

Algunos problemas para transformar la universidad en organización inteligente*

Jorge Guerrero Barrios

RESUMEN

La universidad tiene una variedad de dimensiones y funciones que cambian rápidamente desde los años cincuenta. Ubicarla como organización sistémica, permite analizar la complejidad e interactividad de los factores que la integran. Las organizaciones inteligentes, como variante de la dinámica de sistemas, destacan el conocimiento del individuo y el aprendizaje en equipo como elementos de cambio de la educación.

SISTEMA Y ORGANIZACIÓN

Con frecuencia se confunde un sistema con una estructura en la que se trata de incluir a la mayoría de los elementos en la ocurrencia de un evento. También se considera el sistema como un paradigma o abstracción conceptual que permite una comparación dentro de las estructuras y de los elementos que lo integran (Kuhn, 1982). Otra concepción es la que señala la interdependencia de una totalidad de situaciones que participan en la identificación de un evento y lo distinguen de su entorno (Luhmann, 1998). Mediante la comunicación, las personas pueden hacer referencia a la interacción de los factores, niveles de complejidad, límites funcionales y su relación con otros sistemas.

* Omar García Ponce de León colaboró en la elaboración de este artículo.

Considerando que existe una semejanza entre los sistemas físicos y los sociales, se dice que estos últimos son más complejos por una simple razón: su variedad y los factores que participan (las personas) pueden afectar al mismo sistema. Es decir, un sistema social resalta la mutua afectación entre todas las personas involucradas; además, es modulado en sus acciones por las normas y reglas establecidas de manera convencional. Ésta es una de las diferencias más importantes, que no se observan en los sistemas físicos (Forrester, 1998). A menudo, los individuos son altamente sensibles a los cambios en circunstancias determinadas; no reaccionan en forma mecánica a un "engranaje social y económico", tampoco al libre albedrío, sino de acuerdo con las circunstancias de modo interdependiente, contextualizado, mediado y funcional, es decir, como un sistema de campo interdependiente de todos los factores involucrados (Nonaka y Takeuchi, 1999).

El concepto sistema social parecía perder sentido en las universidades cuando no mostraban con claridad sus límites y su visión del mundo, en particular antes de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, la concepción de la universidad se ha transformado abruptamente, sobre todo en los últimos cincuenta años. Uno de los aspectos que más han destacado los analistas es su crecimiento cuantitativo, que se ha convertido en un problema en el sistema educativo. En los últimos veinte años se han organizado varias actividades educativas, como la Declaración de México (1979); el proyecto principal de educación de la Unesco (1981); la Cumbre Mundial de la Infancia (1990); la Conferencia sobre Necesidades Educativas Especiales (1994); la Conferencia Regional en La Habana (1996); y la Conferencia Mundial de Educación Superior en París (1998), las cuales influyeron de algún modo en América Latina.

En estos foros se plantearon varios objetivos antes de finalizar el siglo xx: disminuir el analfabetismo; ofrecer educación básica de ocho a diez años; aumentar el producto interno bruto (PIB) para la educación a siete u ocho por ciento; lograr una educación eficiente y de calidad; y actualizar y modernizar la educación superior. Sin embargo, en México, en el año 2000, se atendieron 2.2 millones de alumnos de educación básica de los 3.2 millones planeados; para la educación superior se preveía una matrícula de 2.7 millones y sólo se cubrió 1.5 millones; y en posgrado se esperaba aten-

der 260 000 y sólo se logró 122 700. El gasto en educación no alcanzó ni cinco por ciento del PIB. En México, la totalidad de población matriculada en las instituciones de educación superior (IES) es de 1.6 millones. Otro factor relevante es el proceso de diversificación, el surgimiento de nuevos campos de conocimiento, teórico, básico y aplicado. Además de que como sistema la universidad se interrelaciona con la sociedad en general, particularmente a través del ejercicio de las diferentes profesiones que cada vez requieren conocimiento más especializado (Albornoz, 2000), ella no puede ser considerada homogénea. Por el contrario, debido a sus dimensiones y variedad está integrada por diversos microsistemas: escuelas, facultades, direcciones, departamentos, institutos y servicios a la comunidad. En general, su sistema de organización es piramidal, lo que dificulta la comunicación, versatilidad de sus funciones y toma de decisiones. Pero un sistema social no está constituido sólo por personas, sino por sus acciones, gracias a las cuales el sujeto entra prácticamente a la organización. El proceso básico de ésta se da mediante interacciones de sus elementos, de manera referencial a las operaciones de acciones de conocimiento o comunicación (Luhmann, 1998).

Por ello en las universidades se ha destacado el papel del medio o el sujeto, y han quedado de lado las diferencias en los sistemas de organización y su entorno, lo que ha causado polémicas y discusiones conceptuales que no han resuelto muchas dudas. Por el contrario, si se considera a la universidad como un sistema interactivo de todos los factores que la integran, será posible identificar diferencias en cada uno de éstos, y a su vez, podrá distinguirse de todo lo que no es ella (Luhmann, 1998a).

