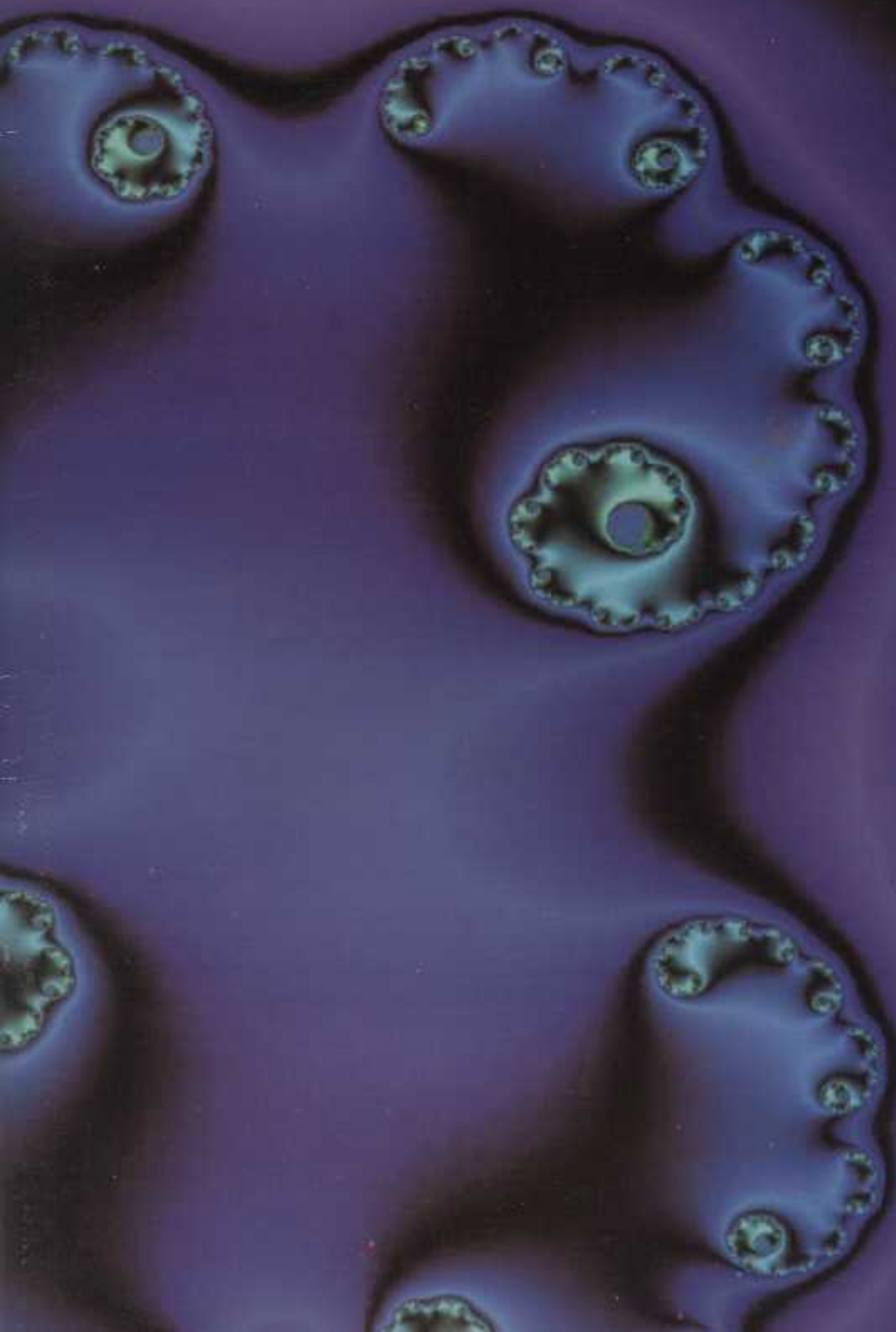




Diálogos

del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco Abril 2002 Número 8



Í N D I C E

Edición:

Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco

Diseño

Ricardo Torres Baños

Las opiniones contenidas en los
artículos de la presente edición,
no reflejan necesariamente
las del Consejo de Ciencia y
Tecnología del Estado de Tabasco
y del Gobierno del Estado.

Toda correspondencia deberá
dirigirse al Consejo de Ciencia y
Tecnología del Estado
de Tabasco

Av. Carlos Pellicer Cámara 502
Esq. Rullán Ferrer, Col. Mayito,
C.P. 86090

Villahermosa, Tabasco, México.
Tels.: (993) 312-8116 y 314-5409
Fax: Ext. 100 ó (993) 314-2076
e-mail: dialogos@ccytet.gob.mx

Abril de 2002

Tiraje: 1,000 ejemplares

ISSN: En trámite

Reserva:

04-2001-102213131600-102

Directorio

Manuel Andrade Díaz
Gobernador del Estado

Walter Ramírez Izquierdo
Secretario de Educación
y Presidente de la Junta Directiva
del CCYTET

Miguel O. Chávez Lomelí
Director General del Consejo de Ciencia
y Tecnología del Estado de Tabasco



3

**La ciudad Olmeca de La Venta y los
orígenes del modelo cósmico urbano
en Mesoamérica**

Fernando N. Winfield Reyes

10

**Globalización y empresa: La oportuni-
dad de la innovación en la educación**

Rafael Castellot Rafful

16

Alambradas en torno a la investigación

René Lefort

19

**Ciencia, Tecnología y Sociedad: Nuevos
interrogantes para la psicología**

Miquel Domènech y Francisco Javier Tirado

Presentación

Cada vez se hace más evidente que no es posible referirse a la ciencia y la tecnología como entidades aisladas de la realidad social en la que se insertan, y que, por el contrario, constituyen elementos fundamentales para el desarrollo y la cabal comprensión de las modernas sociedades.

Partiendo de tales consideraciones, en esta edición de "Diálogos" ponemos a su consideración cuatro artículos que abordan el acercamiento hacia otras tantas formas de vinculación entre el conocimiento científico y la sociedad, tanto en el ámbito local como desde la perspectiva más general.

Así, Fernando Winfield esboza en "La Ciudad Olmeca de La Venta y los Orígenes del Modelo Cósmico Urbano en Mesoamérica", la utilidad de entender los equilibrios establecidos por las antiguas civilizaciones de nuestro continente, en el uso y aprovechamiento de su territorio, con una arquitectura ordenada en función de su visión del cosmos.

Rafael Castellot Rafful, por su parte, se adentra en la dinámica económica internacional, para advertir acerca de la enorme oportunidad que la tendencia mundial brinda para plantear un renovador esquema educativo, que conduzca a la transformación de las universidades, tanto en aspectos administrativos, como en los métodos de enseñanza y diseño curricular. Todo ello, en su artículo: "Globalización y Empresa: La Oportunidad de la Innovación en la Educación".

En "Alambradas en Torno a la Investigación", René Lefort analiza la lucha de intereses entre la privatización de los conocimientos y el reclamo de una difusión pública y gratuita, en la cual muchos científicos del mundo entero se pronuncian a favor de una biblioteca pública de la ciencia, con miras a la celebración de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, que tendrá lugar el año próximo.

Para cerrar la edición, en "Ciencia, Tecnología y Sociedad: Nuevos Interrogantes para la Psicología", Miquel Domènech y Francisco Javier Tirado nos ofrecen interesantes argumentos sobre la necesidad de hablar de ciencia, tecnología y sociedad como un todo que hace inteligible la realidad cotidiana que vivimos, para lo cual revisan las complejas relaciones entre estas tres entidades, muestran los planteamientos clásicos y las nuevas tendencias de su análisis, y terminan con una exposición de los elementos que puede aportar la psicología a tal análisis, así como algunos retos que se desprenden de la propia disciplina, dejando una reflexión sobre lo que implica producir conocimiento desde esta nueva concepción de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

Confiamos en que el contenido de esta octava edición de "Diálogos" responda a nuestro interés de contribuir a establecer un marco que propicie una toma de conciencia sobre el papel que la ciencia y la tecnología tienen en la construcción de un Tabasco cada vez mejor.

Asimismo, reiteramos la invitación para que nos aporte Usted sus comentarios y sugerencias o, mejor aún, para que someta a consideración del Comité Editorial colaboraciones propias, a fin de enriquecer cada vez más este espacio, que es suyo.

Miguel O. Chávez Lomeli

La ciudad Olmeca de La Venta y los orígenes del modelo cósmico urbano en Mesoamérica

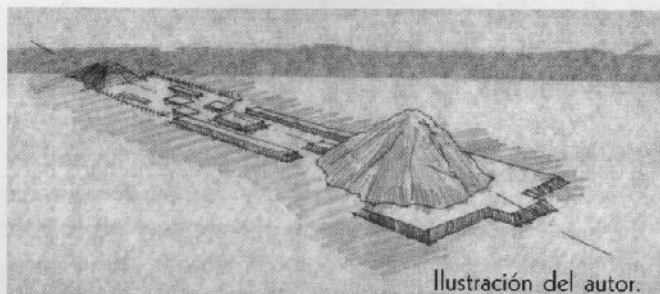


Ilustración del autor.

...hay un sistema religioso común a todos los pueblos mesoamericanos. Este sistema tomó forma mucho tiempo antes de que se expresara en el arte monumental olmeca, y sobrevivió mucho tiempo después de que los españoles conquistaran los principales centros políticos y religiosos del Nuevo Mundo. Como todos los sistemas mitológicos, propone una interpretación de la realidad. Por una parte explica los orígenes y la organización del cosmos, el nacimiento de los dioses y la creación de la humanidad. Por otra, establece las relaciones entre los dioses y los seres humanos, entre éstos y sus semejantes, y entre los seres humanos y la naturaleza.

Peter D. Joralemon: *The Olmec Dragon* (citado en Florescano, 1994, 13)



Fernando N. Winfield Reyes*

Introducción

El presente trabajo pretende situar la aparición del modelo cósmico de las ciudades mesoamericanas en una de sus primeras manifestaciones, el centro urbano de La Venta, perteneciente al horizonte cultural olmeca que se desarrolló entre los años 1200 a 400 a.C., en lo que ha sido denominado periodo Preclásico. La importancia de dicho modelo arquitectónico y urbano, radica en que fue adoptado (con las variaciones de culto y adaptaciones regionales a una cosmogonía compartida por todos los pueblos mesoamericanos) como la interpretación del orden del universo, siendo repetido en sus elementos esenciales en la construcción de las ciudades del ámbito territorial mesoamericano de los siglos posteriores, tales como Teotihuacan, Monte Albán y Mitla.

En todo sitio donde los grupos siguen este orden cósmico, la pirámide (especie de montaña construida) será el elemento de aproximación e intermediación con los dioses, y estará situada, al igual que el resto de los elementos arquitectónicos contenidos en el asentamiento o ciudad, en función de un eje cósmico y de relaciones de preponderancia formal en relación con el resto de los edificios, construcciones, esculturas, estelas y espacios abiertos.

* Coordinador del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo, Universidad Veracruzana

El punto central urbano, concebido como el ombligo del cosmos, es, en ocasiones, representado por un elemento construido o imaginario: puede ser una piedra verde brillante o la idea mítica de la existencia de un árbol cósmico.

Orígenes de una cosmogonía común en Mesoamérica

Mucho antes de las crónicas y los relatos históricos, los pueblos mesoamericanos utilizaron mitos cosmogónicos para explicar sus orígenes. Esto permitió definir ideas que permitiesen operar nociones de espacio, tiempo y orden urbano. Una creencia común parece ser la idea primigenia del caos, a la que, a través de explicaciones míticas, se impone una acción ordenadora que permitirá predecir cataclismos.

Ámbito acotado que se impone al caos, los primeros asentamientos humanos y más tarde las ciudades, se constituyen en el mundo de lo inmediato entre los olmecas, dando orden y sentido a la vida social. La existencia de un patrón simbólico se hace consciente cuando se observa la conexión formal que se intenta establecer entre la construcción de un medio habitable, el entorno inmediato y el cosmos. En opinión de Rawson¹, este entendimiento se asocia a un diagrama cosmológico: "Ésta es una imagen de cómo el mundo ordenado de la humanidad se supone está conectado con el Gran Principio de la Realidad [...] para controlar las áreas menos ordenadas más allá de sus límites. Los chinos, los [antiguos] mexicanos, los khmers medievales y los hindúes, todos construyeron una imagen del eje al centro de sus ciudades, usualmente un templo y/o un palacio real. A través de dicho centro, los mandatarios y sus sacerdotes se mantuvieron en contacto con el Gran Principio "frecuentemente concebido como celestial". Alrededor del centro, las diferentes áreas de la ciudad fueron orientadas hacia las cuatro direcciones del mundo."

