Reseña

Las redes de conocimiento en México

Título: La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva re gional desde México.

Autor: Rosalba Casas (coord.).

Edición: España/México, Anthropos, IISUNAM.

Núm. de páginas: 381.

Año: 2001.

En el libro se presentan los resultados de una investigación colectiva realizada bajo la coordinación de Rosalba Casas con las colaboraciones de Rebeca de Gortari, Matilde Luna, María Josefa Santos y Ricardo Tirado. El trabajo se sitúa en el análisis de las relaciones interactivas en la producción y aplicación de conocimientos como un paso metodológico previo al análisis de los procesos de innovación. En este sentido, el texto es un esfuerzo enorme para actualizar los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

El libro se inscribe en la tradición de estudios que analizan la innovación tecnológica desde la perspectiva de redes. En el caso de México, se pueden apreciar los trabajos pioneros de An to nio Arellano[1] y Claudia Ortega[2] en los que se ha analizado la capacidad de innovación de una institución universitaria y sus vínculos con los sectores productivos; de Rodrigo Díaz Cruz[3] y de Arnulfo Arteaga,

---

[1] Arellano Hernández, A. (1996), "La capacidad de innovación tecnológica en la Universidad Autónoma del Estado de México", en *Convergencia,* año 4, núm. 12-13, México: UAEM.

[2] Ortega Ponce, C. (2001), *La investigación tecnológica en la Universidad Autónoma del Estado de México: Elementos para la construcción de una red sociotécnica*, México: ANUIES.

Enrique Medellín y María Josefa Santos[4] acerca del cambio tecnológico en sus dimensiones sociales.

Las autoras[5] ponen su trabajo en comunicación con las principales tendencias y enfoques que han estudiado la innovación recientemente: *1.* Aceptan, con Gib bons (1994), el modelo no lin eal de producción de conocimiento al asumir la existencia de interacciones entre los desarrollos tecnológicos y las innovaciones. Aplican la noción de Sistema Nacional de Innovación elaborado por la economía de la innovación (ver Freeman y Dossi), dándole una especificación espacial re gional con la que obtienen la noción de Sistema Re gional de Innovación; al mantener la idea de un Sistema de Innovación constituido por una "red" de instituciones de los sectores público y privado, vinculadas con la innovación, lo que más interesa a las autoras es la detección de los mecanismos concretos por los cuales ocurre la distribución de conocimiento (OCDE, 1997: 19). *2.* En la perspectiva regional (como desarrollo económico regional basado en el conocimiento de los actores locales), la conformación de redes de colaboración regionales de conocimiento estaría sustentada en la cercanía física y geográfica de los actores para el establecimiento de lazos de confianza en tre ellos y para la transferencia de conocimiento tácito[6] (p. 20). *3.* En relación con el enfoque de redes sociales y de actores (ver Hedstrom y Swedberg, Bijker, Hughes, Pinch, Latour y Callon), se trata de detectar las estrategias técnicas y organizacionales

---

[3] Díaz Cruz, R. (1995), *Ritos mágicos, carabelas, computadoras personales: antropología y tecnología,* en *Nueva Antropología*, vol. XIV, núm. 47, marzo, México: GV Editores.

[4] Arteaga, Arnulfo *et al.* (1995), *Dimensiones sociales del cambio tecnológico* en *Nueva Antropología*. vol. XIV, núm. 47, marzo, México: GV Editores.

[5] Empleamos el término "autoras" pues a excepción de un autor, el resto es un grupo de colegas mujeres.

[6] La idea es que la región es el resultado analítico y no una hipótesis por demostrar. El enfoque regional comprende: *a)* el análisis de las estrategias y acciones orientadas a crear ambientes regionales para el flujo de conocimientos; *b)* caracterización de diversos espacios regionales de conocimientos a partir de análisis sectoriales; *c)* evolución de esos espacios mediante el establecimiento de redes entre los actores y; *d)* la comparación de formas de construcción de espacios de conocimientos en distintos entornos regionales y tecnológicos.

