Vínculos entre investigadores y redes de información en América Latina

JORGE DETTMER

1. Nuevas tecnologías de la información y globalización del conocimiento

Hace poco más de dos lustros se publicó en España un importante libro cuyas primeras líneas —parafraseando el famoso *Manifiesto comunista* escrito por Carlos Marx en 1848— rezan así: "Un nuevo espectro recorre al mundo: las nuevas tecnologías."[1]

En la base de las tecnologías avanzadas (entre las que destacan la microelectrónica, la informática, la biotecnología y los nuevos materiales) se encuentra una nueva revolución científico-tecnológica caracterizada por dos importantes aspectos: 1) el surgimiento de una serie de descubrimientos científicos y tecnológicos que afectan tanto a los procesos[2] como a los productos y 2) la conversión de la información en materia prima para generar nuevos desarrollos científico-tecnológicos.

Así, a diferencia de la primera revolución industrial (basada en el uso del vapor) y de la segunda (cuyas fuentes de energía fueron la electricidad y el petróleo), la tercera revolución industrial que estamos viviendo se sustenta en la creciente producción, almacenamiento y transmisión de información.

El hecho de que las nuevas tecnologías constituyan hoy en día un sistema integrado e interdependiente se debe a que todas operan con base en la comunicabilidad de informaciones y su traducción en el código específico de cada campo, por medio de una red de computadoras telecomunicadas.

Hay cuando menos cuatro[3] importantes características que distinguen a las nuevas tecnologías de la información de las innovaciones del pasado. En primer lugar, la naturaleza de la tecnología informática permite ampliar y aun sustituir muchas funciones de la inteligencia humana, facilitando la automatización de múltiples actividades. En segundo término, las tecnologías de la información y sus aplicaciones se basan en el uso intensivo del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico (vale decir ciencia y tecnología puras). En tercer lugar, su rápida transición de un estado de mera invención a otro de innovación ha propiciado un sorprendente abatimiento de sus costos y, simultáneamente, una elevación de su rendimiento. Por último, el convencimiento cada vez mayor de que las tecnologías de la información y la información misma significan poder ha sido quizá el hecho sociológico más relevante que explica su amplia difusión y empleo.[4]

Los asombrosos cambios científicos y tecnológicos experimentados en las últimas décadas en el ámbito de la in-

---

[1] Manuel Castells *et al.*, *El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías*, Madrid, 1986, p. 13.

[2] Es decir, en la incorporación de funciones técnicas en los equipos y complejidad y creciente flexibilidad en los sistemas de control. Juan Rada, *El empleo de la microelectrónica y la tecnología de la información*, Unesco, París, 1982.

[3] Juan Rada, *La microelectrónica, la tecnología de la información y sus efectos en los países en vías de desarrollo*, El Colegio de México (Colección Jornadas, 97), México, 1983, pp. 43 y 44.

[4] Manuel Castells, "Flujos, redes e identidades: Una teoría crítica de la sociedad informacional", en varios autores, *Nuevas perspectivas críticas en educación*, Paidós, Barcelona, 1994, p. 30. Para un análisis de este aspecto y sus implicaciones en los países en desarrollo véase Raúl Trejo, *La nueva alfombra mágica. Usos y mitos del internet, la red de redes*, Fundesco/Diana, México, 1996, pp. 204-219.

formática, la microeletrónica y las telecomunicaciones han modificado sustancialmente las interacciones entre los individuos y los países, dando lugar —conjuntamente con otros factores— a un mundo económico, social y culturalmente cada vez más intercomunicado e interrelacionado.

Términos como *internacionalización* y *globalización* se usan en la actualidad, en forma muy semejante, para "describir las tendencias hacia la intensificación de las relaciones globales de interacción e intercambio, la interconexión mundial en los campos de la comunicación social y la armonización trasnacional de los modelos y estructuras sociales",[5] incluidos los sistemas de investigación y desarrollo.