Diversos autores (Florescano, Gendrop, López Austin, Stuart) coinciden en señalar el origen de los primeros centros de población en Mesoamérica hacia el año 2500 a.C., cuando sociedades nómadas que habían venido practicando algunos cultivos en estancias cíclicas, consolidan de manera definitiva asentamientos en proximidad a sus tierras de labor. Este cambio de nómadas a sedentarios transformó su concepción del mundo, la dependencia de la agricultura como medio de subsistencia primario, así como la incorporación de elementos referentes a la actividad agrícola, tales como la lluvia, el sol, la tierra, las estaciones y los ciclos del tiempo, los que fueron incorporados a su religión.

Hacia el 1200 a.C. se señala una progresiva diferenciación de las antiguas sociedades aldeanas igualitarias que acaban por

convertirse en sociedades jerárquicas, con la adecuación religiosa requerida para el cambio. Con ello se establece una distribución del trabajo y la emergencia de una clase dominante, con conocimientos desarrollados en matemáticas, escritura, tecnología y organización social, que permiten el desarrollo de expresiones arquitectónicas que buscan configurar en lo terreno al mundo.

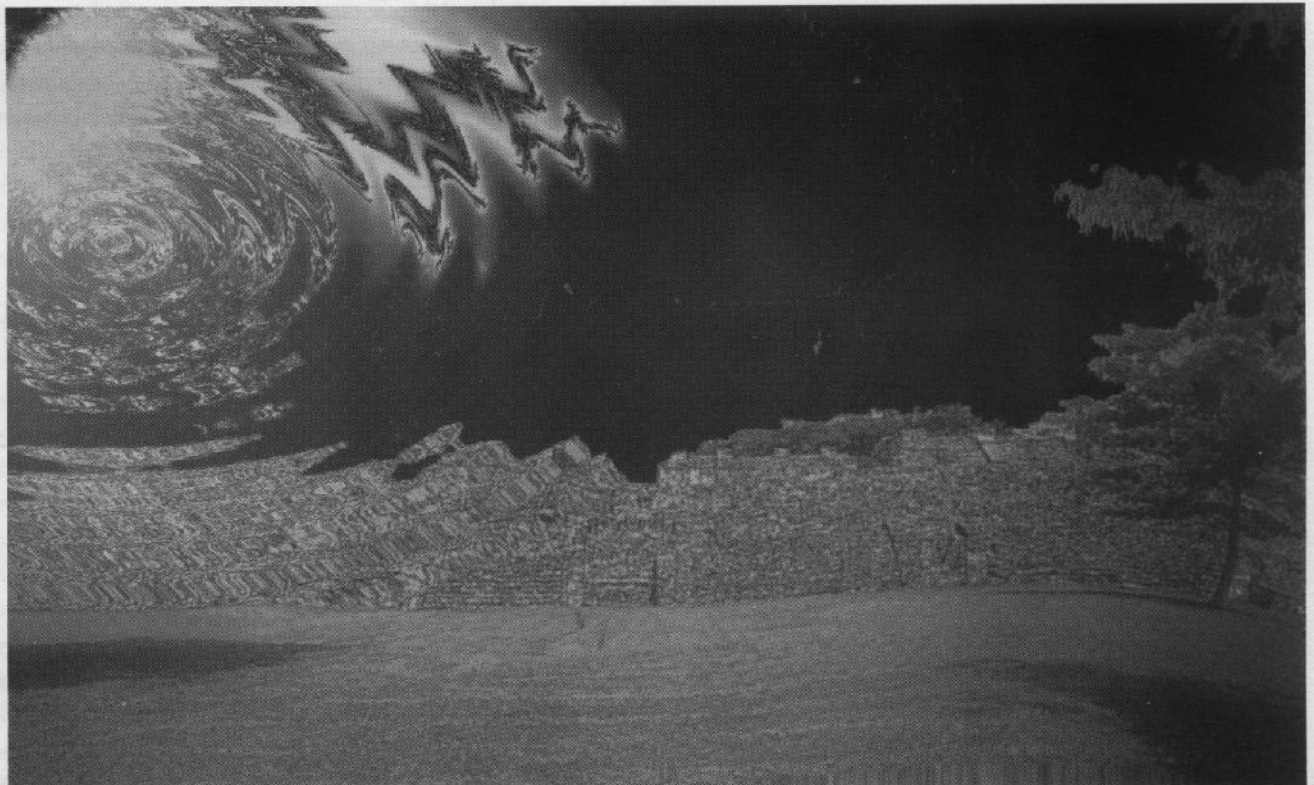
En este orden con el que se construye el mundo, donde los componentes simbólicos y mitos se entremezclan con conocimientos técnicos, se van consolidando los centros ceremoniales.

Un papel preponderante lo tiene la pirámide, que viene a ser el punto donde converge el espacio cósmico, eje de contacto entre lo profano y lo sagrado, entre lo humano y lo divino. Esta construcción humana, a semejanza del relieve natural, es el lugar donde se unen la región del cielo, de la tierra y del inframundo. En su estado inicial, las pirámides son consideradas como montañas, los lugares más cercanos al cielo. En las fechas que señalaban el reinicio de un ciclo, las ceremonias fundamentales son ejecutadas por el gobernante y el sacerdote desde lo más alto del *axis mundi*, lugar privilegiado desde donde se intercede para obtener la protección de las fuerzas cósmicas.

Los Olmecas

En un sentido histórico y cultural, son los pueblos mesoamericanos localizados en el área olmeca los primeros en establecer una clara jerarquización social. Los olmecas alcanzaron un desarrollo social temprano y acelerado, extendieron su influencia sobre gran parte del territorio mesoamericano y difundieron su estilo artístico que en diversas interpretaciones parece referirse a un complejo simbolismo que reproduce y expresa su cosmovisión, el poder y la segmentación social. Así, en el simbolismo de los olmecas se identifican dos ámbitos complementarios: el del orden cósmico y el de la estructura del poder político. No obstante las diferencias regionales y las peculiaridades en la manifestación del culto, a partir de los olmecas, en toda Mesoamérica se da un desarrollo de pensamiento cosmológico con bases comunes, seguramente influido también por las vastas relaciones de intercambio establecidas por flujos comerciales.

El término *olmeca* con que se señala a dicha cultura remite a los habitantes de la tierra del hule, según lo refirieron los cronistas nahuas a los españoles en el Siglo XVI. Recientes hallazgos arqueológicos en el área han corroborado no sólo que se trata de la cultura más antigua, sino que, además, es la primera que puede llamarse mesoamericana.



El territorio ocupado por los olmecas se extiende desde las montañas de los Tuxtlas, en Veracruz, por el occidente, hasta la depresión de La Chontalpa, en Tabasco, al oriente. Es una región con una variada topografía, abundantes cauces de agua, multitud de especies animales y vegetales, y es caracterizada por una enorme precipitación pluvial, destacándose en su horizonte histórico tres grandes centros urbanos: La Venta, en Tabasco, y San Lorenzo y Laguna de los Cerros, en Veracruz.

Entre estos tres núcleos se dio un amplio sistema de intercambio que más tarde participaría a áreas más amplias en Mesoamérica. Así, el centro de La Venta, al oriente, produjo cacao (ampliamente difundido y utilizado como instrumento de transacción o moneda hasta la conquista española), hule y sal. San Lorenzo, por su posición estratégica en la confluencia de ríos, controló el tráfico de bienes y mercancías. Y Laguna de los Cerros, situada cerca de las montañas de los Tuxtlas, explotó los depósitos de basalto, la piedra con que se labraban metates y esculturas monumentales.

"Una red de comercio y obtención de bienes se extendía a todo lo largo de Mesoamérica, proveyendo a la élite olmeca con materias primas. Hasta una tonelada de obsidiana, el acero de la antigua tecnología mesoamericana, venía desde las tierras altas de México y Guatemala a San Lorenzo [...] ¿Qué enviaban los olmecas de vuelta? Posiblemente textiles, plumas exóticas, libros sagrados, y objetos religiosos esculpidos en madera para el prestigio y ceremonia de grupos distantes que veían a los olmecas como modelo cultural y religioso [...] Objetos olmecas han sido descubiertos por todo Mesoamérica y fueron atesorados frecuentemente como reliquias por culturas posteriores".²

El arte monumental olmeca reprodujo en gigantescos bloques de piedra cabezas colosales y "altares" o tronos de los dirigentes, glorificación de los dignatarios, memoria y reverencia ancestral, son también una interpretación del acceso a los poderes sobrenaturales del inframundo.

La alimentación de los olmecas se basó primordialmente en el maíz, complementando su dieta con la pesca y la caza. Estudios de lingüística y epigrafía como los emprendidos por Linda Scheele y Winfield Capitaine, entre otros, señalan que hablaron una lengua relacionada con el mixe y el zoque contemporáneos.

Los centros desarrollados en el área olmeca no fueron meros sitios religiosos despoblados, sino asentamientos dinámicos donde vivieron artesanos y campesinos, especialistas religiosos y dirigentes, incluyendo tanto edificios público-ceremoniales como residencias de élite y casas comunes. Los edificios públi-

co-ceremoniales fueron casi siempre plataformas de tierra, sobre las cuales se construían grandes estructuras de tipo habitación. En La Venta vemos cómo después de 900 a.C. estas plataformas se alinearon alrededor de una gran plaza e incluyen un nuevo tipo de arquitectónico, un alto montículo piramidal.

La Venta: la ciudad como origen y centro del cosmos

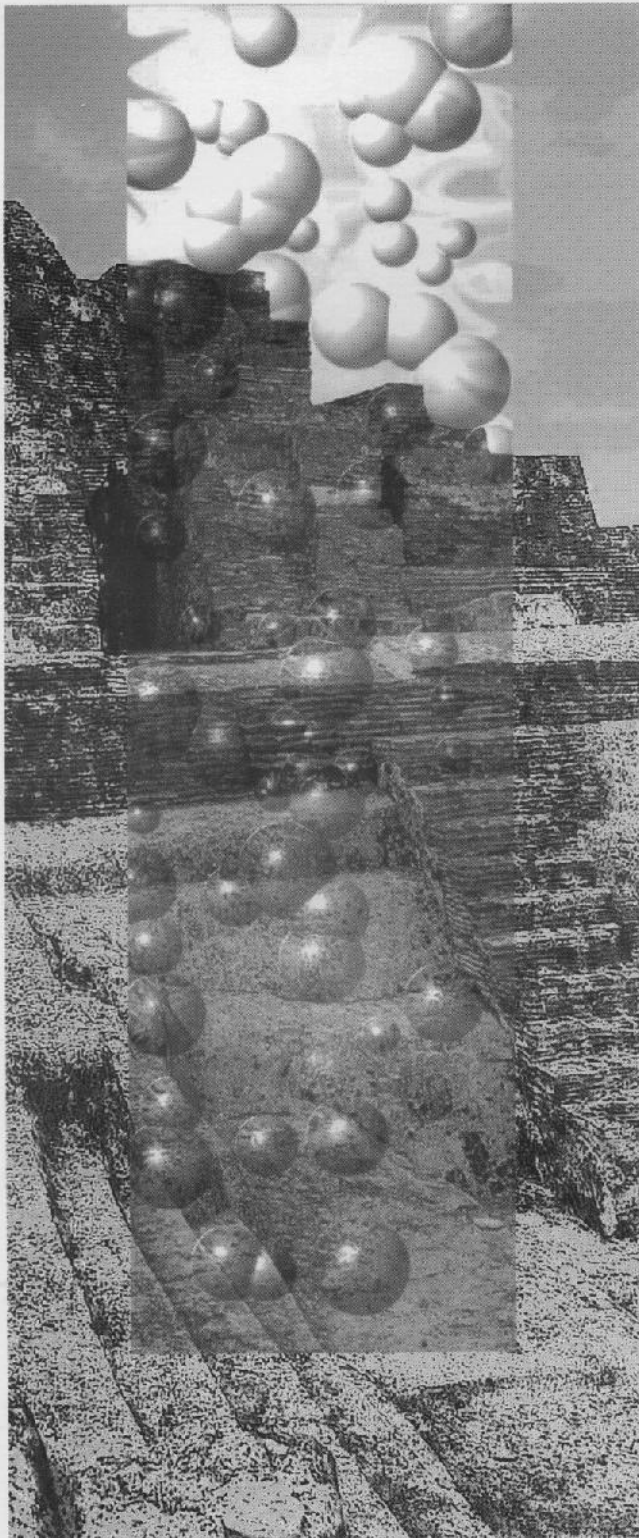
La Venta puede señalarse como la ciudad olmeca de mayor importancia, caracterizada por una extensa y planificada traza arquitectónica y un conjunto de esculturas monumentales que se complementan con objetos y tallas en jade.

