. Enrique Martínez. Entre sus colaboradores inmediatos se encontraba el Ing. Rafael Kohanoff, quien poseía una larga experiencia en la función pública, en áreas de promoción para pequeñas y medianas empresas (PYMES) y de Acción Social. Ambos iniciaron un programa que llevó a constituir el CTD, en octubre de 2005, presidido por Kohanoff.

Según la documentación institucional del INTI (2006), el CTD trabaja con un enfoque interdisciplinario y transversal impulsando la vinculación dinámica de factores y actores que constituyen el sistema de investigación, diseño, desarrollo y fabricación de productos y servicios. Se combina el trabajo de profesionales de distintas disciplinas como ingenieros, médicos, psicólogos y enfermeros así como empresarios y usuarios mediante la formación de consejos asesores interdisciplinarios y a la organización de redes de trabajo.

El CTD, por intermedio del INTI, participa del Programa Productivo Tecnológico y Social (PPTS) junto con el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) y la Comisión Nacional Asesora para la Discapacidad (CONADIS), orientado a producir dispositivos de asistencia para las personas con discapacidad, con la participación de las escuelas técnicas y los hospitales públicos, a partir de adaptaciones y propuestas tecnológicas elaboradas en redes articuladas por el CTD.

LA DISCAPACIDAD EN ARGENTINA

Los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en los últimos años construyeron al problema social de la discapacidad como multidimensional y abarcativo[1] y fueron adoptados en Argentina para formular la Encuesta Nacional de Discapacidad 2002/3, (ENDI), complementaria del Censo 2001, destinada a "cuantificar y caracterizar a las personas con discapacidad en lo referente al desenvolvimiento de la vida cotidiana dentro de su entorno físico y social" (INDEC; Manual del Encuestador, 2002)

Los resultados de la ENDI aportaron elementos para considerar a este problema social particularmente complejo ya que afecta a un elevado porcentaje de la población de nuestro país,

[1] Según la OMS en su Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM), publicada en 1980, una discapacidad "es toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano

principalmente a personas mayores[2]: 2.176.123 personas (alrededor del 7% de la población encuestada) están afectadas por una discapacidad y el 28,3 % de ellas (aproximadamente 860.000 personas) pertenece al grupo de 65 o más años.

CONOCIMIENTO APLICABLE ¿CONOCIMIENTO APLICADO?[3]

El CTD intenta construir nuevo conocimiento tecnológico o adaptar el existente y además articular la interacción entre usuarios potenciales y posibles productores de la tecnología. Busca implementar acciones de I+D+A, -investigación, desarrollo y aplicación de la tecnología-. Sus integrantes manifiestan una preocupación por la aplicación efectiva del conocimiento en entrevistas y publicaciones institucionales. Así, en la revista Saber Cómo (publicación mensual del INTI, número 38) se señala que Martínez "*expresó claramente que el INTI intenta articular, juntar voluntades y darse por satisfecho solamente cuando los problemas encuentran soluciones efectivas"*

Aquí aparece una cuestión relevante en el contexto latinoamericano. Una buena parte del conocimiento tecnológico producido no llega a ser efectivamente aplicado, fenómeno que Kreimer y Thomas (2004) llaman Conocimiento Aplicable No Aplicado (CANA). Para los autores este es un fenómeno particular –y aparentemente paradójico- de producción de conocimientos científicos y tecnológicos considerados aplicables que no dan lugar a innovaciones de proceso de producción o de producto, ni contribuyen a la solución de problemas sociales o ambientales.