Tres rasgos fundamentales caracterizan este proceso de internacionalización o globalización de las actividades de investigación y desarrollo: 1) la creciente descentralización de los laboratorios dedicados a ellas, 2) el auge de las llamadas alianzas estratégicas entre centros de estudio y empresas y 3) la intensificación de la transferencia de tecnología y la cooperación científica en escala global.[6]

A medida que la interdependencia entre los distintos grupos de investigadores ha aumentado, se ha incrementado también el volumen de la comunicación entre ellos. Consecuentemente, durante las dos últimas décadas hemos asistido a una importante transformación y crecimiento de los recursos informativos y las bases de datos de todo tipo, incluidas las relacionadas con la indagación realizada dentro de las universidades. Al mismo tiempo, la expansión de las redes de comunicación computarizada ha intensificado la interacción entre los investigadores, mediante servicios tales como el correo electrónico, los sistemas remotos, el acceso a los bancos de datos, la transferencia de archivos y las videoconferencias.

Estas y otras transformaciones no sólo han tenido importantes efectos en la estructura y la manera de organizar la investigación pura y aplicada, sino también en los procesos de producción y difusión del conocimiento científico-tecnológico, especialmente del que se produce en los institutos, centros de estudio y laboratorios universitarios. Así, por ejemplo, hoy en día existe un cierto número de centros virtuales cuyos miembros se encuentran ubicados en diversas latitudes y producen bienes intelectuales y académicos —no simplemente libros o artículos— en la forma de "entidades hipertextuales interactivas",[7] diseñadas para tener acceso a ellas desde una computadora. Asimismo, gracias a estas estructuras ramificadas y a las facilidades de interrelación, los productos académicos son cada vez más el resultado de realizaciones conjuntas,[8] más que obra de investigadores aislados, y se difunden más allá de las fronteras nacionales con una velocidad vertiginosa.

2. *Universidad y producción de conocimiento*

Como se sabe, las universidades tienen como funciones esenciales producir, transmitir y aprovechar los conocimientos. De acuerdo con Burton Clark "desde que se organizó formalmente, la educación superior ha funcionado como una estructura social destinada al control de la técnica y el conocimiento avanzado". El común denominador de las actividades específicas de los profesores e investigadores "es la manipulación del conocimiento, entendido como una combinación muy variada de esfuerzos tendientes al descubrimiento, la conservación, la depuración, la transmisión y la aplicación" de saberes, realizados mediante la enseñanza y la indagación.[9]

Hasta el último tercio del siglo XIX, lo que entendemos como conocimiento científico-tecnológico evolucionó muy lentamente. Se producía gracias al trabajo de científicos y tecnólogos que investigaban de manera aislada, en unas pocas universidades o laboratorios industriales, y que, para difundir sus hallazgos, debían desplazarlos físicamente —en forma de libros, artículos, manuales, diseños o dispositivos— a lo largo de miles de kilómetros.

A principios del presente siglo, se registró un cambio importante al constituirse dentro de ciertas industrias —en especial la química, la eléctrica y posteriormente la electrónica— departamentos o laboratorios de investigación, integrados por equipos de científicos e ingenieros altamen-

[5] MacGrew, citado por Schriewer, "Sistema mundial y redes de interrelación: la internacionalización de la educación y el papel de la investigación comparada", en Miguel Pereyra, Jesús García y Antonio Gómez (comps.), *Globalización y descentralización de los sistemas educativos. Fundamentos para un nuevo programa de educación comparada*, Pomares Corredor, Barcelona, 1996, p. 17.

[6] Isabel Licha, *La investigación y las universidades latinoamericanas en el umbral del siglo XXI: Desafíos de la globalización*, UDUAL, México, 1996, p. 24.

[7] Robert Nozick, "Aspectos filosóficos de las redes globales", en E. Denis, *et al.*, *La sociedad de la información. Amenazas y oportunidades*, Universidad Complutense, Madrid, 1996, p. 72.

[8] Según R. Nozick, estas colaboraciones están muy difundidas entre los científicos de las ciencias físicas y naturales y, hasta cierto grado, de las ciencias sociales, pero han sido poco frecuentes en las humanidades. Con todo, las transformaciones arriba mencionadas tienden a modficar tal situación.