de los actores, y diferenciar los tipos de redes en redes de innovación, de difusión, de producción o redes profesionales (p. 23). *4.* El modelo de la tri ple hélice y sus relaciones recursivas y reticulares en tre la ac a-demia-industria-gobierno (triple hélice de Etzkowitz y Leydesforff, 1997) será importante en el estudio de la integración de los vínculos recíprocos en tre los tres actores para capitalizar el conocimiento; a las autoras les interesa sobre todo como modelo de análisis para entender el desarrollo económico regional basado en el conocimiento. *5*. Finalmente, es de interés de las autoras aportar elementos para discernir políticas públicas de fomento de la innovación y el desarrollo económico y so cial, pues al deslindarse del determinismo científico y tecnológico, el argumento a todas luces plau si ble es que el análisis pro-fun do de las capacidades de conocimiento y de las redes emergentes en distintas regiones del país es necesario para sustentar cualquier ejercicio de política so cial apoyada en el conocimiento.

Los elementos teóricos precedentes adoptan la forma siguiente: "A partir de los distintos enfoques que hemos descrito y comentado muy sucintamente, construimos nuestra investigación, que se sustenta en un enfoque institucional, con una perspectiva re gional, a través de la cual se analiza la formación de redes entre actores, en donde hipotéticamente se está dando pie a la generación de procesos no lineales en la construcción del conocimiento y en el desarrollo tecnológico. La identificación de la formación de espacios regionales de conocimiento es un elemento clave para la formulación de políticas de ciencia y tecnología en una perspectiva so cial" (p. 26).

El objetivo prin ci pal del libro es "analizar los procesos mediante los cuales se construyen redes de conocimiento a nivel regional, que permiten la formación de espacios regionales de conocimiento y espacios potencialmente favorables para la innovación" (p. 14). Más adelante, las autoras enfatizan la importancia de la transmisión de conocimientos tácitos y codificados que ocurre en la formación de procesos innovadores en sectores económicos de relevancia para el desarrollo re gional (p. 14).

El problema de esta investigación consiste en analizar "cómo se generan los procesos de interacción entre esos actores, qué ocurre durante el proceso de aprendizaje en tre ellos, qué tipo de conocimiento es el que fluye y se transmite entre los actores y dónde existen

capacidades importantes que puedan dar lugar al desarrollo económico y so cial basado en conocimiento" (p. 15)

Metodológicamente, las autoras analizan la emergencia de redes de conocimiento en tres perspectivas. Desde una perspectiva macro, la tendencia general de la formación de redes regionales de conocimiento. Desde la perspectiva meso, identificada con el análisis del plano institucional, las estrategias de colaboración universidad-empresa en la constitución de redes de conocimiento. Finalmente, en la mi cro, la conformación de redes de conocimiento en campos tecnológicos específicos: la biotecnología, las telecomunicaciones y las ciencias de los materiales.

De acuerdo con el objetivo del trabajo, se trata de "analizar la manera en que se construyen redes de conocimiento a nivel lo cal y el grado en que estas redes contribuyen a la formación de espacios regionales de conocimiento, así como de evaluar su impacto en la creación de ambientes regionales orientados al desarrollo económico y so cial, a través del estudio de diversas experiencias de colaboración en distintas localidades del país" (p. 26).

De acuerdo con esta estrategia explicativa-demostrativa, las autoras presentan por triadas su perspectiva. En los tres primeros capítulos, nos muestran la estructura y los actores principales de las redes triplehelicoideas, a saber, los programas gubernamentales, las universidades públicas y los empresarios. En los siguientes tres capítulos, se exploran, mediante tres casos lo cales, algunos elementos de la dinámica de las redes: los flujos de conocimientos, la acumulación de capacidades y la complementariedad cognitiva.

La cadena simbólica de la hélice representada por los programas gubernamentales en materia de ciencia y tecnología es una de las tres par tes medulares para el desarrollo tecnológico y de las capacidades de investigación, y funciona como escenario para la aparición de los "espacios emergentes de conocimiento en las regiones.

Al analizar las estrategias y los factores de colaboración de las universidades públicas estatales con las empresas y tomando como casos de estudio cuatro instituciones, las autoras identifican las tendencias cognitivo-tecnológicas en las relaciones Universidad-Empresa, y concluyen que las universidades despliegan estrategias y mecanismos para relacionarse con las empresas mediante

la generación de conocimiento, la formación de recursos humanos y los recursos de investigación.