"El carácter "aplicable" de los conocimientos no deviene de una distinción categorial a priori, de una reconstrucción racional del proceso de producción científica, sino del análisis de diversos procesos de construcción social de sentido por parte de los actores involucrados. Así, es posible caracterizar a los conocimientos como "aplicables" por diversas vías:

a) construcción subjetiva 1: interna (en virtud de lo que suponen los productores de conocimientos acerca de sus productos, por ejemplo: su capacidad de respuesta a una necesidad tecno-productiva determinada)

b) construcción subjetiva 2: externa (en virtud de lo que algún actor externo juzga que es potencialmente aplicable, por ejemplo: una instancia burocrática de evaluación,)

[2] Para más información sobre el programa véase Forno, J (2008) Tecnologías Sociales para problemas locales: El caso del Programa Productivo Tecnológico y Social, Actas de las XXI Jornadas de Historia Económica http:// 163.10.30.203:8080/congresos/xxijhe/programa/descargables/forno.pdf

[3] Este análisis en una versión reducida del realizado en mi Tesis de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (IEV-UNQ) "La dinámica de un Centro Público de I+D en Argentina", de próxima defensa y dirigida por Pablo Kreimer y Leonardo Vaccarezza

c) caracterización objetiva 1: por responder a una demanda explícita (respuesta a una solicitud concreta de un insumo de conocimiento)

d) caracterización objetiva 2: por responder a una consigna explícita de una política de C&T (por ejemplo: el encuadramiento de la investigación dentro de los temas declarados prioritarios)"

(Kreimer y Thomas, 2004)

A continuación aplicaré estas caracterizaciones al caso del CTD

Construcción subjetiva interna

Kohanoff y sus colaboradores consideran que el conocimiento que generarán o adaptarán es aplicable porque:

a) La población con discapacidad requiere dispositivos de asistencia que puedan ser accesibles y utilizables a un costo razonable en un mercado "diverso y disperso".

b) Existe una necesidad tecnoproductiva ya que los dispositivos son mayormente importados. Las capacidades técnicas del INTI y el conocimiento personal acerca de los problemas de los discapacitados y la tercera edad les permiten ubicarse en un papel articulador y promotor de la producción y uso del conocimiento tecnológico, brindando asistencia técnica o financiera para concretar la producción.

c) La demanda de estos artefactos está además impulsada por la tendencia a la atención domiciliaria de las personas con alguna discapacidad y la presencia de un discapacitado en el 7 por ciento de los hogares según los datos de la ENDI.

Construcción subjetiva externa

a) Los medios de comunicación que juzgan positivamente la aplicabilidad del conocimiento en artículos que aparecen en las secciones de salud de los diarios de circulación nacional.

b) Distintos niveles del Estado generan instrumentos jurídicos que apoyan la iniciativa e impulsan la construcción de determinados dispositivos. Se abre la participación a otros organismos estatales que apoyan la acción del centro, ya sea por considerarla positiva para su acción institucional (CONADIS) o porque también ayuda a sus propósitos educativos (INET).

Caracterización objetiva 1

Se recurrió a encuestas que revelaron una demanda no satisfecha de elementos de asistencia tales como sillas de ruedas, bastones, o dispositivos para facilitar el trabajo del personal paramédico.

Caracterización objetiva 2

Hay en el INTI una manifiesta intención de modificar algunas prácticas que lo vinculan con la sociedad, especialmente en lo que hace a problemas sociales y ambientales, así como en la relación con la industria, reflejada en los discursos y en las publicaciones institucionales.

Para la comprensión del fenómeno CANA, resulta útil la tipificación de Shinn (2000), que clasifica a los regímenes de investigación en *disciplinarios* (aparecen normalmente en instituciones y poseen un buen grado de estabilidad); *transitorios* (requieren que los participantes crucen las fronteras de su disciplina para buscar apoyo en disciplinas vecinas) y *transversales* (en los que el grado de libertad y el campo de acción de los practicantes es mayor que en el régimen transitorio y estos responden más a la identificación hacia un proyecto que a las disciplinas e instituciones que frecuentan).

Con estas herramientas analíticas abordaré la construcción de la aplicabilidad del conocimiento como una instancia generadora de sentido en el proceso de investigación, diseño, y adaptación del conocimiento tecnológico por parte de los distintos actores en tres de dispositivos de asistencia por el CTD.