[9] Cfr. Burton R. Clark, *El sistema de educación superior*, Nueva Imagen/Universidad Futura/UAM-Azcapotzalco, México, 1991, pp. 33 y 34.

te especializados, que tenían como objetivo fundamental crear nuevos conocimientos y dispositivos aplicables a la industria.

Si bien durante la primera mitad del siglo XX las tecnologías de base científica respondieron eficazmente a las necesidades de producir en serie, el acelerado incremento de los costos de la creación de bienes, el elevado consumo de energía, la menor diferenciación de los productos y la tendencia hacia una menor productividad obligaron a incorporar, desde principios de los años sesentas, nuevas tecnologías en los procesos productivos. Ello ha permitido flexibilizar la estructura y los métodos de las empresas, elevar la productividad, mejorar los niveles de escolaridad y calificación de la fuerza de trabajo, y aun organizar la investigación de un modo distinto del tradicional, así como el proceso mismo de generación y diseminación del conocimiento, tanto de los centros de estudio privados como de los universitarios. En este sentido, la palabra clave hoy es *redes* de investigación. Como sostiene Hebe Vessuri,[10] hemos pasado del *know how* de unidades individuales o grupales a la multiplicación de coaliciones de investigadores que configuran verdaderos sistemas de producción de conocimiento. Éstos son los logros de tales redes:

a) Un crecimiento y desarrollo de la colaboración interorganizacional que abarca a una serie de instituciones de distinto tipo, tales como universidades, centros de investigación y empresas públicas y privadas.

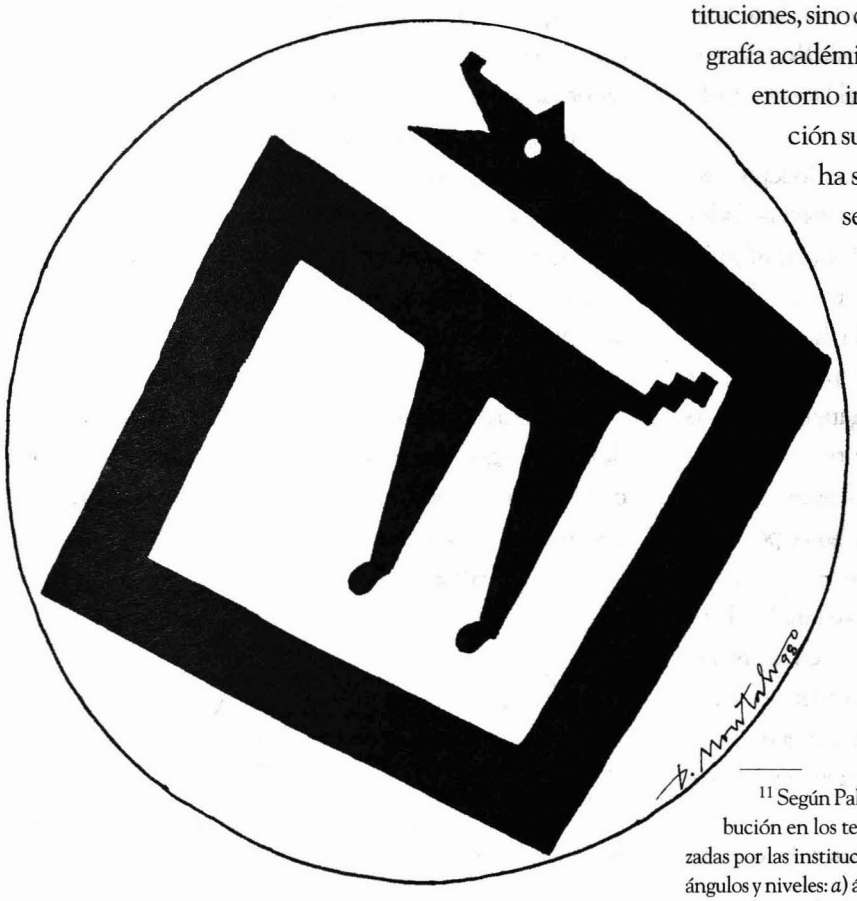
b) Un aumento de los insumos de investigación y tecnología que rebasan las fronteras nacionales.

c) Un incremento de contactos y comunicaciones inmediatas entre el personal científico y técnico ubicado en distintas áreas geográficas.

d) Un aumento de los flujos de información científico-tecnológica que alimentan los procesos de investigación y permiten a los investigadores estar al día en sus diversas disciplinas.