No obstante, una de las dificultades que ha mostrado la universidad en el transcurso de la historia y en particular en las últimas décadas, es la imposibilidad de definir claramente sus funciones, su autonomía y, sobre todo, distinguirse del Estado y del gobierno al diseñar sus planes y objetivos, toma de decisiones, presupuestos y evaluación de procesos en la educación (Albornoz, 1998). Debido a la complejidad de la comunicación como sistema social en la universidad, ésta ha sido considerada como una organización donde se trabaja con una gran cantidad de conocimientos desorganizados, con poca interacción entre los profesionales; la toma de decisiones es autoritaria y por lo regular el sistema administrativo impera sobre el académico y de investigación (Clark, 1983).

La universidad puede concebirse en acciones concretas de comunicación, que no están al margen de los sistemas sociales externos y que se convierten en el principal factor de conocimiento. No obstante, las acciones de conocimiento han sido consideradas a menudo de manera dualista como procesos silenciosos, tanto sensoriales como conceptuales, con la metáfora de que el conocimiento es como un mundo interior o sustancia inmaterial en una persona material (Kantor, 1990).

DINÁMICA DE SISTEMAS Y MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD

La variabilidad de los sistemas ha llevado a los estudiosos a desarrollar una teoría llamada *dinámica de sistemas* (DS). La DS surgió de la búsqueda de una mejor comprensión de la variabilidad de los sistemas sociales y en particular de su administración. Su aplicación se ha extendido ahora al cambio ambiental, la política, la conducta económica, la medicina, la ingeniería y recientemente a la educación, así como en otros campos; muestra cómo van cambiando las interacciones con el tiempo (Drucker, 1999).

La DS comienza con un problema que hay que resolver o un error¹ que hay que corregir o evitar. Diagnostica la situación y el conocimiento individual de las personas, el cual es una de las principales fuentes de información. La gente conoce la estructura de un sistema y las normas que dirigen las decisiones. Estudia de qué modo toman éstas los individuos, su proceso y consecuencias. La estructura realimentada se puede definir como los procesos circulares en que las decisiones conllevan cambios que influyen en determinaciones ulteriores. Todas las acciones tienen lugar dentro de tales estructuras circulares que definen el sistema (Ostroff, 1999).

En el caso del sistema llamado universidad, ha sido central preocupación definir su misión y funciones. La búsqueda de una idea compartida que pueda ser realizada en el presente y diseñada para el futuro, es difícil de lograr si se olvida la versatilidad de los cambios de la universidad como sistema y su relación con otros o con el entorno social. Es decir, en la actualidad no puede tener una misión universal o ideal, debido a la diversidad de sistemas que la integran, contextos y sistemas de comunicación. Con una

¹ Se entiende por error la toma de decisiones de manera intuitiva, sin fundamentos científicos ni trabajo de equipo. Eso tiene como consecuencias el desperdicio de recursos y la dificultad para involucrar al personal en los objetivos y metas.

concepción moderna, la universidad no puede ser protagonista del conocimiento, sino más bien uno de los principales factores en su producción y difusión en los órdenes individual y colectivo, y en la interacción de sistemas sociales (Drucker, 1999).

En un tiempo, la universidad tuvo el encargo social de generar, difundir y proponer la utilización del conocimiento. Su concepto moderno surge cuando Wilhelm von Humboldt, a principios del siglo XIX, tuvo la renovadora iniciativa de abrir la universidad alemana a la investigación y hacer de ésta una de sus tareas específicas (Clark, 1992). En la actualidad, las universidades públicas de todo el mundo reconocen a la ciencia como tarea central y se preocupan por hacer investigación, aun cuando los avances científicos fueron resultado de la actividad creadora casi exclusiva de los países más avanzados de Europa. También se ha observado una gran dificultad para que la universidad realice esta función en las condiciones en las que se relaciona con otros sistemas sociales no académicos y que influyen en la realización de sus propósitos (Clark, 1992).

A diferencia de las universidades en América Latina y el Caribe, a mediados del siglo XIX, en Estados Unidos y en Alemania particularmente, la organización universitaria se transformó en un factor determinante de las actividades científicas. La investigación se convirtió en un requisito necesario para cualquier carrera universitaria y se consideró como parte de las funciones del profesor, aunque no de manera oficial. Se exigía una calidad en la enseñanza-aprendizaje basada en el manejo de contenidos, la investigación y la experimentación. Las investigaciones experimentales llegaron a organizarse en forma burocrática a finales del siglo XIX con el surgimiento de los llamados institutos, ligados a las universidades, aunque contaban con sus propias instalaciones, personal científico y administrativo (Giddens, 1990).

A la universidad se le han asignado tres funciones principales: la enseñanza, la investigación y la formación profesional, la segunda de las cuales era el eje articulador de la universidad moderna. Se ha hecho hincapié en la preparación profesional de los egresados de la universidad, como una de las formas más eficientes para renovarla. No obstante, considerar de esta manera la universidad también tiene un alto riesgo de acelerar su desaparición. Es decir, al interactuar el sistema universitario y no diferenciarse de

otros no académicos, como el de la producción y el gobierno, se corre un alto riesgo de confundir sus objetivos y funciones, con la posibilidad de reducirlo a alguno de los otros sistemas (Touraine, 1980).