En 1942, Matthew Stirling comienza las exploraciones en La Venta, Tabasco. La primera excavación corresponde al Complejo A, un espacio abierto orientado hacia el norte del montículo piramidal principal construido de tierra con una altura de 32 metros, encontrando, además, entierros ceremoniales de la realeza y otros objetos de jade. El sitio data de 800 a 400 a.C.

"En La Venta, el más importante de los sitios olmecas, la concentración de los edificios templarios obedeció a un esquema de simetría axial y a una clara orientación. El plan constructivo disponía los edificios rituales para que la acción humana -el rito- coincidiera en sus tiempos y espacios con el movimiento aparente de los dioses sobre el horizonte. Mucho después del predominio olmeca, los mesoamericanos seguían buscando la sincronía entre su culto y el movimiento universal. El conocimiento del curso de los astros, las matemáticas, la arquitectura y el urbanismo, expresaron sus relaciones en las medidas, alineaciones y agrupación de estructuras, en la imaginería asociada a los edificios, en los juegos de las proporciones y aun en las distancias entre unos edificios y otros".³

"Un promontorio de barro construido [...] con lados ondulantes se eleva desde una isla-santuario rodeada por un pantano cerca del Río Tonalá para dominar La Venta, un sitio inicialmente ocupado alrededor del 1100 a.C. y, probablemente, el sucesor político y ceremonial de San Lorenzo. El montículo tomó quizás 800,000 jornadas-hombre para ser completado, y después de siglos de erosión aun permanece con 33 metros de altura. Quizá la representación de un volcán distante, el montículo es parte de la más temprana plataforma piramidal en Mesoamérica y sirvió para elevar nichos y templos lo suficientemente encima de las plazas ceremoniales [...] La Venta fue un centro ceremonial en el sentido más estricto, y revela la preocupación mesoamericana por el paisaje sagrado. En una configuración que pudiera representar una inmensa máscara de jaguar, el sitio se extiende ocho grados al Oeste del Norte,





alineado astronómicamente con los cielos de hace 3000 años [...] La Venta fue marcada por la destrucción cataclísmica de las cabezas colosales, tronos y otros monumentos. El centro se colapsó por el 400 a.C."⁴

Es así que el patrón básico de asentamiento mesoamericano que continuó hasta la conquista española fue establecido. Dignatarios, sacerdotes, vivieron en centros de élite. Las comarcas y poblados de los alrededores aportaron mano de obra para construir y mantener palacios y templos, y proveyeron de comida a los residentes. Los mercados llevados a cabo en los centros (llamados más tarde *tianguis* por los nahuas) redistribuyeron los alimentos y los bienes de manufacturas.

"La traza urbana de La Venta está compuesta por diez complejos arquitectónicos, los que -con excepción del Complejo F- se sitúan a lo largo de un mismo eje norte-sur. Este trazado permite inferir un alto grado de organización, planeación y diferenciación en los usos de los espacios."⁵ Los edificios se suceden en hileras, formando entre ellos plazas alargadas que son interrumpidas de manera intermitente por estructuras piramidales. El eje articulador de edificios y monumentos continúa sin interrupción por más de un kilómetro.

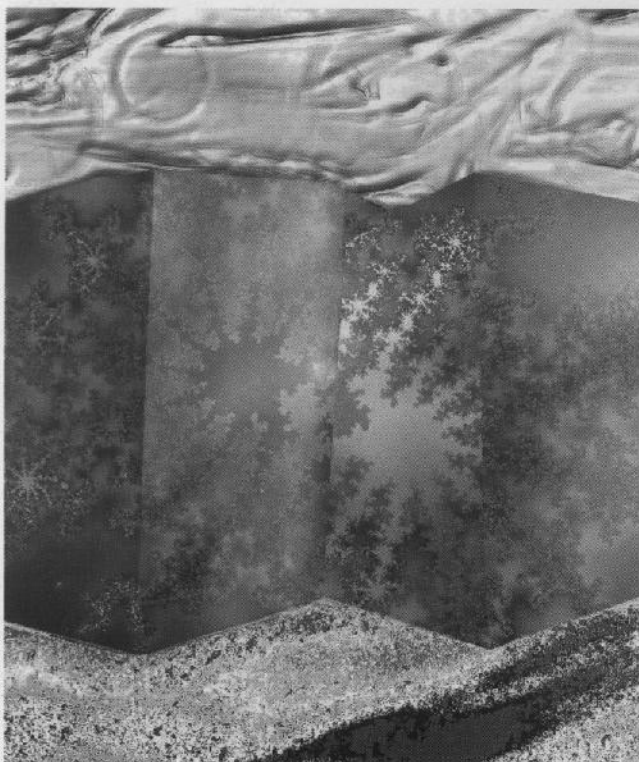
Influencias posteriores

El Preclásico concluye con la construcción de una serie de centros ceremoniales de gran magnitud, como el Edificio "J" en Monte Albán; la Pirámide de Cerros, en Belice; las pirámides monumentales del Sol y de la Luna en Teotihuacán; y el conjunto del Tigre en El Mirador, en Guatemala, en los que es posible identificar similitud e influencias formales del período olmeca más tardío. Se ha sugerido que dichos centros, además de su función económica y de poder político, eran también la institución de los santuarios y el destino de continuas peregrinaciones.

El precedente olmeca de orientar edificios en función de ejes norte-sur, este-oeste "...imperarán en la mayoría de las ulteriores ciudades mesoamericanas, en las cuales domina casi siempre ese magistral manejo de los grandes espacios abiertos, constante del urbanismo prehispánico: amplias plazas o explanadas destinadas al culto al aire libre, a las concentraciones de carácter cívico o militar, o al tradicional *tianguis* o mercado donde se intercambian todos los productos necesarios a la comunidad. Estos espacios abiertos se encuentran delimitados y definidos por diversos montículos artificiales (anchas escalinatas, plataformas de altura y proporciones muy variadas, y elevados basamentos de templos que constituyen las llamadas pirámides, todo lo cual se articula entre sí mediante calzadas, terraplenes u otros elementos)".⁶

Globalización y empresa: La oportunidad de la innovación en la educación

Rafael Castellot Raafful*



La globalización nos está demostrando que la empresa cambia y se transforma. Hoy no podemos hablar sólo en términos de empresas nacionales y de empresas multinacionales, sino de redes empresariales internacionales, que adquieren un grado de complejidad mayor, configurando lo que podríamos denominar empresa global.

La tendencia a manejar redes empresariales está indicando nuevamente que el capital no tiene fronteras, y sólo perteneciendo a ellas se pueden obtener mayores beneficios, tales como posicionamiento de mercados, y no de uno solo, como se manejaba con los transnacionales. Estas redes empresariales son grupos de varias empresas descentralizadas de distintos países, que se interrelacionan y trabajan conjuntamente; es por ello que pueden adquirir tantos mercados como la red contenga.

Las empresas tienen que definir su participación, organización y la orientación de su producción (de una tecnología de productos a una tecnología en procesos; de la producción en masa a una producción que vea por necesidades específicas de cierto mercado; optar por una economía a escala donde haya una incorporación de sectores; y de una economía con procesos y producción flexibles, según las diferenciación y segmentación de mercado, diversificaciones del mercado, etc.), para tener una inserción positiva dentro de la economía internacional y sus nuevas modalidades.

Es importante destacar que las empresas con éxito ya no se enfocan a la producción en masa sino que ahora buscan las necesidades específicas del consumidor. A este proceso se le denomina producción flexible. Para ello necesitan de personas que tengan pleno conocimiento y habilidades capaces de hacer entender al consumidor sus necesidades.

Las empresas que conforman redes tienen una organización de manera horizontal, donde las demás organizaciones y los integrantes de éstas están en contacto unos con otros, teniendo así una retroalimentación de conocimientos, que le da un mayor

*Director de Posgrado e Investigación
Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa.

Conclusiones

La fundación original, dentro de estos mitos viene a ser una creación primordial y completa. Es creación primordial, señala Florescano,⁷ porque "tiene el sentido de una fundación y de un modelo. Al dividir, ordenar y nombrar el cosmos, el acto creador lo funda, lo vuelve un espacio conocido". La división del cosmos se establece en tres niveles verticales que son: el inframundo, la tierra y el cielo. Se definen, además, cuatro esquinas o rumbos del universo y el centro del espacio cósmico, considerado como un quinto punto cardinal o de referencia. Resulta singular mencionar que la división, contra lo que pudiera considerarse, más que plantear una ruptura de la integralidad del cosmos, busca ordenar sus partes, establecer sus formas de relación con el entorno.

Es creencia compartida por los olmecas, los zapotecos, los teotihuacanos y los mayas, que del centro urbano-ceremonial (protegido por las fuerzas primigenias) se derivan los cuatro rumbos del universo. Las ciudades pueden ser entendidas como la interpretación y construcción del orden del universo en la tierra, y como una intermediación, también, con los órdenes del inframundo.

Una consideración que puede establecerse a manera de relación entre los conocimientos de esta cultura y nuestra sociedad actual, se basa en la eficacia del orden urbano antiguo, respetuoso de la naturaleza y consistente en aspectos de orientación, equilibrio entre las masas construidas y adecuación de materiales regionales, tales como la tierra y la piedra.

En oposición, un contraste fuerte que se manifiesta entre la arquitectura del sitio y en la configuración de la ciudad de La Venta respecto de los modos contemporáneos de hacer ciudad, permite determinar visiones diversas del mundo: mientras en la antigüedad hay una preeminencia de valores y símbolos mítico-religiosos, las influencias en el desarrollo de la cultura occidental plantean, sobre todo, una configuración donde priman los valores seculares y, en particular, la optimización del territorio por medios económicos, en ocasiones a ultranza y con serios riesgos a la sustentabilidad.

Puede, entonces, concluirse que puede ser de utilidad entender los equilibrios que las civilizaciones antiguas establecieron en el uso y aprovechamiento de su territorio, y en la pertinencia de una arquitectura que pretendió ordenar el mundo de lo humano en una amplia visión de su propio cosmos.

Citas:

- ¹ Rawson, Philip. 1988. *Design. Capítulo 10: Environmental Design: The Urban Environment: "The cosmological diagram"*. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, Nueva Jersey. P. 333.
- ² Stuart, Gene S. 1988. *America's Ancient Cities*. National Geographic Society. Washington. P. 119.
- ³ López Austin, Alfredo. "Los milenios de la religión mesoamericana", *Arqueología Mexicana*. Editorial Raíces / Instituto Nacional de Antropología e Historia. México 1995. Marzo-Abril, Vol. II, 12, p. 13.
- ⁴ Stuart, Gene S. 1988. Op. cit. P. 120.
- ⁵ González Lauck, Rebecca B. "La Venta, una gran ciudad olmeca", *Arqueología Mexicana*. 1995. Marzo-Abril, Vol. II, 12, p. 38.
- ⁶ Gendrop, Paul. 1988. *Compendio de Arte Prehispánico*. Colección Linterna Mágica, No. 5. Editorial Trillas. México. Pp. 19-20.
- ⁷ Florescano, Enrique. 1994. *Memoria mexicana*. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 14-15.

Lecturas Recomendadas

- Scheele, Linda y Miller, Mary E. 1986. *The Blood of the Kings: Dynasty and Ritual in Maya Art*. George Braziller Inc. Nueva York.
- Winfield Capitaine, Fernando. 1990. *La Estela 1 de La Mojarra*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

valor al individuo y, con esto, una mayor eficiencia. Además, se evitan la alta burocratización que en varias empresas aún existe.

El aprendizaje mutuo dentro del equipo -como el intercambio de experiencias, opiniones, problemas y soluciones- a menudo es aleatorio. Una misma solución se puede aplicar a un problema... la estructura de una empresa de alto valor se parece a una telaraña¹.