En contraste con otros mecanismos de intercambio y cooperación, las redes de investigación no implican el rompimiento de lazos de los investigadores con sus respectivas instituciones, sino que responden más bien a una suerte de "geografía académica"[11] que no se limita a las posibilidades del entorno inmediato de los establecimientos de educación superior. Con algunos matices, la misma idea ha sido sostenida por D. Schugurensky, quien señala:

> Con las nuevas tecnologías y el incremento de la interacción virtual, las comunidades y los diálogos colegiados estarán cada vez menos restringidos por la situación geográfica. Las fronteras físicas de la universidad, ya de por sí debilitadas por las disposiciones institucionales que construyen redes de relaciones externas a su alrededor, se vuelven más permeables aún. Al mismo tiempo, la brecha entre la gran lealtad que tienen los académicos a sus disciplinas y la relativamente poca



[10] Hebe M. C. Vessuri, "El futuro de la investigación científico-tecnológica en las Universidades", en varios autores, *Reunión Internacional de Reflexión sobre los Nuevos Roles de la Educación Superior a Nivel Mundial: El caso de América Latina y el Caribe, futuros y escenarios deseables*, vol. 3, *Retos científicos y tecnológicos*, Unesco/Cresalc, Caracas, 1991, p. 91.

[11] Según Pallán, la noción de geografía académica alude a "la distribución en los territorios nacionales de las diferentes actividades realizadas por las instituciones. Esta geografía se puede observar desde distintos ángulos y niveles: *a*) áreas de conocimiento (*i.e.* ciencias sociales); *b*) subáreas del conocimiento (*i.e.* sociología), o especialidades (*i.e.* desarrollo urbano), que corresponden con la oferta de programas institucionales de ... investigación, y reflejan la existencia de grupos académicos o planes institucionales de desarrollo de las áreas". Carlos Pallán Figueroa, "Las posibilidades de la educación superior desde la perspectiva de las redes universitarias", en *Educación Global*, núm. 2, México, 1998, pp. 21-27.

lealtad a sus instituciones, es problable que se ensanchen aún más.[12]

3. *Redes de integración de la ciencia y la tecnología en América Latina*

A diferencia del pasado, en que prevalecieron las redes verticales de cooperación con efectos negativos como la fuga de cerebros y la disfuncionalidad en diversas áreas del trabajo académico, en los últimos lustros se ha observado un impulso hacia la cooperación horizontal, basada en la suma de fortalezas institucionales orientadas al logro de fines comunes,[13] alentadas y apoyadas por diversos organismos internacionales.

Mediante el esquema de redes, en la última década se han realizado en América Latina diversos esfuerzos de integración científico-tecnológica, con apoyo tanto de organismos nacionales como internacionales (Unesco, PNUD, OEA, Cepal). Entre otros esfuerzos, destacan la red de Biotecnología, la red de Biociencias (Riblac), la red del Centro Latinoamericano de Física (Claf), y la Red Regional de Intercambio de Investigadores para el Desarrollo de América Latina y del Caribe (RIDALC).

Un esfuerzo particularmente significativo lo representa el establecimiento de la Asociación de Universidades del Grupo de Montevideo (AUGM) en 1991, integrado por ocho casas de estudios de países como Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Gestionada y operada directamente por grupos de académicos, esta red se orienta a fortalecer y consolidar una masa crítica de recursos humanos de alto nivel, aprovechando la infraestructura científico-tecnológica con que cuentan esas instituciones. Las disciplinas respecto a las cuales se organizan actualmente la cooperación y el intercambio de conocimientos y de personal tienen su núcleo en cada una de esas universidades. Por ejemplo, el núcleo de microelectrónica es coordinado por la Universidad Nacional de Rosario (Argentina); el de virología molecular, por la Universidad de la República del Uruguay; el de sensoramiento remoto y metereología aplicada, por la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (Brasil), y el de farmacología de productos naturales, por la Universidad de Asunción (Paraguay).[14]