Retomando la idea de la triple hélice, analizan las formas y los objetivos para construir redes de conocimiento, cuando la participación del sector privado se realiza a través de asociaciones empresariales" (p. 119). Tomando como casos las asociaciones de calzado en Guanajuato y de la galvanización en Guadalajara, se destaca el nuevo interés de las organizaciones empresariales por la construcción de redes con la ac a de mia y el gobierno para favorecer el acceso de las empresas a recursos de información y de conocimiento en general.

Los siguientes tres capítulos abordan las dinámicas de las redes de conocimiento. Explotando estudios previos, las autoras abordan aspectos dinámicos de la redes con casos ejemplares. Así, estudian la transferencia de conocimientos en tre los tres actores de la hélice en el cam po de la biotecnología para observar la construcción de redes de conocimiento y de capacidades tecnológicas. Se observa que los espacios se definen por distintas características en cuanto a su extensión geográfica, y poseen distintos grados de madurez y consolidación, mostrado también las amplias posibilidades que existen para la conformación de espacios de conocimiento con relevancia socioeconómica. Es factible concluir que los espacios de conocimiento se construyen en la proximidad geográfica de los actores pero que a pesar de esta geografía, pueden alcanzar dimensiones regionales, nacionales e incluso internacionales y que dan cuenta de la distribución social del conocimiento y de la potencial solución de problemas innovadores.

Tomando como caso las telecomunicaciones mexicanas, María Josefa Santos da seguimiento a las instituciones-actores entendidas como los nodos de las redes sociotécnicas que constituyen el entramado de los flujos que, a su vez, permiten la acumulación de capacidades en los espacios de conocimiento regionales. Se concluye que el conocimiento fluye con propósitos que pasan por la consolidación de proyectos tecnológicos, la formación de recursos humanos y la integración de redes interinstitucionales.

Para ilustrar la dinámica de complementariedad y cooperación en los flujos de conocimiento se escogió el caso de los Materiales mediante dos casos de nuevas formas en la producción, organización y

transferencia de conocimiento. En el primer caso se estudian las necesidades específicas de innovación para re solver problemáticas en la in du stria de los Materiales y; en el segundo, se analiza el desarrollo de nuevas tecnologías para detectar problemas ambientales.

Reconociendo, la creciente intensidad y complejidad de las relaciones helicoidales, las autoras presentan las aportaciones teórico-conceptuales de la investigación a los estudios sociales de la ciencia, la tecnología y la innovación. Luego exponen los hallazgos referidos a la estructura y dinámica de las redes de conocimiento, y finalmente se proponen algunas recomendaciones para el diseño de metodologías y estrategias de una política de innovación.

Una de las aportaciones conceptuales principales se refiere al concepto de redes de conocimiento considerando los ejes de su estructura y su dinámica. Estructuralmente, se estudian los tipos y variedades de actores que participan en su configuración, la creación de instituciones, de mecanismos de interfase, de intermediarios y de traductores. Y en cuanto a la dinámica, ésta se estudia en los proyectos de colaboración, reconocimiento y evaluación de la construcción de redes y su consolidación.

Así se encuentran en México: *a)* universidades y centros de investigación públicos; *b)* empresarios y técnicos en las organizaciones empresariales regionales que reconocen el papel de la academia y el valor del conocimiento; *c)* relaciones informales e individuales en los que ciertos actores reconocen procesos de aprendizaje y que han conducido a relaciones de confianza; *d)* la participación de gobiernos estatales y locales en la creación de capacidades y en la facilitación de interacciones, e) el compromiso de los actores estudiados, de conjuntar esfuerzos e identificar oportunidades para mejorar el desempeño de los sectores económicos y propiciar el desarrollo de ciertas regiones o localidades. Todos estos elementos conforman un sistema de innovación regional basado en experiencias interactivas y recursivas (p. 359).

El libro es un aporte al conocimiento sociológico de la ciencia y la tecnología en México. A partir de la visión de redes del conocimiento, se separa de las concepciones tradicionales que han estudiado la producción de ciencia y tecnología en México, principalmente los enfoques sustentados en el determinismo económico, en los estudios de corte organizacional-administrativo, y en los estudios sobre

políticas públicas. También a partir de la misma noción, el texto se separa de los modelos de explicación causales lineales y tipológicos. Además de ser un aporte al estudio de casos que muestran empíricamente las redes de conocimiento a nivel re gional.