El conocimiento cambia según el tiempo y las organizaciones sociales, particularmente en las llamadas sociedades postindustriales y posmodernas. El conocimiento, la investigación y la enseñanza ya no tienen como función principal la búsqueda de la verdad, sino el conocimiento al servicio de los hombres para la optimización de un sistema social. Así también, cuando el criterio de pertinencia del sistema universitario es socialmente admitido, se adopta un modelo de teoría de sistemas y se convierte a la universidad en un sistema social. Esta concepción ha generado críticas y controversias al cuestionar la dependencia de la universidad con otros sistemas y someter la definición de sus funciones a partir del entorno social (Lyotard, 1986).

INTERACCIÓN ENTRE POLÍTICA Y EDUCACIÓN: EL CASO MEXICANO

En la actualidad, la definición de objetivos y propósitos de los sistemas se da mediante la *ps* que se ha extendido por todo el mundo. Un *modelo* de ésta es una estructura de políticas en interacción. Ellas determinan las decisiones cotidianas. El término *política* representa la mayoría de las causas de una acción y no sólo una norma formal escrita. La entrevista y el procesamiento de información es una de las principales técnicas utilizadas. En los primeros desarrollos de la *ps* se descubrieron algunos hechos sorprendentes sobre las organizaciones que tienen ciertas semejanzas con todos los sistemas sociales (Choo, 1999):

- a) La mayor parte de los problemas se originan por causas internas, aunque en general se culpa a las externas.
- b) Las acciones que se emprenden, con la creencia de que son una solución para los problemas, a menudo constituyen la causa de los problemas.
- c) La naturaleza de la estructura dinámica, realimentada de un sistema social, tiende a conducir, erróneamente, a acciones ineficaces e incluso contraproducentes.
- d) Los individuos disponen de suficiente información sobre un sistema como para permitir lograr con éxito su modelado.

A diferencia de las decisiones, que son tomadas de modo unilateral, parcial y vertical, las políticas son realizadas con una concepción de campo interactivo, que les permite estar vigentes en determinado tiempo. Si una de ellas es lo suficientemente inclusiva, puede continuar aplicándose a lo largo de un periodo prolongado, dependiendo de los objetivos y eficiencia del modelo. Un modelo de simulación se construye a partir de políticas que, a su vez, generan decisiones, paso a paso, a medida que se va desarrollando la simulación. Después, si el comportamiento resultante es indeseable, se busca otro conjunto de políticas que produzcan mejores resultados (Forrester, 1998).

Sin embargo, en el caso de la universidad parece que las políticas no son establecidas reconociendo un sistema universitario diferenciado de los otros que pierden autonomía en la política y toma de decisiones basadas en sus requerimientos. Debido a esta influencia progresiva de los sistemas público y privado, cada vez se regula más con base en criterios financieros y gubernamentales, y en el sometimiento progresivo a necesidades no científicas ni académicas (Viniegra, 2000). En México es difícil planear políticas fundamentadas en criterios de producción y difusión de conocimiento en la universidad, mediante la investigación, la teorización o la realimentación de la tecnología.

En la actualidad, las políticas de la universidad son determinadas por decreto y en el ámbito legal. En el decreto publicado el 21 de mayo de 1999 en el *Diario Oficial de la Federación*, se crea la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, que sustituye en términos legales a la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, vigente desde enero de 1985. Algunos investigadores desacreditaron el hecho, ya que después de aprobada la ley, se planteó la consulta y un análisis crítico, en particular por especialistas, sobre los postulados de esa nueva legislación en México. Esta ley dejó prácticamente intactas las estructuras piramidales de la universidad, que permanecieron cuando menos durante diez años, lo que impidió el crecimiento de los establecimientos de investigación y la creación de nuevos centros o institutos en la perspectiva del desarrollo de las universidades públicas mexicanas (Ramírez, 2000). Aprobada por la Cámara de Diputados a través de la Ley de Egresos, esa ley otorgó a las universidades públicas un presupuesto para la investigación, el

cual sería validado con la participación de la comunidad científica del país, por medio de un foro de la ciencia, útil para regular las diferentes ideas y propuestas, con una representación equitativa de los partidos reconocidos y de los representantes de las comunidades científicas consolidadas, de las universidades públicas y privadas, de la ANUIES y de la Academia de la Investigación Científica, entre otras.

A pesar de que la clase gobernante mexicana ya reconoce en su discurso la importancia de impulsar la ciencia y la tecnología, aún no existe una política suficientemente organizada y sistematizada apoyada por los gobiernos federal y estatales. En México prevalece un notorio rezago en ciencia y tecnología, y apenas se está elaborando un programa para identificar los puntos débiles. Los indicadores de financiamiento relativos a 1998 fueron publicados por el Conacyt en diciembre de 1999: se destinaron 17 724 millones de pesos (cerca de dos mil millones de dólares) para ciencia y tecnología, lo que representó un máximo histórico de 0.47 por ciento del producto interno bruto (PIB). En contraste, los países más industrializados destinan cuatro por ciento de sus PIB, es decir, diez veces más que México (Villaseñor, 2000).