Dispositivo de Bio feedback

Este dispositivo fue pensado para que el paciente con dificultades motoras de distinta complejidad -por ejemplo la incontinencia urinaria- y que se encuentre en atención domiciliaria pueda hacerse cargo de su autocuidado. Se desarrolló en cooperación con la Escuela de Kinesiología y Fisiatría de la Universidad de Buenos Aires. En la publicación *INTI 2010, Escenarios tecnológicos para el Bicentenario* vemos que no se ha avanzado mucho en este proyecto ya que sigue considerándose "en estudio". Si bien se trabajó en su desarrollo el conocimiento generado no ha sido aplicado constituyendo un CANA. Siguiendo la caracterización propuesta por Shinn la producción del conocimiento tecnológico se dio en el marco de un régimen transitorio, en el que los practicantes son médicos, paramédicos e ingenieros.

Las prácticas de construcción subjetiva interna del carácter aplicable en el CTD no se correspondieron con la caracterización del conocimiento tecnológico que hicieron los usuarios y productores. Para el CTD, desde una racionalidad tecnológica, contar con este dispositivo de ayuda

permitiría a los usuarios potenciales mejorar su calidad de vida y a los fabricantes posicionarse en un mercado casi sin competencia. Para los usuarios y cuidadores presenta dificultades derivadas del manejo de un software específico y de un proceso de aprendizaje y entrenamiento. Los fabricantes potenciales no tuvieron interés en producir un equipote alta complejidad que ya se ofrece en el mercado argentino y que pueden satisfacer la demanda a costos que rondan los U$S 300 por lo cual el conocimiento no ha sido aplicado.

Muleta de lenga

A mediados de 2007 fue lanzado en la provincia de Chubut el Programa Productivo Tecnológico y Social. El conocimiento tecnológico generado en el CTD fue volcado en manuales preparados por el INTI con la documentación de planos y armado; listas de materiales, y estimaciones de costos para realizar sillas de ruedas y posturales y muletas, andadores y bastones; tablas de transferencia para sillas de ruedas y bañeras, y barrales para baño. El INTI otorgaría la certificación de calidad a los productos que cumplieran con las especificaciones incluidas en los manuales. Estas acciones marcaban la construcción subjetiva interna que el CTD hacía de la necesidad y tipo de producto que los usuarios potenciales necesitaban y el papel que las escuelas deberían jugar. El material fue entregado a varias escuelas técnicas de la provincia. Según la información publicada en la revista Saber Cómo número 63 en Chubut funcionaban cinco unidades operativas conformadas por la Dirección General de Promoción Científica y Técnica del Ministerio de Educación y la Dirección de Discapacidad de la Secretaría de Salud. Estos organismos eran quiénes desde una caracterización subjetiva externa consideraban relevante a la aplicación del conocimiento generado.

Sin embargo, ciertas indicaciones de los manuales enviados por el centro no podían cumplirse. Planos y especificaciones estandarizadas, no pudieron adaptarse a la disponibilidad local de materiales, obligando a trabajar con materiales alternativos. El fenómeno CANA se presentó algunas unidades que no siguieron adelante con el proyecto. Pero el Colegio Politécnico 701 de Esquel, en cooperación con el Hospital Zonal de Esquel, buscó una solución alternativa para producir los dispositivos y obtener la certificación de calidad del INTI, saliendo del rol de talleristas pasivos frente a las especificaciones del CTD.

Esta solución consistió en adaptar el diseño de las muletas para que sean construidas utilizando madera de lenga, propia del bosque local o reciclando caños de electricidad en desuso.