Podemos afirmar que la empresa pierde su carácter de nacional, en el sentido de su articulación internacional, y su éxito dependerá de la manera como se inserten a las nuevas redes mundiales empresariales que ofrecen nuevos mercados, interacción de conocimientos, tecnologías y el "know how". Pero, a la vez, éstas reclaman ciertas exigencias que hacen posible su mejor funcionamiento, como es la de organizar a la empresa bajo un sistema horizontal, más que vertical, que sean más pragmáticas y dinámicas (en el sentido de encontrar necesidades del consumidor, más que de establecer una producción de masa)², donde lo que cuenta es la identificación y solución de nuevos retos y problemas; donde el capital humano es revalorizado e integrado bajo una perspectiva de trabajo en equipo. Lo valioso es el conocimiento, el cual abarca la innovación y la tecnología para solucionar problemas o hacer de las empresas la imagen y guía del ámbito global. Esto es una tarea propia de la educación superior y, en particular, del posgrado, donde existe una afirmación del conocimiento actualizado.

El poder de este tipo de empresas ya no depende de una autoridad de derecho o formal, sino que va adquiriendo un carácter de hecho, es decir, que recae en la capacidad que se tenga para agregar valor a las redes empresariales (resolver e identificar problemas).

Varios son los desafíos a los que se enfrentan los empresarios:

1. En primer lugar, se tiene que reconocer la tríada Estados Unidos-Japón- Alemania y Francia, los cuales cuentan con varios problemas, que, entre otros, son: Estados Unidos, con el problema de la productividad (con todo lo que ello implica), y una incapacidad de mantener niveles de aceleración de crecimiento. A Japón se le cuestiona su superávit. Y, finalmente los problemas del seguro al desempleo de la Unión Europea. Esto, asociado a los avances que se han dado en los procesos de integración restantes o dentro del regionalismo abierto, son desafíos, pero que vistos como países o bloques, se sujetan a redes empresariales.



Globalización y empresa: La oportunidad de la innovación en la educación

Ramón Castellsol Rosillo*

2. ¿Qué va a hacer Europa, al ser el bloque más cerrado y protegido, medido en términos de un comercio intracomunitario, con más años en su proceso de integración (50) frente a Japón y Estados Unidos, en los cuales existe una coincidencia de mantener intercambios abiertos? ¿Cuál de los tres bloques, a pesar del mundo interdependiente, será el de mayores ventajas y cuál el de mayores desventajas?
3. Se deben de preguntar sobre el papel de la Organización Mundial de Comercio (OMC), en la cual no existe una voluntad política de cambio. ¿Cómo, entonces, se va a reglamentar el comercio a nivel mundial después de 40 años, aproximadamente, de contar con un esquema normativo rígido, tal como la hoy OMC?
4. Entender que la carrera del éxito ya no gira en torno a la innovación de productos, sino a la innovación de procesos, bajo una fórmula de inversión en educación más inversión en investigación, desarrollo, tecnología y producción. Asimismo, se debe cuestionar sobre la ventaja real que pueda ser el contar con mano de obra barata y no calificada³.
5. Que, igualmente, es necesaria la vinculación Universidad-Empresa-Gobierno, donde en la Universidad se den las investigaciones que generen innovaciones; en la Empresa, la capacidad de llevar a cabo en la práctica el resultado de estas investigaciones; y el Gobierno, regulando y facilitando el desarrollo de las empresas, mediante una política educativa orientada a los nuevos procesos tecnológicos, desregulaciones de ciertas barreras, como son los impuestos (promover leyes impositivas alentadoras), reorganizar una simplificación administrativa en trámites burocráticos, para contar con una política disciplinada y de largo plazo, etc., pero siempre bajo un esquema de corresponsabilidad y de compromiso.
6. Reimplantamiento de un liderazgo que sea capaz de dar un sentido de dirección, de formar una misión, de plantear cambios y transformaciones constantes (líder transformacional), innovador, pragmático, etc. Un líder debe crear una atmósfera que resalte a necesidad de la mejora, el cambio, y exigir que se realice.
7. Deben de tomar en cuenta estrategias a largo plazo, pero flexibles, en las cuales haya la capacidad de adecuación y de transformación.

Junto con los desafíos planteados podemos encontrar muchos otros aspectos a considerar, pero lo importante es entender a la empresa ya no dentro de un contexto nacional, sino como parte integrante de las redes mundiales. En síntesis, "en estas redes mundiales, los productos son combinaciones internacionales. Lo que se intercambia entre las naciones es con menos frecuencia el producto terminado, que la especialización

para resolver los problemas (investigación, diseño del producto, fabricación), y para coordinar los servicios (financiamiento, búsqueda, contrataciones), así como ciertos servicios y componentes de rutina, todo lo cual se combina para recrear valor.⁴ Son empresas sin vínculos exclusivos con alguna nación.

¿Pero qué implica esto? Entre otras cosas, implica el intercambio constante de extranjeros; también que el gobierno tenga cada vez menos control y que, por lo tanto, éste tenga que definirse para poder interactuar con estas redes mundiales para obtener el mayor beneficio posible para su país; que a la soberanía habría que entenderla bajo otros términos, esto es, que sea una soberanía pragmática, flexible y abierta, en donde lo que importe sea la forma de negociar y de concertar la apertura de ciertas ramas o sectores, por ejemplo, tratando de obtener los mayores beneficios posibles para el país y su impacto en la población.

Organización de las empresas, de cara a la globalización.

Siendo la globalización un proceso excluyente, en el que sólo se integrarán las industrias competitivas, la clave para alcanzar estos niveles es la capacidad empresarial. El éxito estará garantizado por la capacidad de dirección, el desarrollo y mantenimiento de ventajas competitivas y el logro de una estrecha alianza entre Empresa, Universidad y Gobierno.

La estructura empresarial horizontal posibilita un manejo gerencial eficiente que permite acelerar la velocidad de innovación tecnológica en procesos, así como incorporar la capacidad tecnológica a la capacidad administrativa. Las barreras de acceso a los mercados que se tienen que superar, consisten y demandan la habilidad para encontrar la exacta correspondencia entre las tecnologías especializadas y los mercados específicos.

La propiedad y el control de las denominadas redes empresariales en un contexto global están ampliamente compartidas por la gente que agrega más valor a la empresa. Lo valioso es el conocimiento, así como las investigaciones que generan innovaciones para las empresas.

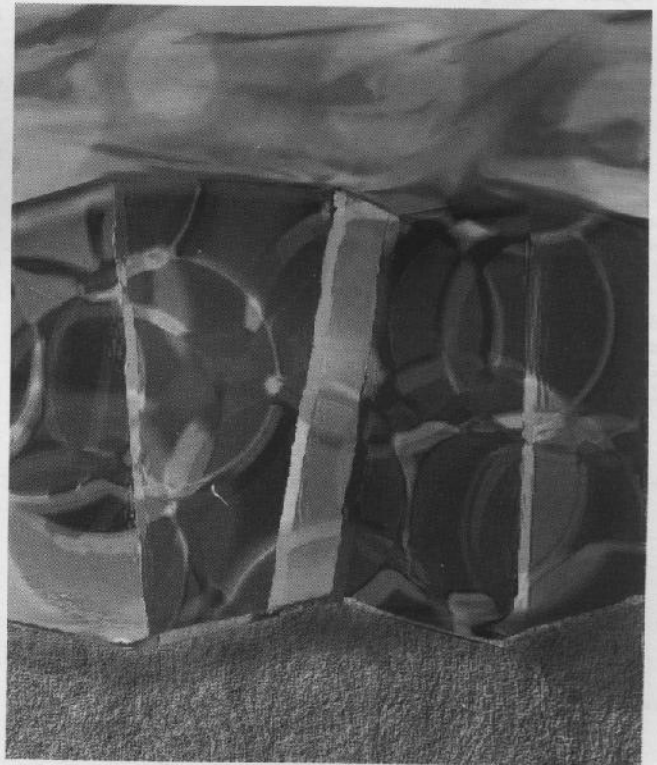
En las redes mundiales, los recursos financieros e intelectuales pueden venir de cualquier parte y sumarse de inmediato; estos vínculos multinacionales abarcan casi todo el comercio internacional entre las economías desarrolladas; y entre más empresas se transforman en parte de las redes mundiales, más difícil es saber quién gana, qué, dónde y cuáles son sus intereses específicos; "las empresas se están desvinculando cada vez más de la nación", con lo cual se desconoce que las empresas conforman una red global que aprovecha las oportunidades;

que los bajos costos de los medio de transporte y el acceso a las tecnologías de la información y de transmisión de datos y voz, las comunicaciones globales, han permitido un esquema de asociación empresarial que tiende a determinar la configuración empresarial exitosa del Siglo XXI.

Reflexión sobre la economía internacional y sus políticas comerciales.

La aparición del comercio internacional en países y bloques cada vez con más fuerza, y la transnacionalización de la actividad económica, están formando una división internacional del trabajo de la cual pueden llegar a depender nuestras futuras generaciones, ya que esta división se esta formando en el ámbito comercial y financiero.

El comercio internacional se ha convertido en una actividad que va creciendo día con día. Sus indicadores de apertura en las economías nacionales han aumentado significativamente en una forma sostenida, así como la presencia de países en desarrollo dentro de este comercio.



No obstante este fenómeno, en países industrializados, como los de la Unión Europea, se ha manifestado el desempleo en la falta de trabajo no cualificado, mientras que en los Estados Unidos se ha notado una desigualdad entre retribuciones de este tipo y sin cualificar.

El fenómeno de la internacionalización ha sido notable en la era de la llamada globalización e integración de los mercados internacionales.

Al haber un avance en los procesos y tendencias de la Globalización por medio de empresas multinacionales, inversiones extranjeras, obviamente se dan cambios en la estructura del comercio, como la movilidad internacional de capitales y tecnologías avanzadas, lo mismo que se ha fortalecido por el avance y desarrollo en las comunicaciones y telecomunicaciones. Es este escenario, el que debe permitir que el proceso de vinculación entre el Gobierno, la Universidad y la Empresa, se articule dentro de un esquema de innovación educativa, para hacer propia la tecnología y promover el desarrollo de habilidades cognoscitivas.

Esto se refuerza aún más, si se evalúa el ámbito financiero de la internacionalización. Actualmente, los mercados financieros movilizan billones de dólares. Esta Internacionalización ha seguido formas paralelas a las comerciales. Las transacciones electrónicas y la tecnología de comunicaciones han sido el complemento que faltaba para la internacionalización y dan cuerpo a la globalización.

Hay que conocer más de las innovaciones de los instrumentos financieros internacionales para hacerlos un medio para el desarrollo del país.

La economía internacional es el intercambio comercial de bienes y servicios, y hoy, la movilidad de personas, la migración más allá de las fronteras, está a la orden del día. Las transacciones internacionales implican que la mercancía atraviese una frontera, pasando por limitaciones, barreras sanitarias y técnicas, barreras no arancelarias, además de la utilización de varias monedas. Esto, de cierta manera, ha hecho de la economía Internacional un apartado del comercio internacional y de finanzas internacionales.

Entonces, el estudio de un país, región y todo un espacio abierto, requiere de la actualización de conocimientos y, más aún, la demandan las organizaciones multinacionales, donde los profesionales adquieren y evalúan tanto conocimientos como habilidades y, en particular, métodos para la toma de decisiones y hacer que los países sean más eficientes y competitivos.

Al existir fronteras políticas, al separar la nacional de lo internacional, esto se traduce en discriminación, restricciones a los intercambios de mercancías, a las formas de pago.

Al formarse grupos o bloques de países de una misma región, que eliminan entre sí las trabas al comercio, manteniendo restricciones a la política comercial internacional frente al resto del mundo, se presenta, de hecho, una regionalización en la economía mundial. Ejemplo de esto es la Unión Europea.

Aunque para unos lo importante es la liberación comercial en el interior de la regiones, para otros se trata de un progresivo abandono del ideal de comercio mundial globalmente liberalizado, ya que ven en la formación de bloques una exclusión de los demás países.

Ante la mala experiencia de los años treinta del Siglo XX, el libre comercio dio lugar a algunos avances, pero aun así han surgido algunas dificultades que proceden de posiciones clásicas y sistemas de política comercial o política comercial estratégica; esto se produce al mismo tiempo que las nuevas tecnologías, telecomunicaciones, entre otras.

Así, los aranceles han tenido un importante efecto antes y después de la llamada Globalización. Primero, al ser un impuesto que recae sobre artículos importados, produce un encarecimiento de dichos productos, ya que los productos nacionales obtienen, un cierto margen de protección. Así, los productores nacionales y el Estado salen ganando, pero los consumidores no. En la estructura económica, esto se traduce en que al haber un arancel en un país pequeño, existe ineficiencia en la producción y en el consumo.