Del total gastado en 1998 en ciencia y tecnología en México, el Conacyt ejerció 14.7 por ciento, es decir, 2 611 millones de pesos, de la siguiente manera: 39.1 por ciento para becas, 18.2 para el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y 24.1 para impulsar la investigación científica. De los 629 millones destinados a impulsar la investigación científica, se usaron 523 millones para apoyar 1 029 proyectos. Las reglas no son claras para la evaluación de la calidad de los proyectos y de los investigadores. De 17 724 millones que el gobierno federal gastó en ciencia y tecnología en 1998, sólo cerca de mil millones (seis por ciento) se usaron para apoyar proyectos de investigación de alto nivel. En el mismo informe se menciona que se asignó 54 por ciento para el sector educativo (27 por ciento el Conacyt; 23 por ciento el sistema SEP-Conacyt; 23 por ciento la UNAM; siete por ciento el Cinvestav; cinco por ciento la Universidad Autónoma Metropolitana; 2.5 por ciento el Instituto Politécnico; y para el resto de las universidades, doce por ciento). El 34 por ciento para el sector energético (53 por ciento a Petróleos Mexicanos; 35 por ciento al Instituto Mexicano del Petróleo [IMP] y cinco por ciento al Instituto Nacional de Investigación Nuclear), y 5.7 por ciento al sector agropecuario.

Mientras que la UNAM, el sistema SEP-Conacyt, el Cinvestav y la Universidad Autónoma Metropolitana obtuvieron 31 por ciento del presupuesto federal destinado a ciencia y tecnología en 1998, el resto de las universidades del país gastaron menos de seis por ciento. En cambio, entre Petróleos Mexicanos y el Instituto Mexicano del Petróleo ejercieron 30 por ciento. En Pemex, el recurso se empleó en investigaciones y estudios para la exploración de yacimientos petrolíferos; en el caso del Instituto Mexicano del Petróleo hay un vacío informativo. Sin embargo, el reporte informa que de 6 742 miembros del SNI en 1998, sólo 42 personas (0.6 por ciento) laboraban en el IMP y un número considerablemente menor en Pemex. Esto lleva a pensar que en un sistema de investigación en ciencia y tecnología, 30 por ciento del total del presupuesto está en manos de unas sesenta personas (Villaseñor, 2000).

Con estos datos se puede observar que las políticas del sistema universitario muestran una gran dependencia de los criterios de planificación y evaluación del gobierno, y sustituyen cada vez más los criterios académicos, científicos y de investigación por el de servicio social determinado por el Estado; además de la centralización de los recursos en pocas organizaciones educativas ubicadas en la zona metropolitana de la ciudad de México y en organizaciones vinculadas al petróleo. En otros términos, el conflicto entre autonomía y dependencia ha sido en los últimos años uno de los puntos más controvertidos entre Estado y universidad, y ha tenido como resultado una mayor dependencia de ésta respecto de aquél (Altbach, 1991).

DINÁMICA DE SISTEMAS Y EVOLUCIÓN DEL DISEÑO UNIVERSITARIO

El sistema de la universidad por sus características es demasiado complejo, incluyendo otros sistemas al interior de su organización. Debido a esto, los modelos en la DS requieren un diseño de sistemas para las diferentes características de la sociedad. Los éxitos y fracasos de las organizaciones gubernamentales, de producción, científicas y de investigación, entre otras, no se deben a las especialidades funcionales exclusivamente, sino a las interacciones entre las especialidades funcionales. En la actualidad hay que comprender la importancia de la interacción de las partes de un sistema, unas con otras y con el exterior. En el futuro habrá necesidad de tratar con

el modo en que las políticas determinarán el desarrollo de una organización (Forrester, 1998).

En los últimos cuarenta años, la DS ha demostrado que se puede combinar la información numérica y la descriptiva en modelos que permiten la simulación de sistemas que son demasiado complejos para el análisis matemático. Se señala la trascendencia de incluir aspectos cualitativos y cuantitativos en el modelo de dinámica de sistemas sociales, los cuales han evolucionado y presentan cuatro innovaciones: 1) el *método del caso*, que se centra en los problemas de administración general y en las interacciones entre las diferentes partes del sistema, con base en el uso de información descriptiva y en el conocimiento administrativo, sacados del contexto del trabajo; 2) la *comprensión de sistemas realimentados*, que considera cualquier variación como la base fundamental de los cambios. La realimentación muestra nuevas perspectivas a los sistemas económico y administrativo, que habían escapado hasta ahora del análisis descriptivo y estadístico; 3) es el enfoque cuantitativo de la formación de directores de organizaciones, mediante un análisis detallado de factores que han llevado a un buen funcionamiento y toma de decisiones, de manera interactiva con los modelos matemáticos; y 4) la *dinámica de sistemas*, que va más allá de los estudios de caso y las teorías descriptivas. La DS no está restringida a sistemas lineales; puede hacer pleno uso de las características no-lineales de los sistemas. Con ayuda de las computadoras, los modelos de dinámica de sistemas permiten una simulación eficaz de sistemas no-lineales complejos (Forrester, 1998).