En Saber Cómo 63 se señala que "los estudiantes construyen, adaptan y reparan dispositivos en un marco de contenido social que articula las necesidades de la comunidad con sus formaciones técnica, humana y ciudadana". La integración comunitaria al proyecto se refuerza utilizando una

madera de la región con criterio ecológico, aprovechando trozos y despuntes. Según el Ingeniero José Bava del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

"*La explotación actual de la lenga consiste en un "floreo", es decir se cortan los mejores árboles, los más sanos, los más derechos, los más gruesos; quedan los dominados, los torcidos con nudos y con podredumbre. Además, en el suelo quedan las ramas, los despuntes, que impiden la regeneración natural del bosque aumentando la degradación del mismo"*

La cuestión de la explotación de lenga, explica Bava, es una preocupación en la región austral de Argentina y Chile. Las cuestiones ambientales y la incorporación de actores locales en la construcción del conocimiento no formaban parte de la construcción subjetiva interna de la aplicabilidad que inicialmente hizo el CTD.

La aceptación de un dispositivo de asistencia por parte de los usuarios, puede reforzarse si está confeccionado con materiales reciclables o a partir de pautas de conservación ambiental propiciando el uso integral de la madera del bosque nativo. También por su participación en el diseño y prueba. Si esto es resaltado además por los medios de comunicación, como una ventaja o mejora innovativa, su posible aplicabilidad aumenta considerablemente. Incorporar todos estos factores permitió obtener un CASA (Conocimiento Aplicable Sí Aplicado).

Esta experiencia se enmarca en un régimen transversal, en el que intervienen los técnicos y diseñadores, los médicos de los hospitales, los docentes y alumnos de las escuelas técnicas y las autoridades sanitarias.

Mouse de computadora para personas con discapacidad motriz

Este desarrollo consistió en la generación de un mouse económico que utilice tics, gestos, movimientos inconscientes e indicaciones con la cabeza para funcionar. El dispositivo facilita el uso de la computadora a personas con algún tipo de discapacidad motriz.

En el Catálogo de Productos para la Discapacidad de 2004 ya se planteaba la generación de un dispositivo con este fin, un *teclado mouse*. El problema de la accesibilidad a la computadora para las personas con discapacidad motriz fue reorientado a partir de una visita que técnicos del INTI hicieron a la escuela técnica ORT de Belgrano, más específicamente al Laboratorio de Realidad Virtual de la orientación Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), para el cual un grupo de alumnos estaba generando conocimiento tecnológico. Los técnicos del INTI sugirieron que este conocimiento tecnológico fuera reorientado hacia el tema de la discapacidad. El conocimiento tecnológico generado no tenía hasta entonces una orientación hacia la aplicación efectiva, encaminándose hacia un fenómeno CANA. La construcción subjetiva interna de la

aplicabilidad del conocimiento se restringía al ámbito del laboratorio. Siguiendo a Shinn, el régimen de producción de conocimiento tecnológico era claramente disciplinario.

El CTD impulsó el desarrollo de un mouse económico y conectó al laboratorio de la ORT con un centro en el cual se desarrollaron pruebas con la participación de usuarios. Se generó un dispositivo de bajo costo (menos de $10.-). Según información brindada por la escuela y el INTI el proyecto se presentó a la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT), donde la comisión técnica evaluadora de la Dirección Nacional de Programas y Proyectos Especiales lo reconoció como Proyecto Emblemático, concediéndole un financiamiento no reintegrable de 11 mil pesos. La Asociación ORT Argentina inició los trámites para su patentamiento. Existió una construcción subjetiva externa de la aplicabilidad el conocimiento que permitió generar un CASA, primero de parte de los técnicos del INTI, y luego de la comisión evaluadora de la SECYT..

En el Noticiero Semanal del INTI número 55, de mayo de 2007 se resalta el papel articulador y mediador del CTD para lograr la aplicación efectiva del conocimiento generado por la escuela.