A partir de los últimos 20 años, las reducciones arancelarias han sido sustituidas por restricciones cuantitativas. En la Ronda Uruguay se enfatizó en la arancelización o transformación en aranceles de la mayor parte de barreras y restricciones al comercio. Aun así, las barreras no arancelarias favorecen a los productos nacionales del país que las impone; las normas burocráticas son otro tipo de barreras no arancelarias.

Mucho se ha dicho de las ventajas del libre comercio y de la protección, pero no se trata de optar por una economía cerrada, sino de analizar hasta qué punto son buenas medidas, como la de la protección frente a las exportaciones como promoción de las exportaciones, el antidumping, el comercio no equitativo, sólo por mencionar algunas.

Algunas de las amenazas latentes orientales al GATT/OMC, podrían ser la desviación del comercio y, así, perjudicar a otro país; obtener poder en el mercado regional; y la posible generalización de los bloques, pues una economía mundial regionalizada tiene la negativa posibilidad de que cada uno de los bloques geoeconómicos trate de explotar el poder de mercado, con la posibilidad de tener una ganancia permanente en el área comercial.

Conclusiones

A manera de conclusión, podemos decir que, ante la dinámica global y con la estructura multinacional de las redes empresariales, se necesitan personas que tengan pleno conocimiento y habilidades sólidas y suficientes, actuales y prospectivas, sustentadas bajo métodos cognoscitivos. De ello, se requiere innovar estrategias de aprendizaje y estudio, que se retomen y diseñen estrategias organizacionales para la transformación de universidades innovadoras, tanto de los aspectos relacionados con la administración escolar como con métodos de enseñanza y desarrollo curricular.

Se reitera, por ende, que lo valioso es el conocimiento, el cual abarca la innovación y la tecnología para solucionar problemas o hacer de las empresas la imagen y guía del ámbito global, todo ello bajo una fórmula de inversión en educación más inversión en investigación, desarrollo, tecnología y producción. E, igualmente, se debe cuestionar sobre la ventaja real de que las investigaciones que se realicen en los espacios universitarios generen innovaciones para las empresas.

Citas:

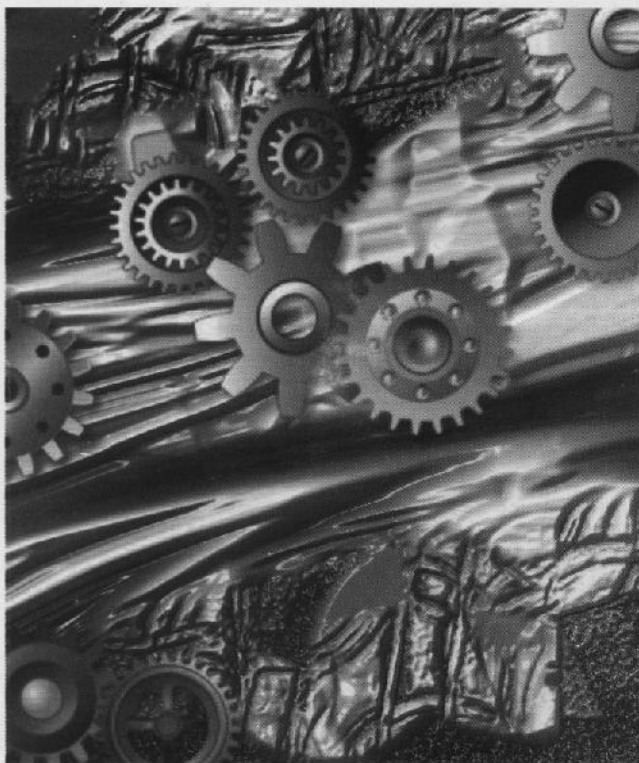
- ¹ Reich, Robert. *El trabajo de las naciones*. - Edit. Vergara. Argentina. 1993. p. 95
- ² Los principales activos de una empresa de alto valor no son los elementos tangibles, sino la habilidad para la búsqueda de soluciones a necesidades particular, y el prestigio que se gana por haber alcanzado ese objetivo con éxito. Op.Cit. Pp. 103 -104.
- ³ "... el sector coreano de la construcción se ésta enfrentando a una gran rivalidad de Tailandia y Filipinas como consecuencia de su incapacidad para progresar suficiente de prisa y pasar de proyectos de infraestructura intensivos en mano de obra a proyectos con más tecnología y plantas de procesos", Porter, Michael. *La ventaja competitiva de las naciones*. - Edit. Vergara. Argentina. 1992. p. 721
- ⁴ Reich, Robert. Op. Cit. p.117.

Bibliografía:

- Reich, Robert. *El trabajo de las naciones*. - Edit. Vergara, .Argentina. 1993
- Porter, Michael. *La ventaja competitiva de la naciones*. - Edit. Vergara., Argentina. 1992.
- Clark, Burton R. *Creando Universidades Innovadoras. Estrategias organizacionales para la transformación*. Edit. UNAM-Porrúa, México, 2000.
- Gutiérrez, Gómez Alfredo, et al. *Educación, Mundialización y Democracia: un circuito crítico*. Edit. Universidad Iberoamericana, México. 2001.

Alambradas en torno a la investigación*

René Lefort**



Vivimos, se afirma, en la "era del conocimiento". ¿Significa eso que los conocimientos circulan mejor y con más libertad? ¿Ha mejorado el acceso al saber, libertad fundamental en los medios académicos? La evolución técnica facilita el acceso a la información, pero la circulación del saber no es sólo cosa de tecnología; se rige también por el derecho a la propiedad intelectual, que impone sus propios límites. ¿Cuál es el "justo equilibrio" entre la apropiación privativa de los conocimientos y su difusión pública y gratuita?

Algunas iniciativas recientes muestran que numerosos científicos, que sienten amenazada su libertad, pasan a la acción. El Massachusetts Institute of Technology (MIT), uno de los principales centros de investigación de Estados Unidos, acaba de anunciar su intención de incorporar a Internet, con acceso libre, la totalidad de sus recursos pedagógicos. Por otra parte, más de 22,000 científicos procedentes de 161 países han lanzado una campaña de boicoteo contra los editores de publicaciones científicas, y se movilizan a favor de una "biblioteca pública de la ciencia".

Información a precio de oro

"Realmente no vemos por qué tendríamos que ceder nuestros derechos de autor a un editor cuya finalidad es el lucro, cuando somos nosotros quienes hacemos todo el trabajo. Los precios de las suscripciones que fijan esas editoriales son tan exorbitantes que, incluso en los países ricos, suele ser imposible el acceso a ciertas informaciones", estima uno de los firmantes de esa petición, el británico Michael Ashburner, profesor de Biología de la Universidad de Cambridge.

En los últimos años, la evolución técnica ha justificado una serie de reformas del derecho de la propiedad intelectual emprendidas por el Congreso de Estados Unidos y la Comisión Europea. Dichas reformas se internacionalizaron bajo la égida de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), pero también de la Organización Mundial del Comercio (OMC), a través de los acuerdos ADPIC¹. Desde 1995, todo Estado que desee practicar el comercio debe plegarse a este nuevo orden jurídico de la propiedad intelectual. Pero se han tocado algunos puntos sensibles. Por ejemplo, la protección de un texto por el derecho de autor y el

*Tomado de *El Correo de la UNESCO*. 2001. Noviembre, pp. 24-25.

** Entonces Director de *El Correo de la UNESCO*.

régimen de las excepciones legales a la protección (lo que en inglés se llama *fair use*, uso justo). En términos generales, esas excepciones se refieren a la copia privada (reservada para su uso estrictamente personal, no comercial) y al derecho a citar textos ajenos con fines científicos, educativos y académicos.

So pretexto de una armonización internacional, se ha prolongado la duración de la protección (que acaba de pasar de 50 a 70 años después de la muerte del autor en el caso de la propiedad literaria y artística), lo que se traduce, entre otras cosas, en una disminución de la información científica accesible libremente en el dominio público.

Por otra parte, los fabricantes de productos informáticos han instaurado medidas técnicas para luchar contra la piratería y hacer imposible la copia (de programas, bases de datos, etc.). Tales disposiciones impiden a los usuarios ejercer su legítimo derecho al uso justo. Y, lo que es peor, eludir esas medidas técnicas pronto podría acarrear graves dificultades a los "infractores". Si seguimos así, dentro de poco uno podrá ser procesado por haber tratado de ejercer el legítimo derecho a la copia.

En términos más generales, se amplía constantemente el ámbito de las informaciones y conocimientos susceptibles de ser protegidos. Lo vivo, el genoma humano e incluso las células, comienzan a entrar en esa categoría, lo que impone enormes restricciones a la investigación genética. Otro tanto ocurre con los "métodos de enseñanza" y las bases de datos. De un tiempo a esta parte, surgen incluso intentos, que aún no han prosperado, de proteger las ideas y los algoritmos. Así, se ha visto a firmas tan importantes como British Telecom. Reclamar una patente sobre los enlaces de hipertexto y no faltan empresas dispuestas a registrar el "multimedia". Con la proliferación de las patentes², el campo de acción de la investigación se está parcelando y cercando cada vez más, lo que sin duda restringe la libertad de los científicos.

Al "reforzar la protección" de la propiedad intelectual, se llega a crear una situación de inseguridad jurídica para las actividades que dependen de la libertad de los intercambios académicos.

Frente a esta evolución, ha llegado el momento de preguntarse para qué ha de servir el derecho de la propiedad intelectual. En realidad, se trata, ante todo, de asegurar la difusión universal del conocimiento y de los inventos. A cambio, sus autores reciben de la colectividad una protección por un plazo limitado.

Este afán de establecer un equilibrio entre los intereses de la colectividad³ y de los inventores se manifiesta, sobre todo, en la duración de la protección y el uso justo.

Actualmente, arrecia la polémica entre los partidarios de una ampliación de la duración de la protección de las obras y las informaciones científicas, y los que abogan por tener en cuenta el imperativo social de un acceso al conocimiento más libre, más universal y menos oneroso. Ese debate simboliza la búsqueda de una finalidad socialmente aceptable para lo que se ha dado en llamar la "era del conocimiento".

En una economía de saberes mundializada, lo que está en juego es primordial para los países en desarrollo, que no detentan más que 3 por ciento del conjunto de las patentes. En 1999, el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) destacaba que el fortalecimiento de los derechos de propiedad intelectual cierra a los países en desarrollo el acceso a la economía del saber. Y añadía que "la marcha implacable de los derechos de propiedad intelectual debe ser cuestionada y atajada".

Mientras los investigadores del mundo industrializado ven los resultados de sus trabajos amparados por protecciones cada

vez más estrictas, sus colegas del Sur tienen cada vez menos acceso a la información científica necesaria para crear productos adaptados a las necesidades de sus conciudadanos. Así, la dependencia de los países pobres frente a los medicamentos importados, caros e inaccesibles, va en aumento.

En cambio, los investigadores occidentales tienen libre acceso a la información científica transmitida de generación en generación en los países en desarrollo. Como el derecho de patentes no reconoce esos saberes tradicionales y autóctonos, algunos no vacilan en patentarlos en su beneficio. En 1995, según el PNUD, dos investigadores del centro médico de la Universidad de Mississippi obtuvieron una patente que les permitía utilizar la cúrcuma para curar las heridas, un tratamiento conocido en la India desde hace milenios.

A fin de financiar investigaciones de interés público, algunas organizaciones, como el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, proponen crear un impuesto sobre las patentes registradas en la OMPI. Un derecho de 100 dólares por patente habría producido 350 millones de dólares en 1998, una suma superior al presupuesto anual del MIT (226 millones de dólares). En términos más generales, el marco jurídico de la propiedad intelectual ha de favorecer el acceso de todos al saber, pues responde al interés general. Éste será uno de los temas esenciales de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información que tendrá lugar en 2003.

Consultas adicionales:

www.unesco.org/webworld/observatory

www.publiclibraryofscience.org

Informe del PNUD sobre el Desarrollo Humano, 1999.