Con la combinación de estas cuatro innovaciones se lograría un gran avance en la administración de las organizaciones y se iría mucho más allá que el método del estudio de casos. La DS destaca la versatilidad de la organización y del conocimiento preciso de políticas y estructura que poseen los directivos. De esta forma, los diseñadores de empresa serán capaces de reducir el número de errores en la estructura y políticas de las organizaciones sociales. Un diseño correcto puede hacer que una corporación sea menos vulnerable, más resistente a los cambios del entorno social y al grado de independencia de los sistemas externos, y puede mejorar la estabilidad de empleo y producción (Wolstenholme, 1995).

En la interacción de los sistemas universidad-Estado se sigue percibiendo la política no como sistemas que interactúan con los diversos com-

ponentes, sino como una cuestión de poder donde la veracidad de los conocimientos, el ahorro de recursos y la maximización del funcionamiento son secundarios. La toma de decisiones es lo primordial, así como el “logro de objetivos” planteados con criterios económicos y mantenimiento del Estado. Esto lleva a cometer errores; la universidad afecta a quien menos participa en la toma de decisiones de políticas educativas: el consumidor de servicios profesionales. A pesar de que en la universidad se tomen decisiones basadas en una organización piramidal y autoritaria, el conocimiento tiene un papel muy valioso como proceso y principal producto de ella (Drucker, 1999).

Una política educativa basada en el conocimiento permitiría rescatar uno de los factores básicos en la educación: el profesor, como creador de conocimiento y como diseñador de éste. Los estilos de enseñanza cambiarían gracias a los nuevos medios de comunicación, programas individualizados por informática, simultaneidad de la información, pertinencia de los programas y planes curriculares. Las consecuencias de esta forma de concebir la política serían: lograr un conocimiento creativo, crítico, analítico e integrativo que requeriría nuevos currículos y libertad de información, lógicas diferentes de difusión, innovación del conocimiento y nuevas áreas de investigación y discusión epistemológica (Toffler, 1990).

Un diseño de política educativa correcto permitiría incluir la mayor parte de los factores, no para ser utilizado como mecanismo de control social e individual, sino como un medio que facilite el desarrollo de la imaginación y creatividad de los grupos e individuos para producir cambios deseables que beneficien a ambos. En el futuro, los diseños de organizaciones y políticas en la educación podrían contar con una gran cantidad de información acumulada, analizada y seleccionada de situaciones genéricas, que ayudarían a tomar decisiones más pertinentes y eficientes en una gran variedad de condiciones, de acuerdo con la aplicación de un modelo con cierta predictibilidad y un alto grado de confiabilidad (Drucker, 1999).

DINÁMICA DE SISTEMAS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

El modelo cuantitativo de sistemas fue propuesto por economistas que se situaban en el conocimiento existente sin considerar la participación del individuo en la producción de conocimiento nuevo; a esta tendencia se le

llamó *científica*. La administración científica fue creada por Taylor, quien intentó cambiar la actitud de obediencia incondicional de los trabajadores por reglas establecidas con base en la ciencia, para el incremento de la productividad. Los parámetros que más destacó en los procedimientos de la productividad fueron el *tiempo* y el *movimiento* para realizar el trabajo (Taylor, 1911). Este enfoque fue fundamental para convertir habilidades implícitas y conocimiento de los trabajadores en conocimiento objetivo y científico. Sin embargo, el conocimiento de los trabajadores en sentido estricto no era considerado como un aporte a la producción, sino como una *responsabilidad* del trabajador que deberían conocer los administradores. Ellos eran los encargados de clasificar, tabular y reducir el conocimiento a manuales, reglas y fórmulas que se aplicaban diario al trabajo (Drucker, 1999).

A partir de los años cincuenta se empezó a dar una relación más estrecha entre los sistemas de la universidad y el Estado, que respondieron principalmente a los requerimientos de este último. El papel de la universidad en los vínculos con los sistemas de producción de las empresas influyó en gran medida en la formación de profesionales que pudieran responder a los criterios de conocimiento, espacio y tiempo. A semejanza del trabajador manual, los académicos e investigadores empezaron a ser interrogados por la administración sobre el *qué* iban a hacer, *cómo* y *para qué*; con ello perdieron cierta autonomía y la innovación se convirtió en una de las características principales del trabajo intelectual, así como la precisión y cantidad (Ostroff, 1999).