En el mismo sentido, como resultado del crecimiento de los vínculos comerciales, tecnológicos y financieros entre México y los países de la Cuenca del Pacífico, en 1990 se fundó la Red Nacional de Investigadores sobre la Cuenca del Pacífico (RNICP), la cual, entre otros fines, busca estrechar los vínculos y articulaciones entre los investigadores mexicanos y los asiáticos. En sus inicios, este sistema se dotó de dos estructuras: el Consejo Consultivo y la Secretaría Técnica. Con el tiempo, se ha hecho necesario integrar grupos especializados de trabajo. En la actualidad se cuenta con ellos en áreas tales como agricultura, pesca, ecología y desarrollo regional, en el contexto de las relaciones transpacíficas. Las redes de los grupos hasta ahora existentes se sitúan en las universidades de Chapingo, Autónoma de Sinaloa, Colima, Autónoma de Baja California y Autónoma de Oaxaca, respectivamente.

Las bases de tal asociación parecen responder a dos principios que —según Krotsch—[15] deberían orientar la cooperación entre las universidades latinoamericanas y su posterior integración: "la optimación de complementariedades y la integración con cooperación".

Paralelamente al concepto de redes de intercambio de investigadores como mecanismo eficaz para favorecer la integración científico-tecnológica de América Latina, se ha afinado también la noción de redes de información, que alude tanto a centros de estudio como a la producción científica recientemente sistematizada. Al respecto es posible mencionar la red de Información en Biociencias (Riblac) y la red de Ciencias Sociales del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso), así como el directorio de centros especializados creados por Unesco/Rostlac, y la Academia de Ciencias de América Latina (ACAL).[16]

---

[12] Cfr. Daniel Schugurensky, "La reestructuración de la educación superior en la era de la globalización: ¿Hacia un modelo heterónomo?", en Armando Alcántara, Ricardo Pozas y Carlos Torres (coords.), *Educación, democracia y desarrollo en el fin de siglo*, Siglo XXI, México, 1998, p. 131.

[13] Ricardo Mercado del Collado, "Las redes académicas como herramientas de la cooperación internacional", en *Educación Global*, núm. 2, México, 1998, p. 17.

[14] Para un análisis más detallado de esta experiencia, véase el trabajo de M. Mollis y P. Krotsch, "Globalización, integración regional y asociación universitaria: El caso de la Asociación de Universidades del Grupo de Montevideo", en *Educación, democracia y desarrollo en el fin de siglo*, pp. 92-107.

[15] Pedro Krotsch, "La universidad en el proceso de integración regional: el caso del Mercosur", en *Perfiles Educativos*, vol. XIX, núm. 76-77, abril-septiembre de 1997, CESU-UNAM, México, p. 125.

[16] Lucila Pagliani, "Las redes de integración en ciencia y tecnología en América Latina: Avances y dificultades", en varios autores, *Reunión Internacional de Reflexión sobre los Nuevos Roles de la Educación Superior a Nivel Mundial: El caso de América Latina y el Caribe, futuros y escenarios deseables*, vol. 2, *Oportunidades del conocimiento y de la información*, Unesco/Cresalc, Caracas, 1991, p. 139.

En el caso de México, en el último lustro sus universidades (públicas y privadas) han destinado importantes recursos para adquirir *hardware* y *software* que han constituido la infraestructura básica para configurar y operar una serie de redes universitarias. Entre las de mayor importancia destacan la Red UNAM, la Red ITESM, la Red Universitaria de Teleinformática y Comunicaciones (RUTyC) y la red Instituto Politécnico Nacional.