Ciencia Tecnología y Sociedad: Nuevos interrogantes para la psicología*

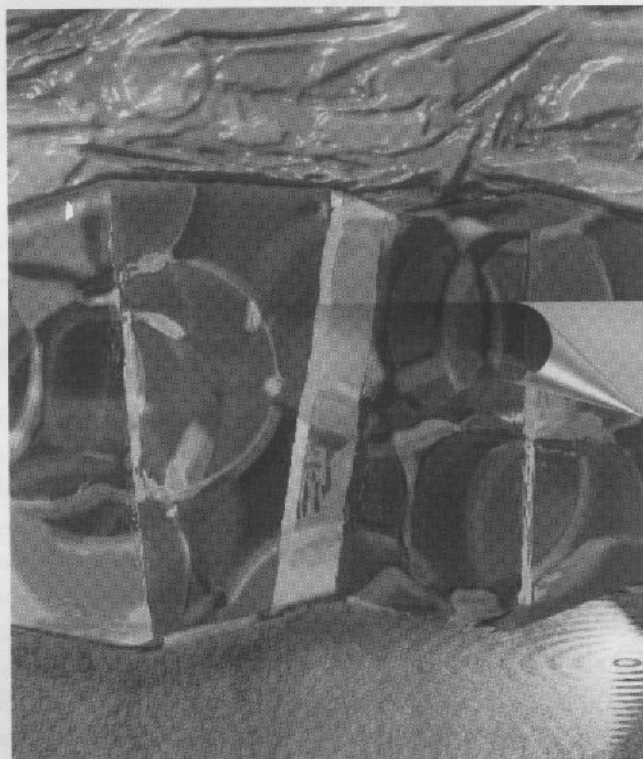
Miquel Domènech** y Francisco Javier Tirado**

1. Introducción: la psicología y el estudio de la ciencia

Desde hace unos años se afirma frecuentemente que vivimos en una "sociedad del conocimiento" o "sociedad de la información"¹. Que gran parte del progreso socioeconómico está asentado en una continua producción de innovaciones tecno-científicas. Y de hecho, así lo constata el progresivo e imparable aumento de los presupuestos destinados a I+D de las dos últimas décadas. Resulta innegable que todas las sociedades que conocemos se dotan de algún tipo de procedimiento (o lo han poseído) por el cual se genera el conocimiento, se preserva y se transmite de generación en generación. Ahora bien, parece que el rasgo distintivo de nuestra sociedad radica en la institucionalización de algo más que la necesidad de preservar y transmitir saberes: hemos institucionalizado la necesidad de novedad, de aumentar sin límite el conocimiento. Y esto se ha convertido, finalmente, en uno de los rasgos que justifican y dan sentido a la ciencia por su condición de institución: su función es garantizar que el mencionado proceso de acumulación de conocimiento no se detenga en ningún momento ni bajo ninguna circunstancia (Broncano, 2000).

Sin duda, este factor ha contribuido definitivamente el hecho de que la ciencia ocupe un papel tan preponderante en nuestras vidas. Es el dispositivo más poderoso con el que contamos para generar saber; tan poderoso que ha monopolizado este tipo de acción cultural. La psicología, ciertamente, no ha permanecido inmune al papel central que la ciencia progresivamente ha ocupado en nuestras vidas. Y para algunos psicólogos, ese desplazamiento de nuestro centro de gravedad hacia lo científico ha sido objeto de su estudio. Así, Mitroff, en el año 1974, comienza a utilizar la noción "psicología de la ciencia", sin duda alguna recuperando las ideas de Thomas Kuhn², que ya en la década de los sesenta había reclamado la necesaria presencia de la psicología en el estudio de la ciencia si se desea comprender realmente cómo opera su lógica de acción.

Desde entonces ha habido algunas líneas de trabajo dentro de la disciplina que se han desarrollado en esa dirección. Se puede afirmar que se agrupan en dos grandes constelaciones



*Tomado del sitio electrónico de UOC La Universidad Virtual (www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/domenech-tirado0302/domenech-tirado0302.html), donde se publicó en marzo de 2002.

** Departamento de Psicología de la Salud y Psicología del Trabajo
Universidad Autónoma de Barcelona.

(Doménech, Iñiguez, Pallí y tirado, 2000). En primer lugar está el estudio de las características personales de los individuos que no se dedican a la actividad científica³. Y en segundo lugar tenemos el análisis de los aspectos cognitivos implicados en el mismo acto de la producción científica⁴. En el primer caso, las investigaciones se orientan hacia la búsqueda de los tipos de razonamiento, de las características de personalidad o, bien, de las capacidades especiales que diferencian a los científicos de los individuos que no se dedican a la práctica científica. En el segundo, se trata de trabajos que, recurriendo la mayoría de las veces a simulaciones informáticas, pretenden descubrir y entender los procesos cognitivos implicados en la tarea científica.

Sin embargo, las principales contribuciones de la psicología al estudio de la ciencia se enmarcan en la denominada Psicología Social de la Ciencia. Este campo alcanza su apogeo hacia principios de los años noventa del pasado siglo, con las aportaciones de Moscovici (1993), Shadish y Fuller (1994) o Shadish y Neimeyer (1989). Todos estos trabajos coinciden en poner el énfasis en los aspectos sociales, culturales y simbólicos de la actividad científica. Es decir, sin descartar la incidencia que las variables personales tienen en la misma, atienden el papel de las variables contextuales e interpersonales que interaccionan con las primeras. En definitiva, la Psicología Social de la Ciencia asume como presupuesto que los científicos están sujetos a los mismos procesos psicosociales que las personas "de la calle". Por tal razón, se pueden aplicar las mismas teorías para intentar entender su conducta. Las diferencias procedentes de factores como la formación o el contexto cultural es algo que debe dilucidarse en la propia investigación y que no tiene que constituir el punto de partida de la misma.

A pesar de su interés, tanto la Psicología de la Ciencia como la Psicología Social de la Ciencia presentan un vacío que, en los días que vivimos, se hace cada vez más evidente. Su objeto de estudio soslaya sistemáticamente la estrecha relación que la ciencia detenta con la tecnología y las transformaciones culturales (Doménech y Tirado, 2002). La inextricable relación que existe entre ciencia, tecnología y sociedad demanda un análisis sistemático por parte de la psicología y constituye lo que hemos denominado un nuevo interrogante para la misma.

Ciertamente, estamos en tres ámbitos temáticos que se pueden considerar tradicionalmente como diferenciados: la ciencia es una cosa, la tecnología, otra, y algo muy diferente es la sociedad. Y no conviene que se mezclen. Ahora bien, en cuanto comenzamos a profundizar en cualquiera de estos ámbitos, se hace evidente que las fronteras que los distinguen son frágiles e inciertas, de tal manera que no importa si el análisis se centra

en la ciencia, la tecnología o la sociedad, ya que al final se acaba topando con las tres entidades como un todo indiscernible.

En este artículo argumentaremos la necesidad de hablar de ciencia, tecnología y sociedad como un todo que hace inteligible la realidad cotidiana que vivimos. Y como un todo cuya dilucidación supone un nuevo e interesante desafío para nuestra disciplina. Para ello, revisaremos, en primer lugar, las complejas relaciones que se establecen entre ciencia, tecnología y sociedad. Mostraremos los planteamientos clásicos y las nuevas tendencias en su análisis. Y, finalmente, esclareceremos qué elementos puede aportar la psicología a tal análisis.

2. La compleja relación entre ciencia y tecnología

Tradicionalmente, para explicar la relación entre ciencia y tecnología, se parte de una premisa básica: se trata de dos entidades distintas con objetivos y formas de hacer divergentes. De hecho, ésta es también la imagen que manejamos en el sentido común. La tecnología es mera subsidiaria de la ciencia, sus realizaciones constituyen la cristalización de un saber aplicado que pretende la resolución de problemas puntuales y concretos, y debe, por tanto, apoyarse en la investigación básica. En suma, se entiende que la tarea de producir conocimientos recae únicamente en la ciencia, mientras que la tecnología se encarga de aplicar los conocimientos producidos por aquélla. Sin embargo, esa imagen requiere algunas matizaciones, cuando me-

nos. Numerosas investigaciones coinciden en afirmar que la innovación tecnológica tiene lugar en un amplio abanico de circunstancias y épocas históricas, y que la responsabilidad que puede ser atribuida a la ciencia básica varía, por tanto, considerablemente (Pinch y Bijker, 1987).

Un estudio clásico que ilustra lo que queremos decir lo proporciona Price (1963) cuando revisa el papel que tiene el telescopio en el impulso que da Galileo a la concepción lineal de la relación entre ciencia y tecnología que plantea que los desarrollos tecnológicos son siempre consecuencia de las elaboraciones teóricas.

Hasta Galileo las observaciones celestes se realizaban a simple vista. El uso de un telescopio para tal fin suponía una novedad sin precedentes. Si la teoría lineal de la relación jerárquica entre ciencia y tecnología fuera cierta, entonces Galileo habría llegado a la construcción del telescopio a partir de alguna teoría científica. Sin embargo, parece que el procedimiento no fue ése. A pesar que Galileo argumentó que construyó el telescopio gracias a su conocimiento de la teoría de la difracción, hay dudas más que razonables sobre su conocimiento de tal teoría. Según nos cuenta Price, Jan Tarde explica en su diario que Galileo consideraba el asunto un tema muy difícil y que la *Óptica* de Kepler le había parecido tan oscura que "seguramente no la entendería ni su propio autor". Lo que ocurrió, probablemente, es que Galileo construyó el telescopio a partir de un procedimiento de ensayo-error, que le costó mucho tiempo y esfuerzo, y de ningún modo a partir de cálculos matemáticos. Huyghens, señala otra vez Price, comentaba que habría sido necesaria una inteligencia sobrehumana para inventar el telescopio basándose en la física y la geometría disponible en la época.

Lo que, aparentemente, fue decisivo en la construcción del telescopio fue la disponibilidad de un artefacto tecnológico: las lentes de aumento. Era un objeto comercial que empezó a proliferar con los copistas de manuscritos del Siglo XII pero que no floreció hasta que, a finales del Siglo XVI, un desarrollo tecnológico, el torno para lentes, permitió producirlas en grandes cantidades.

Por tanto, contraviniendo la imagen tradicional de la relación entre ciencia y tecnología, en el caso del telescopio galileano, parece que es el predominio de los instrumentos, y no ninguna lógica especial, lo que dio lugar a la ciencia, y esos instrumentos surgieron de tecnologías que no debían nada a la motivación de la física ni a la necesidad de resolver ciertos problemas teóricos.

"Los cambios de paradigma que acompañan a los grandes y revolucionarios cambios pueden ser debidos, en ocasiones, a mentes inspiradas, pero más comúnmente parecen deberse a la aplicación de la tecnología a la ciencia" (Price, 1963:247).

Efectivamente, Galileo, al usar el telescopio, proporciona nuevos hechos que ayudan a establecer firmemente una nueva teoría sobre el cosmos. Ahora bien, ¿qué es lo que lo llevó a aceptar semejantes hechos? Según Feyerabend (1975), no fueron éstos en sí mismos, puesto que no hay hecho en sí que sea concluyente sin una teoría que lo explique y le confiera un sentido pleno. Con los conocimientos disponibles hasta la fecha, las observaciones de Galileo no dejaban de ser poco concluyentes. El caso es que el telescopio funcionaba muy bien para las observaciones terrestres, pero no tanto para las celestes, debido, básicamente, a que la luz tiene propiedades especiales y está sometida a condiciones diferentes en ambas regiones; pero debido, también, a que el telescopio funciona de forma excelente cuando se trata de observar cosas familiares, ya que en ese momento nuestro conocimiento de las mismas elimina las distorsiones producidas por las lentes. Hay que decir, en este sentido, que la luna que observa un ojo a simple vista y la que se aprecia por el telescopio son muy diferentes. Por ello, como comenta Feyerabend, es comprensible pensar que Galileo disponía de *razones teóricas* para preferir los resultados de sus observaciones con el artefacto antes que las realizadas a simple vista.

"Lo que hace falta para realizar una contrastación de Copérnico es una concepción del mundo completamente nueva que incluya una nueva concepción del hombre y de sus facultades de conocimiento" (Feyerabend, 1975:139).

Dicho de otro modo, las teorías no constituyen algo ajeno a los hechos. La separación entre *teorías, observaciones y resultados experimentales* no es más que una simplificación que responde a la aplicación de reglas metodológicas, pero que no corresponde con las prácticas reales de los científicos. Así, pues, tenemos que la relación entre ciencia y tecnología es, como mínimo, compleja. Ni la segunda es simplemente ciencia aplicada ni el desarrollo científico depende necesariamente de los avances de la tecnología.

3. La interacción entre ciencia y sociedad

Que la sociedad o los asuntos culturales pueden influir en el quehacer científico es algo que nunca se ha puesto en duda.