El desarrollo económico y social de los años cincuenta y sesenta propició uno de carácter industrial y social hacia una dinámica de la modernización. Se incrementó la relación entre el sistema del Estado y la universidad mediante los subsidios y apoyos sin precedentes. En México, diez por ciento del gasto público fue destinado a la educación. Éste fue motivo para que el sistema de gobierno adoptara una actitud más autoritaria y destacara los aspectos técnicos de la educación universitaria. Ocurrió una reorganización del sistema educativo en busca de abarcar a más personas y de manera homogénea, como fue la difusión masiva del programa de educación para adultos. La innovación más importante de la reforma educativa universitaria fue la organización departamental, que sustituía a la basada en escuelas

y facultades (Rodríguez, 1996). Al influir el sistema del Estado más directamente en el quehacer intelectual, la tecnología pasó a ser un medio de control social y poder político. El conocimiento se convirtió en una tecnología que se aplicaba en todos los ámbitos de la cultura. En ese momento surgen mecanismos como la planificación y evaluación, aplicados sobre todo por el Estado, y desaparece de manera progresiva la autonomía de la universidad (Habermas, 1980).

La evaluación desde el enfoque de la ds, puede sugerir cambios y planes de acción en diferentes circunstancias, como en las organizaciones sociales, políticas, científicas, laborales y educativas. Sin ella muchos de esos cambios se hacen de modo intuitivo y azaroso. Tal vez uno de sus principales retos es comunicarse en forma argumentada, sometida a fuertes pruebas de veracidad y confiabilidad y en consenso, para identificar los elementos de primer orden de la evaluación y ser compartidos en la misión de la universidad (Drucker, 1999).

En las décadas de los sesenta y setenta el valor del conocimiento técnico en el sistema de la universidad en los procesos de planeación estaba en su apogeo; los administradores y ejecutivos eran los protagonistas del diseño de los planes educativos de una organización piramidal. En las teorías de la administración científica y humanista, este aspecto había ocurrido cuarenta años atrás. Barnard, presidente de la New Jersey Bell Telephone Company, trató de integrar, en 1938, la teoría científica y la humanista por primera vez; reconoció el peso de la organización en la administración de los negocios, con base en dos supuestos: el primero, el conocimiento no sólo tiene factores lingüísticos, sino también conductas no lingüísticas; y segundo, los líderes crean valores, creencias e ideas para mantener fuerte el sistema de conocimiento interno de una organización y administrarla de manera cooperativa (citado en Nonaka y Takeuchi, 1999). Los intentos de Barnard por integrar los puntos de vista científico y humanista de la administración, dieron lugar al surgimiento de otra teoría, desarrollada por Simon en 1945, mediante su obra *Conducta administrativa*, y en 1958 con *Organizaciones*, en colaboración con March. Él estaba interesado en diseñar una teoría científica en la solución de problemas y la toma de decisiones, porque consideraba que la capacidad de conocimiento del ser humano es limitada por naturaleza. A partir de esta concepción, Simon creó un modelo por

computadora del proceso de pensamiento humano, como si fuera un procesamiento de información. Simon, en 1973, intentó imprimirle seriedad a la información y el conocimiento; rechazaba el conocimiento no lingüístico o conductual de Barnard y el tácito de Polanyi (1956); tampoco le dio valor a la organización en la producción del conocimiento (citado en Choo, 1999).

En la interacción de los sistemas de la universidad y el Estado se incluyeron temas como financiamiento, autonomía, orientación curricular y evaluación. Sin embargo, se presentó un problema al evaluar el trabajo intelectual, la investigación científica y en particular la evaluación por pares, aun cuando se publicaron libros sobre mecanismos de reconocimiento y control de calidad en la investigación científica en los años treinta. Ina Spiegel Rösing y Derek de Solla Price Mulkay, en su libro *Handbook of Science and Technology Studies*, mencionan ligeramente el tema de la evaluación por pares implantado en la década de los treinta en el National Institute of Health de Estados Unidos (citado en Schoijet, 2000). No obstante, permanecía el interés por los procesos de planificación y expansión cuantitativa de los sistemas universitarios en lo que respecta al incremento de financiamiento y los criterios técnicos de administrar la inversión. De aquí surgieron varios modelos de planeación que influyeron en ellos. Uno de ellos es el análisis de costo-beneficio, otro es la demanda social, y el tercero, la planificación de recursos humanos. Los dos primeros se enfocaron a la rentabilidad y mercado de la educación, y el tercero a la estructura de trabajo, el personal educativo y los productos del sistema universitario. Además, se empezaron a propositar los requerimientos de mano de obra, economía y productos en un periodo de quince años (Rodríguez, 1996).

A inicios de la década de los ochenta, existía una gran influencia de la teoría científica y cuantitativa en las empresas occidentales, que tuvieron el síndrome llamado de la parálisis por el análisis, es decir, se preocupaban tanto de la operacionalización y cuantificación de la producción que perdían dinamismo y competitividad. En el sistema de la universidad, los diferentes mecanismos de evaluación sirvieron como instrumento para estimar la productividad y privatizar el conocimiento y la autonomía del individuo y las organizaciones en la educación, según el modelo de planeación utilizado (Castoriadis, 1997). La evaluación por pares fue uno de esos mecanismos, hasta ahora no cuestionado en México, y tampoco de manera

sistemática en ninguna parte del mundo, pero es mucho menos objetivo de lo que por lo general se supone y ha dado origen a considerables controversias.