El director de la Orientación TIC de la escuela ORT, Darío Mischener, resaltó la importancia de las pruebas con usuarios potenciales que se realizaron en la Fundación Centro de Apoyo al Discapacitado Ricardo Garbayo, un centro que funciona desde 1996 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ligado inicialmente al Sindicato del Plástico

"En esas pruebas nos dimos cuenta de la falta de conocimiento que teníamos sobre la discapacidad. Nos encontramos que la figura del usuario que nos habíamos construido mentalmente durante las pruebas en laboratorio no existía"

La aplicación efectiva del conocimiento ocurrió en el marco de un régimen de producción de conocimiento transversal, orientada a un proyecto determinado y con la participación de técnicos, ingenieros y usuarios finales, que, como en el caso de la muleta de lenga, jugaron un rol importante en el diseño del dispositivo y en la aplicación efectiva del conocimiento producido. Los generadores del conocimiento debieron asumir la diferencia entre la figura del usuario que ellos se construyeron y la que encontraron en las pruebas de los prototipos.

CONCLUSIÓN: UN LARGO CAMINO AL CASA

El conocimiento generado o adaptado por este centro público es diverso, así como diversos son los actores que intervienen en cada uno de los diseños propuestos. Que los conocimientos sean efectivamente aplicados permite al centro tener "algo para mostrar" y reforzar la legitimidad de su acción frente a la mera "promesa de producto", y es allí cuando surge el problema de la aplicación del conocimiento tecnológico.

Muchas veces la construcción subjetiva interna o externa de la aplicabilidad del conocimiento no coincide con lo que otros actores esperan a instancias de su propia construcción de sentido. En los casos citados, vemos que se evitó la ocurrencia del fenómeno CANA, cuando los proyectos fueron encarados desde prácticas más participativas, con una comunicación horizontal y en regímenes de producción transversales, apoyándose en una construcción subjetiva de la aplicabilidad del conocimiento que permitió la adaptación a las condiciones locales, en lo económico, social y ambiental, y abriendo el juego a la participación de los usuarios potenciales.

Bibliografía

- Forno, Jorge (2008) Tecnologías Sociales para problemas locales: El caso del Programa Productivo Tecnológico y Social, en *Actas de las XXI Jornadas de Historia Económica,* FaHCE, UNTREF.

- Kreimer, Pablo y Thomas, Hernán (2004) Wath is AKNA? Research and social utility in developing countries, IEC-UNQ, *mimeo*

- Kreimer, Pablo y Thomas, Hernán (2006): "Production des connaissances dans la science périphérique: l'hypothèse CANA en Argentine". En J. B. Meyer y M. Carton: *La société des savoirs. Trompe-l'oeil ou perspectives ?* Paris, L'Harmattan.

- López, Andrés (2005). Desarrollo económico y sistema nacional de innovación: la experiencia argentina desde 1860 hasta 2001, Buenos Aires

- Shinn, Terry (2000), Formes de division de travail scientifique et convergences cognitives. La rercherche technico-instrumentale contre la « nouvelle ortodoxie en sociologie des sciences » *Revue Française de Sociologie*, 41, (3).

Entrevistas

- Ing. Rafael Kohanoff y Lic. Ramón Gutman (septiembre de 2006)
- Ing Rafael Kohanoff (noviembre de 2006)

Artículos periodísticos

- Diario Clarín: 18 de noviembre de 2006: "Más de 100 escuelas técnicas fabricarán elementos especiales"
- Diario La Nación: 28-08-2007: "Iniciativa de un ingeniero de 82 años: Escuelas técnicas fabricarán productos para discapacitados. Permitirá reducir a la mitad el costo de sillas de ruedas, muletas y andadores"
- Diario La Nación: 19-11-2006: "Tendencias: ¿Viejo yo?: el boom de los mayores"

Publicaciones institucionales

- El Segundo Medio Siglo del INTI. Elementos para un plan estratégico (agosto 2007)
- Revista Saber Cómo – Números 33, 34, 42, 57, 63
- Documentos internos de trabajo del INTI