Pues bien, del mismo modo, siempre se ha creído que esta influencia era desaconsejable y debía evitarse.

Semejante creencia, sin duda, ha sesgado las preguntas que las ciencias sociales se han formulado sobre la ciencia. La sociología, la disciplina que probablemente más ha atendido ese análisis, se ha centrado en estudiar la institución científica, contemplando los aspectos socioculturales como responsables de la producción de errores científicos o de una mala ciencia. Estamos ante un análisis que sólo ha servido para desenmascarar los casos en que la sociedad es responsable de la elaboración de un conocimiento distorsionado. Resulta paradigmático de esta manera de pensar la referencia constante a lo que se ha dado en llamar "el caso Lysenko". Los sociólogos lo utilizan una y otra vez para demostrar lo pernicioso que puede llegar a ser dejarse llevar por la ideología cuando se trata de elaborar conocimiento. Parece ser que Lysenko había pretendido elaborar una biología basada en los principios del materialismo dialéctico, hecho que le había llevado a dar validez teórica a las propuestas lamarkianas sobre la herencia de los caracteres adquiridos frente a la genética neomendeliana, supuestamente burguesa. Como consecuencia de seguir sus teorías en el cultivo de cereales, la Unión Soviética tuvo problemas de abastecimiento durante décadas.

Esta sociología centrada en desenmascarar los errores científicos debidos a factores sociales ha permanecido muda, sin embargo, cuando se ha tratado de analizar la verdad del conocimiento. Según esta tradición, el contenido mismo de la ciencia se reserva para el análisis filosófico o, para ser más exactos, epistemológico.

Ahora bien, este panorama cambia drásticamente en los años setenta. En ese momento comienza a cuestionarse la necesidad de preservar la ciencia de la influencia de la sociedad. Este hecho había conducido a considerar la ciencia como una verdadera "caja negra" para las disciplinas sociales y, de hecho, había bloqueado el estudio científico de la propia ciencia. Por esta razón, desde Inglaterra se dará impulso a lo que se conoce como "Programa Fuerte" en la Sociología de la Ciencia. Éste, básicamente, consiste en una reivindicación del estudio del proceso de elaboración del conocimiento científico. A partir de ese momento, se comenzará a hablar de "Sociología del Conocimiento Científico", para diferenciarse de la vieja "Sociología de la Ciencia".

Lo más relevante de esta manera de acercarse al quehacer científico es que se plantea que entre éste y cualquier otra actividad social no existen diferencias esenciales. Así, pues, deja de tener sentido separar ciencia y sociedad. Más bien, se intenta poner de manifiesto que, si bien es cierto que los factores socioculturales están presentes en la producción de los errores científicos o mala ciencia, también lo es que éstos son responsables de la generación de representación de la realidad o, dicho de otro modo, de aproximaciones a la verdad. Las estrategias que siguen los diferentes programas de investigación que se enmarcan en esta denominación son diversas y variadas, pero, en general, acostumbran compartir dos premisas: por un lado, se asume que el conocimiento científico debe entenderse como un producto social, y, por otro, se defiende un enfoque decididamente empírico y naturalista, alejado de la especulación filosófica (Pickering, 1992).

De este modo, aparecen "estudios de controversias", que tratan de analizar el desarrollo de las teorías científicas en aquellos estadios en los que todavía no son consideradas como conocimiento cierto, es decir, un momento en el que nada tiene el grado de certeza o de facticidad. También cobran fuerza los "estudios etnográficos", que suponen un desplazamiento de sociólogos y antropólogos al lugar mismo en el que la ciencia se elabora: el laboratorio. Desplazarse al laboratorio implica, entre otras cosas, que la ciencia se analiza mientras se realiza y no posteriormente, cuando ya está elaborada y sancionada (Latour y Woolgar, 1979). Todos estos abordajes del quehacer cotidiano de la ciencia no harán mostrar que el cono-



cimiento científico es una producción contextual específica que lleva la marca de la contingencia situacional y la estructura de intereses del proceso a través del que se ha generado (Knorr-Cetina, 1981).

4. La relación entre tecnología y sociedad

¿Son las transformaciones sociales una mera consecuencia de los desarrollos tecnológicos o, por el contrario, éstos no son más que respuestas a las necesidades sociales? Buscar una respuesta a esta pregunta ha sido uno de los objetivos principales para aquéllos que han indagado acerca de la relación entre tecnología y sociedad. Las soluciones más sencillas han caído en algún tipo de determinismo. El tecnológico ha consistido en plantear que la tecnología opera independientemente de restricciones políticas, sociales o morales, y que llega, incluso, a la producción de sus propias formas de funcionamiento y desarrollo. La sociedad, por tanto, no puede sino ir a remolque de los cambios tecnológicos. El determinismo social, por el contrario, sostiene que lo que importa no es la tecnología misma, sino el sistema social o cultural en el que está incluida, desde el que es producida, mantenida y reforzada. Diversos intereses sociales, económicos de clase, de género, políticos, etc., marcan y guían el despliegue y desarrollo de las innovaciones tecnológicas.

Con el tiempo, sin embargo, han ido ganando adeptos los planteamientos que eluden uno u otro determinismo, y se puede afirmar que, actualmente, cada vez tiene más éxito un modelo explicativo directamente heredero de los estudios etnográficos en laboratorios y que se asienta en el denominado "postulado de heterogeneidad". Conviene decir, además, que dentro de esa perspectiva⁵ hay diferentes planteamientos con énfasis diversos. Éstos se agrupan en dos grandes constelaciones: La primera recibe la denominación de *perspectiva interactiva*. En ella se asume que hay una división bastante estable y factual entre lo social y lo técnico, pero se admite que el primero da forma a lo segundo, a la vez que el técnico también es capaz de dar forma a lo social. El determinismo se evita abogando por la interacción y el intercambio entre los dos polos. La segunda es caracterizada como la perspectiva del *tejido sin costuras* (*seamless web*). Su formulación cuestiona que la división entre lo social y lo tecnológico sea estable o factual.

Diferentes argumentos sostienen ese planteamiento. Por un lado, los partidarios de la perspectiva del tejido sin costuras constatan que los innovadores, para que triunfen sus innovaciones, se ven obligados a construir redes heterogéneas compuestas de elementos técnicos, sociales y económicos. Es decir, aquéllos que construyen artefactos sólo tienen éxito si, además de atender a las cuestiones de índole estrictamente técnico, tienen en cuenta el contexto social, económico, político y científico en el que tales artefactos están enmarcados. Se trata de manipular simultáneamente y con habilidad factores sociales y elementos técnicos, de asociar entidades heterogéneas entre sí para producir totalidades con sentido. Así, la explicación determinista que insiste en la autonomía tecnológica se plantea como una mera apariencia:

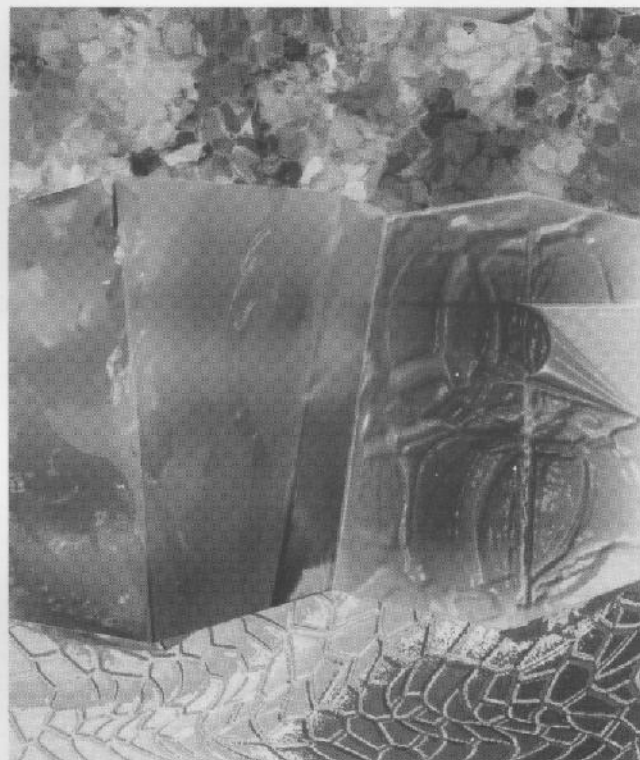
"Los sistemas tecnológicos, incluso después de un crecimiento prolongado y de su consolidación, no se vuelven autónomos; tan sólo toman ímpetu. Tienen una masa de componentes técnicos y organizacionales, poseen dirección, o metas, y muestran un ritmo de crecimiento que sugiere velocidad. Un alto nivel de ímpetu a menudo lleva a los observadores a asumir que un sistema tecnológico se ha vuelto autónomo" (Hughes, 1987:76).

Por otro lado, se insiste también en que los artefactos están implicados en la práctica totalidad de las relaciones entre humanos. Para aclarar la relevancia que lo no humano tiene en nuestras relaciones cotidianas, Latour (1999) a menudo recurre a una simple comparación entre nuestras sociedades y las comunidades de babuinos y chimpancés. Éstas poseen una

socialidad terriblemente compleja. Cumplen con todos los criterios que definen normalmente la interacción social: copresencia de al menos dos actores, una relación comunicativa y la emergencia de cualidades no esperadas que se suman a las competencias que tenían los actores antes de su interacción. Pero lo que está ausente en las interacciones de los primates y completamente presente en las nuestras son ciertos medios prácticos extrasomáticos que enmarcan y puntúan la interacción: textos, productos tecnológicos, arquitectura, instrumentos de medición, banderas... Los primates sólo tienen su cuerpo desnudo para construir estabilidad y orden social. Es mucho, sí, pero no suficiente. En ese tipo de socialidad, cada nuevo acontecimiento es una prueba para todo el conjunto del colectivo y obliga a reconsiderar desde el principio toda la ordenación jerárquica, extrema complejidad en las interacciones sociales marcada por la imposibilidad de transformarse en lazos sociales que perduren en el tiempo y en el espacio. La realidad social se desvanece cada vez que el macho más fuerte se envuelve y da la espalda al grupo, y ésta se torna a constituir cuando lo vuelve a mirar. Por el contrario, la sociedad humana se sostiene gracias a elementos no humanos. La característica que define la interacción, paradójicamente, no es la complejidad, sino la reducción o la simplificación. Ésta suele estar enmarcada, guiada o ritualizada, en definitiva, contextualizada por los mencionados elementos extrasomáticos, que tienen la propiedad de tomarla repetitiva. Lo que nos sostiene unidos es lo que está más allá de nuestra carne, mezclado con lo lingüístico, con lo político e ideológico... En otras palabras, lo social no es lo que nos sostiene juntos, sino lo que es sostenido. Y la tecnología juega un papel primordial en este ejercicio. En definitiva, tecnología y sociedad no son esferas separadas, sino algo mutuamente constitutivo y definitorio.

5. Nuevos interrogantes para la psicología

Como hemos argumentado, la relación entre ciencia, tecnología y sociedad es más compleja de lo que habitualmente pensamos. De hecho, la noción de tejido sin costura podría hacerse extensiva al conjunto de relaciones que se establecen entre estas tres entidades. Al fin y al cabo eso es lo que se desprende del análisis que hemos realizado hasta este punto. En la medida en que se nos ha hecho difícil discernir entre ciencia y tecnología, ciencia y sociedad, y, finalmente, tecnología y sociedad, parece lógico plantear que se trata de una única totalidad que requiere un tratamiento holístico. Y sostenemos que la psicología aporta importantes elementos al análisis de esa relación. Afirmábamos anteriormente que hubo una Psicología de la Ciencia que intentó esclarecer qué mecanismos cognitivos imperan en la actividad científica, y una Psicología Social de la Ciencia que estudió el impacto de los factores culturales y simbólicos en el quehacer científico. Pues bien, ambas deben enri-



quecerse a partir de los nuevos modelos que conceptualizan la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, y, a su vez, pueden enriquecer tales modelos. Tal y como ya hemos planteado en otro lugar⁶, la psicología, desde su propia sensibilidad, debería contribuir al esfuerzo que desde hace tiempo sociólogos, ingenieros, antropólogos y tecnólogos, principalmente, vienen realizando en el análisis de ese complejo entramado. Más concretamente, no es exagerado afirmar que en ese entramado emerge, se negocia y renegocia incesantemente una identidad para el científico. En este sentido, se pueden plantear líneas de trabajo como las siguientes:

1. Atender a la reproducción situada de la identidad, a través de la interacción discursiva local; atender a las representaciones de la identidad que se pueden vehicular en estructuras narrativas que circulen en un laboratorio o definan un conjunto de prácticas concretas; atender a los elementos que median esas representaciones e interacciones, a la evolución histórica que han podido tener éstas, y a los medios que facilitan su inscripción en las personas.
2. Analizar la emergencia de diferentes entidades en diferentes contextos.
3. Estudiar cómo cambian esas emergencias y en función de qué factores.
4. Describir los diferentes recursos lingüísticos que se movilizan en tiempos y espacios particulares para producir una determinada identidad, y en función de qué exigencias se da semejante movilización.
5. Indagar de dónde provienen estos recursos ejecutivos.