La idea de Sistema Re gional de Innovación es muy sugestiva pues permite reconocer las dinámicas locales de formación de innovaciones. Ella permite acotar el análisis del clásico Sistema Nacional de Innovación al plano regional y/o local para detectar las potencialidades que existen para el desarrollo de espacios regionales de conocimiento en cam pos tecnológicos y/o sectores específicos.

El punto clave del trabajo se encuentra en la conceptualización de las redes de conocimiento "que –de acuerdo a las autoras– implican tanto la formación de redes profesionales y de entrenamiento, como de redes de difusión y transmisión de conocimiento o innovaciones, que estarían dando lugar a la formación de espacios regionales de conocimiento" (pp. 22-23). En el fu turo será fructífero problematizar la noción de red como se ha empleado aquí para acercarnos a una conceptualización de la conectividad, intensidad y estabilidad de las relaciones entre los actores que posibilite una acepción de Red a geografía variable en la que las dimensiones de escala, distancia y frontera se transformen por las acciones de los actores de diversos países, estados, localidades y laboratorios a causa, justamente, de la investigación científico-tecnológica.

Si bien, el texto intenta explicar en forma integrada los ámbitos macrosociales con los microsociales, esto no se logra cabalmente. Los estudios de casos presentados aún no posibilitan una explicación convincente de la formación de las redes del conocimiento en lo que respecta a su reproducción en el espacio y en el tiempo lo cal, re gional, nacional e internacional. Desde luego, este es un problema mayor no sólo en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología sino en la sociología en general. En este sentido, es factible que las investigaciones etnográficas de la innovación que abarquen desde la investigación en los laboratorios hasta la puesta en mercado de ciertos productos pasando por la conformación de empresas de base tecnológica, se sumen al esfuerzo de explicación sociológica de este libro para superar las dicotomías en tre lo mi cro y lo macrosocial, en tre lo global y lo re gional.

Existe un gran acierto en el texto en cuanto al abandono del determinismo tecnológico, sin em bargo, quedan por realizar el trabajo de superación de las rupturas epistemológicas que se traducen en el establecimiento de fronteras entre ciencia básica y ciencia aplicada, innovación y mercados tecnologizados que impiden la comprensión del fenómeno tecnocientífico in te gral y con tinuo.

El texto nos coloca en una situación propedéutica para distinguir la diferencia en tre conocimiento científico y tecnológico e investigación. El conocimiento alude a los resultados de las investigaciones tecnológicas y la integración de redes que nos han enseñado las autoras en su libro; la investigación, se refiere a la actividad humana que conduce a la obtención de los conocimientos y tecnologías. Del primero podemos apreciar las redes de conocimiento, del segundo es factible que podamos comprender como se construyen las redes y como podemos observar las acciones que posibilitan los cambios de escalas de lo mi cro a lo macro, de lo lo cal a lo global sin rupturas.

Gracias a la investigación de las autoras, el estado del arte de la sociología de la ciencia mexicana alumbra el conocimiento de las redes regionales de innovación. El paso siguiente consiste en avanzar en el conocimiento de la fabricación del conocimiento científico tecnológico y, por lo tanto, de sus redes. Esto nos coloca en una situación disciplinaria en la que la sociología requiere de la colaboración de la antropología y sus métodos para penetrar en la construcción del conocimiento científico-técnico y sus relaciones sociales y naturales.

aah@uaemex.mx

Antonio Arellano Hernández. Philosophiae Doctor (por la *Université Laval*; Canadá). Pos-doctorado en el Centro de Sociología de la Innovación de la Escuela Nacional Su pe rior de Minas de París y el Laboratorio de Antropología So cial de la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales, Francia. Adscrito a la Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública, Universidad Autónoma del Estado de México

Rubén Martínez Miranda. Maestro en Sociología (por la Universidad de Guadalajara; 1987). Coordinador del Área de Psicología So cial de la Licenciatura en Psicología de la Universidad Autónoma de Querétaro.