Como ejemplo de uso intensivo de comunicaciones electrónicas que estimulan el intercambio de los investigadores mexicanos con sus colegas del extranjero sobresale Profmexis, una red privada con servicios de información propia y generados en colaboración con UT-LANI, a través de los cuales se realizan foros electrónicos, se formulan directorios de expertos, se brinda acceso a bancos de información sobre América Latina, así como a revistas y reportes de investigación en línea y a programas abiertos al público como Archie.[17]

Con todo, es importante destacar que, si bien la configuración de redes de investigadores-redes de información está conduciendo a un proceso de internacionalización o globalización del conocimiento, éste no asegura, por sí mismo, la democratización o apropiación equitativa del saber entre los diversos países y regiones. Lo anterior resulta evidente en el caso de América Latina, donde el reducido número de científicos e investigadores, aunado al insuficiente gasto en investigación y desarrollo, es causa de que en la zona se genere menos de 3% de la producción científica mundial.[18] Más aún, la existencia de capacidades diferenciales para producir, consumir y difundir información científica entre diferentes naciones parece formar nuevos factores de poder alrededor del mundo del conocimiento, que van desde el "patrocinio" de ciertas líneas o temas de investigación hasta el acceso restringido a ciertos bancos de datos o redes de información. En estas condiciones, para consolidar y extender las redes de investigación y de información científico-tecnológica en el ámbito académico latinoamericano es indispensable:

1) Promover nuevos acuerdos interinstitucionales dirigidos a desarrollar, consolidar e integrar las redes académicas de los países de la región.

2) Formular políticas nacionales, subregionales y regionales que permitan aprovechar mejor la infraestructura, los recursos humanos y la información científico-tecnológica existente en los diversos países.

3) Eliminar los obstáculos legales, económicos y tecnológicos impuestos por regulaciones y políticas internas, los costos de los enlaces de las empresas de telecomunicaciones y los proveedores de equipos de cómputo, que limitan el desarrollo de las redes académicas.

4) Fomentar la creación y expansión de las redes académicas, al vincularlas con organismos gubernamentales y no gubernamentales, y con el sector privado.

5) Establecer organismos, instancias o grupos especializados de académicos y responsables de centros de documentación, encargados de incorporar, evaluar y depurar la información científico-tecnológica proveniente de distintos países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo.

6) Realizar estudios comparativos entre los distintos países, con el fin de evaluar la eficiencia y la eficacia de las distintas redes de investigación y de información, y plantear al mismo tiempo estrategias para aprovecharlas mejor.

7) Propiciar el intercambio de experiencias, datos, información y conocimientos que contribuyan al desarrollo y la interconexión de las redes académicas entre nuestros países y otras áreas del mundo.

Puesto que el saber se ha convertido hoy en una fuerza productiva sin la cual es prácticamente imposible participar en la economía mundial, uno de los retos más importantes que se plantea a los países latinoamericanos es cómo capitalizar las oportunidades ofrecidas por la globalización del conocimiento sin caer en nuevas formas de dependencia científica y cultural. La respuesta a este desafío dependerá, en buena medida, de la capacidad de las universidades y los centros de estudio de la zona para fortalecer sus propias redes de investigación y de información científico-tecnológica. ◆

---

[17] Silvia Ortega Salazar, "El sistema de educación superior en México y la nueva dimensión internacional: Una visión sobre el intercambio y la cooperación académica", en *Perfiles Educativos*, Tercera Época, vol. XIX, núm. 76-77, abril-septiembre de 1997, CESU-UNAM, México, pp. 94-95.

[18] De acuerdo con un estudio realizado por Schott, en 1986 América Latina, con 8.23% de la población mundial, concentraba 1.23% de la producción mundial de artículos científicos y 4.7% del Producto Nacional Bruto (PNB) total mundial, en tanto que los países desarrollados, con 17.04% de la población mundial, concentraba 82.71% de la producción mundial de artículos científicos y 67.04% del PNB. Schott, citado por Isabel Licha, p. 55. Asimismo, se estima que de las cerca de cinco millones de conexiones a internet existentes en el mundo, sólo 0.3% se encuentran en América Latina. De éstas, la mayoría pertenece a universidades. En contraste, el mercado latinoamericano de equipos y programas representa entre dos y tres por ciento del mercado mundial. Al respecto, véase Adolfo Casari, "América Latina. Internet o internot", en *Universidades*, núm. 10, julio-diciembre de 1995, UDUAL, México, p. 62.