Pero más allá de tales líneas de trabajo, resulta interesante destacar cómo la propia psicología queda afectada por las consecuencias que hemos ido hilvanando. En ese sentido, la relación ciencia, tecnología y sociedad plantea tres grandes desafíos a nuestra disciplina.

En primer lugar, se cuestiona su propia definición como ciencia de lo humano. Acabamos de mencionar el tema de la identidad como una de las aportaciones que la psicología puede realizar al estudio del denominado tejido sin costuras. Pero también hemos visto que ésta es una emergencia en un entramado más complejo. En éste, las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad son determinantes. Por tanto, se puede afirmar que eso que denominamos "lo humano" es insoslayable de tales relaciones. Es decir, no es posible analizar la identidad sin tener en cuenta todo lo que la rodea y a veces da sentido.

Así, el estudio del ser humano se convierte en una parte de escrutinio de ese *continuum*. En esta redefinición, por supuesto, la propia noción del ser humano se transmuta. Ésta pasa de ser una identidad autocontenida a convertirse en una entidad producida y expandida gracias a elementos de su entorno más inmediato. Tales planteamientos no son del todo novedosos, sino que ya aparecen, por ejemplo, en los análisis que inició Foucault (1975) sobre la constitución de la subjetividad en diversos establecimientos institucionales y dispositivos tecnológicos. El entramado vigilancia, disciplina y subjetividad se articula gracias a una tecnología concreta: el panóptico. Éste muestra un dispositivo en el que las técnicas que permiten ver inducen efectos de poder, los cuales, a su vez, determinan subjetividades. Rose (1996) desarrolla la propuesta foucaultiana y la enriquece con las aportaciones de Michel Serres y Gilles Deleuze⁷ para enfatizar el carácter híbrido de lo humano. En este sentido, Rose sostiene que para comprender las prácticas de subjetivación y, por tanto, la creación de identidad o subjetividad, debemos concebirlas en términos de complejas conexiones, técnicas y líneas de fuerza que se establecen entre componentes heterogéneos. No somos más que el resultado de un conjunto de operaciones y maquinaciones que nos constituyen en un todo en el que resulta indiscernible dónde empieza lo humano y dónde lo no humano.

En segundo lugar, y estrechamente relacionado con todo lo anterior, tenemos la transformación que sufre la conceptualización de los procesos tradicionalmente concebidos como psíquicos. Es cierto que, desde hace ya un par de décadas, se viene insistiendo en la necesidad de prestar más atención a lo que queda fuera del espacio interior para comprender lo mental, lo subjetivo, la identidad misma. A este respecto, la influencia del construccionismo social (Gergen, 1994; Ibáñez, 1994) ha sido, sin duda, determinante. Sin embargo, lo que se desprende de lo que hemos ido diciendo es que es posible dar un giro más después de este giro social. Así, un ejemplo claro de lo que ello implica, lo constituyen los estudios que se están realizando sobre el papel que los objetos y los aparatos tecnológicos juegan en el recuerdo y la memoria. Trabajos como el de Brown, Middleton y Lyghfoot (2001) exploran la imbricación de lo discursivo y lo no discursivo en la ordenación y el recuerdo de nuestro pasado en entornos institucionales fuertemente tecnologizados. La memoria no es una capacidad cognitiva, un poder exclusivo de un individuo, sino la propiedad de una cadena de relaciones entre elementos heterogéneos. En ésta aparecen entidades tecnológicas y objetos. Recordar deja de ser la habilidad de un sujeto aislado para convertirse en la potencia de totalidades complejas.

Finalmente, la psicología, como disciplina científica, no puede sustraerse de llevar a cabo una reflexión sobre lo que implica conocer y producir conocimiento desde esta nueva concepción de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. Hasta ahora, cuando la psicología ha reflexionado acerca del conocimiento que elabora, ha utilizado recursos de tipo epistemológico o metodológico, es decir, ha partido del presupuesto de que conocimiento y sociedad son dos entidades o esferas completamente diferenciadas. Y su respuesta ha sido producir una epistemología propia para la psicología⁸, cuya función ha consistido, básicamente, en refrendar y legitimar el conocimiento elaborado desde la disciplina.

Ahora bien, en el momento en que se cuestiona, desde la perspectiva del *tejido sin costuras*, la posibilidad de autonomizar la esfera del conocimiento respecto de lo social y lo tecnológico, "conocer" pierde especificidad epistemológica, a la vez que gana en cotidianidad. El conocimiento se transforma en un producto nada ajeno a las demás prácticas de nuestra vida cotidiana. Aparece atravesado y mediatizado por dimensiones tecnológicas, intereses políticos, ideología, etc. Tal hecho invalida el esfuerzo de producir una epistemología de la psicología y plantea la necesidad de abordar la pregunta por la producción del conocimiento desde una perspectiva que tenga en cuenta todos esos elementos.

En esa línea, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología han aceptado hace tiempo tal desafío. Es necesaria una mayor implicación de la psicología en semejante empresa, ya que lo contrario significaría renunciar a una psicología comprometida con un análisis crítico de las transformaciones que se están dando en la actualidad.

Citas:

- ¹ La primera expresión es más antigua que la segunda. Su formulación más acabada y afortunada aparece en las tesis de Daniel Bell sobre la sociedad posindustrial (Bell, 1973). Según éste, nuestras sociedades hace tiempo que se organizan en torno al conocimiento para lograr un mayor control social y marcar la dirección de la innovación tecnológica y el cambio cultural. El conocimiento teórico adquiere, así, un carácter central en la organización de la complejidad que genera nuestra cotidianidad. La segunda expresión es más reciente y su popularidad está ligada, sin duda, a las tesis de Manuel Castells (1997, 1998a y 1998b). Asistimos a una revolución en curso. Pero la diferencia con respecto a otras revoluciones estriba en que el núcleo de esta transformación reside en los cambios que sufren las tecnologías del procesamiento de la información y la comunicación. Éstas son para nuestro presente lo que las diferentes fuentes de energía fueron para las sucesivas revoluciones industriales, del motor de vapor a la energía nuclear.
- ² En 1970, este autor publica un controvertido artículo titulado "Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación", que despierta inmediatamente un fuerte debate en el interior de la filosofía e historia de la ciencia.
- ³ Al respecto puede consultarse Diesing (1991); Eiduson y Beckman (1973), y Wilkes (1994).
- ⁴ Buenos ejemplos de este tipo de trabajos son Kruglanski (1994) y Thagard (1989).
- ⁵ Para una detallada exposición de diferentes posiciones dentro de esta línea, véase Bijker y Law (1992). Para una revisión de sus formulaciones más radicales, véase Domènech y Tirado (1998).
- ⁶ Véase Domènech, M.; Íñiguez, L.; Palli, C.; Tirado, F.J. (2000).
- ⁷ Véase Serres (1994) y Deleuze (1989).
- ⁸ Véase Bunge y Ardilla (1988).

Bibliografía

- Bell, D. (1973). *El advenimiento de la sociedad postindustrial*. Madrid: Alianza, 1991.
- Bijker, W.E.; LAW, J. (ed.) (1992). *Shaping technology/building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge (Ma): MIT.
- Broncano, F. (2000). *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*. Barcelona: Paidós.

- Brown, S.D.; Middleton, D.; Lightfoot, G. (2001). «Performing the past in electronic archives: Interdependencies in the discursive and non-discursive ordering of institutional remembrances». *Culture and Psychology*, 7(2), 123-144.
- Bunge, M.; Ardilla, R. (1988). *Filosofía de la psicología*. Barcelona: Ariel.
- Castells, M. (1997). *La era de la información*. Madrid: Alianza. Vol. I.
- Castells, M. (1998a). *La era de la información*. Madrid: Alianza. Vol. II.
- Castells, M. (1998b). *La era de la información*. Madrid: Alianza. Vol. III.
- Deleuze, G. (1989). *El pliegue. Leibniz y el barroco*. Barcelona: Paidós.
- Diesing, P. (1991). *How does social science work? Reflections on practice*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.
- Domènech, M.; Tirado, F.J. (1998). *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Gedisa.
- Domènech, M.; Tirado, F.J. (2002). *El papel de las nuevas tecnologías en la producción de conocimiento*. (En prensa).
- Domènech, M.; Íñiguez, L.; Palli, C.; Tirado, F. J. (2000). «La contribución de la psicología social al estudio de la ciencia». *Anuario de Psicología*, 31(3), 77-94.
- Eiduson, B.T.; Beckman, L. (ed.) (1973). *Science as a career choice: Theoretical and empirical studies*. Nueva York: Russell Sage.
- Feyerabend, P.K. (1975). *Tratado contra el método*. Madrid: Tecnos, 1981.
- Foucault, F. (1975). *Vigilar y castigar*. México: Siglo XXI, 1976.
- Gergen, K.J. (1994). *Realidades y relaciones. Aproximaciones al construccionismo social*. Barcelona: Paidós, 1996.
- Hughes, T.P. (1987). «The evolution of large technological systems». En: W.E. Bijker, T.P. Hughes; T. Pinch (ed.). *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology*. Cambridge: MIT, pág. 51-82.
- Ibáñez, T. (1994). *Psicología social construccionista*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Knorr-Cetina, K. (1981). *The manufacture of knowledge*. Oxford: Pergamon Press.
- Kruglansky, A.K. (1994). «The social-cognitive bases of scientific knowledge». En: W.R. Shadish; S. Fuller (ed.). *The social psychology of science*. Nueva York: The Guilford Press, pág. 197-213.
- Kuhn, T.S. (1970). «Logic of discovery or psychology of research?». En: I. Lakatos; A. Musgrave (ed.). *Criticism & the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Latour, B. (1999). *La esperanza de Pandora*. Barcelona: Gedisa, 2001.
- Latour, B.; Woolgar, S. (1979). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza, 1995.
- Mitroff, I. (1974b). *The subjective side of science: A philosophical inquiry into the Psychology of the Apollo moon scientists*. Amsterdam, Países Bajos, y San Francisco: Elsevier and Jossey-Bass.
- Moscovici, S. (1993). «Toward a social psychology of science». *Journal for the Theory of Social Behavior*. 23(4), 343-374.
- Pickering, A. (1992). «From science as knowledge to science as practices». En: A. Pickering (ed.). *Science as practice and culture*. Chicago: University of Chicago, pág. 1-26.
- Pinch, T.J.; Bijker, W.E. (1987). «The social construction of facts and artifacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other». En: W.E. Bijker, T.P. Hughes; T. Pinch (ed.). *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology*. Cambridge: MIT. pág. 17-50.
- Price, D.J. de Solla (1963). *Little science, big science... and beyond*. Nueva York: Columbia University.
- Rose, N. (1996). *Inventing our selves. Psychology, power and personhood*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Serres, M. (1994). *Atlas*. Madrid: Cátedra.
- Shadish, W.R.; Fuller, S. (ed.) (1994). *The social psychology of science*. Nueva York: The Guilford Press.
- Shadish, W.R.; Neimeyer, R.A. (1989). «Contributions of psychology to an integrative science studies: the shape of things to come». En: S. Fuller; M. Demey; T. Shinn; S. Woolgar (ed.). *The cognitive turn: Sociological and psychological perspectives on science*. Dordrecht, Países Bajos: Dluwer, pág. 13-38.
- Thagard, P. (1989). «Scientific cognition: hot or cold?». En: S. Fuller; M. Demey; T. Shinn; S. Woolgar (ed.). *The cognitive turn: sociological and psychological perspectives on science*. Dordrecht, Países Bajos: Kluwer, pág. 71-82.
- Wilkes, J.M. (1994). «Characterizing niches and strata in science by tracing differences in cognitive styles distribution». En: W.R. Shadish; S. Fuller (ed.), *The social psychology of science*. Nueva York: The Guilford Press, pág. 300-315.