En México, a partir de la crisis económica iniciada en 1982 y la pérdida de poder adquisitivo de los salarios, se crearon mecanismos compensatorios como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y las becas y estímulos dentro de los sistemas públicos de educación superior e investigación. En el SNI las becas y estímulos resolvieron parcialmente el problema para una parte del personal académico; sin embargo, multiplicaron el número de evaluaciones y con ello las oportunidades para la corrupción, discriminación de sistemas y grupos de investigación. Esto se conoció gracias a los datos de la comisión dictaminadora interdisciplinaria, que supervisó las comisiones dictaminadoras de área, a fines de 1997, cuando era rector general de la Universidad Autónoma Metropolitana Julio Rubio Oca (Schoijet, 2000b).

Parece poco probable que haya una fundamentación teórica de la evaluación por pares. Sin embargo, este factor ya no puede ser ignorado. En Estados Unidos hay descontento respecto de los mecanismos de evaluación. La National Science Foundation efectuó varias encuestas entre investigadores por primera vez en 1976 y fueron repetidas diez años más tarde. Los resultados mostraron que 40 por ciento de los encuestados manifestaron posiciones críticas por diversos motivos, como el rechazo a la calidad de pares evaluadores, superficialidad de las evaluaciones, acusaciones de amiguismo, etcétera, y menos de cincuenta por ciento aprobaron los mecanismos aplicados (Schoijet, 2000a).

Con los trabajos de Peters y Waterman (1982) se abrió una alternativa a la visión científica de la administración. Ellos observaron que la mayoría de las empresas de excelencia se habían esforzado en promover la igualdad de los valores entre sus empleados, y crearon en cada organización una cultura corporativa. Al respecto, Pfeffer (1981) subraya la importancia de las creencias y dice que cuando éstas son compartidas y mantenidas como un sistema, aseguran conformidad, compromiso y actitudes optimistas continuas por parte de los integrantes, lo que da por resultado una administración crítica. También Schein (1985) argumenta la necesidad de la experiencia compartida para alcanzar una visión compartida, a partir de la experiencia de grupo (citado en Nonaka y Takeuchi, 1999).

En este periodo, el Estado se convirtió en un elevador de la universidad con un perfil instrumentalista basado en los parámetros de tiempo, espacio y propósitos. Es decir, se cambió de una evaluación lineal a una estratégica, de una *a priori* a una *a posteriori*, que resaltó el interés en los resultados más que en los procesos y medios por los cuales se llegó a ellos. Por consiguiente, el sistema de gobierno condicionó cada vez más el apoyo financiero con base en los productos de la organización universitaria. Con este control que ejerció el Estado se asumió implícitamente que la principal función de los sistemas universitarios era satisfacer los requerimientos profesionales y la principal función del Estado era proporcionar financiamiento (Vaught, 1991).

Una consecuencia mundial de este nuevo modo de organización fue el incremento de la brecha entre las personas que tienen o no trabajo, ya que se requería una educación especializada en los nuevos modos de producción. Otro efecto fue el desempleo, particularmente en la clase media, al disminuir la proporción de personas que recibían el beneficio del pago. Se exigían más habilidades al trabajador, se generaron menos empleos, más inestables y menos salarios. Surgieron los especialistas en diferentes áreas (que eran la mínima parte), y salieron beneficiados con grandes cantidades de dinero y monopolios en los sistemas de producción. Los medios de comunicación resultaron fundamentales en la producción e intercambio de la globalización, sobre todo Internet, telecomunicaciones y audiovisuales (Wolton, 1999).

México no pudo ser la excepción, 40 por ciento de la población era desempleada o tenía dificultades económicas y con la globalización se acentuaron otros "problemas sociales", como la corrupción, falta de democracia y pobreza extrema. Se aceptó una gran cantidad de firmas y capitales externos que hicieron al país frágil y dependiente de la economía. La tasa de desempleo se incrementó hasta un cuarto de la población y más de diez por ciento con un salario menor al mínimo y 30 por ciento autoempleada (Mazarr, 1999).

En México, las organizaciones académicas y científicas tuvieron su principal mérito al reorganizar a los científicos del país para buscar alternativas y regular la eficiencia y pertinencia de la producción científica regional y nacional vinculada a los medios de producción. A pesar del apoyo

recibido durante los años ochenta, el Conacyt también tuvo restricción presupuestaria a raíz del modelo económico de libre comercio. La educación en general y la investigación científica y tecnológica en particular pasaron a segundo término en las prioridades presupuestarias del sistema de gobierno. No obstante, en esos años todavía fue más bondadoso con su amplio programa de becas nacionales y en el extranjero (Ramírez, 2000).

En cuanto a la educación, se observó que los nuevos medios de comunicación vinieron a impulsar profesiones con conocimiento basado en la simbología, creativo e innovador, que se le conoció como conocimiento de frontera. Los recursos materiales en la producción pasaron a segundo término en el inicio de un nuevo sistema de producción también llamado sociedad del conocimiento. La ciencia empezó a difundirse en la cultura, cobró gran importancia la tecnología intelectual, y se rompió la concepción de espacio y tiempo como factores principales para el transporte y producción. Finalmente, el individuo se consideró como un factor clave en los procesos de producción y difusión del conocimiento (Debray, 1999).

ORGANIZACIONES BASADAS EN EL CONOCIMIENTO

En la década de los noventa ocurrieron muchos cambios abruptos, en particular en la ciencia y tecnología vinculada a los medios de producción. El Estado advirtió que no era suficiente exigir más a los académicos y científicos mediante instrumentos de evaluación de productividad fundamentados en parámetros cuantitativos, principalmente. El factor definitivo en la evaluación fue el recurso humano y, en especial, el conocimiento. En la universidad, su evaluación con instrumentos para medir actividades motrices generó inconformidad y rechazo en la mayoría de los académicos e investigadores (Marum, 1997).

Las nuevas organizaciones (entendiendo éstas desde la lógica sistémica como la integración de ideas mediante la comunicación de los individuos en un contexto específico) aprendieron que redituaba más la producción guiada por el conocimiento científico, que la empírica basada en el método de prueba y error; por lo tanto, la inversión en los sistemas de investigación resultó fundamental. En los países desarrollados es común que una parte considerable de la inversión se destine a gastos en investigación y desarro-

llo, que provienen de las grandes industrias. En Japón se invierte cerca de setenta por ciento y en Alemania, Francia e Inglaterra entre cincuenta y sesenta por ciento. Algunas empresas como Intel, la inventora y fabricante de los microprocesadores (los *chips* que dieron lugar a la computadora personal) asignan a la investigación alrededor de veinticinco por ciento del producto de sus ventas. Otras organizaciones como la Celera Genomics, enriquecida con el genoma humano, cuentan con laboratorios de investigación equivalentes a los sistemas universitarios y canalizan grandes cantidades a la investigación (Cetto y Peña, 2000b).

En el orden mundial se dio una reforma del sistema educativo basado en el mercado de trabajo. Las políticas educativas fueron determinadas por organizaciones como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), las cuales especificaron criterios para la investigación y la formación profesional. La producción se orientó hacia los servicios, la producción y distribución de conocimiento por los diferentes medios electrónicos. Esto, no obstante el problema de los economistas que seguían cuidando más la cantidad que la calidad de la producción, incluso en la educación (Beillerot, 2000).

En la Conferencia Mundial sobre Ciencia en julio de 1999 en Budapest, Hungría, se acordó la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento. Ahí se destacó que la mayoría de los beneficios de la ciencia están distribuidos de manera desigual debido a las diferencias de los países, regiones y grupos sociales, así como a su población. El conocimiento científico es cada vez más inequitativo a raíz de que se ha convertido en un factor crucial en la producción de riqueza. Lo que distingue la pobreza (individual o nacional) de la riqueza no es sólo que se tienen menos oportunidades, sino también se está excluido de la creación y beneficios del conocimiento científico. Es preciso reconocer las condiciones de los sistemas científicos en los procesos de liberalización e integración económica, de lo contrario se perpetuarán las desigualdades sociales entre individuos y naciones (Canales y Rodríguez, 2000).

En estos procesos de producción se observó que el conocimiento centralizado en grandes organizaciones era muy difícil de ser comunicado entre sus integrantes. Todo esto dio lugar a cuestionar las extensas estructuras burocráticas de la educación, propiciar la descentralización y generar nuevas

políticas de planeación en la universidad, basadas en el conocimiento. Los líderes de la universidad no han llegado a comprender que la versatilidad de sus organizaciones es lo que le permite superar una serie de deficiencias y limitaciones que le impiden moverse con rapidez y certeza hacia la solución de problemas que la aquejan en sus diferentes funciones (García, 2000).

Drucker, desde la época de los sesenta, fue uno de los primeros en reconocer la importancia del conocimiento del trabajador, hacia una sociedad de servicio basada en el conocimiento o sociedad del conocimiento. Señala que el principal recurso económico ya no era el capital, ni los recursos naturales, ni el trabajo, sino el conocimiento (Drucker, 1993). Añade que las organizaciones deben estar preparadas para el cambio de conocimiento obsoleto por el aprendizaje de conocimiento creativo, con actividades de mejoramiento continuo y realimentación a partir de sus consecuencias de innovación permanente. No obstante, Drucker no desarrolló el proceso que se requiere para la producción del conocimiento, aunque sí advertía la necesidad de cambiar las organizaciones constantemente para un mayor rendimiento y competencia en la producción de servicios.

En la misma década de los sesenta, Forrester (1961) rescata el valor del proceso de aprendizaje organizacional en la disminución de costos, eficiencia y realimentación por las consecuencias de las acciones de producción. Propone su mejora, con ayuda de la experimentación en laboratorios administrativos, simulados por computadora. La argumentación de Forrester inicia caracterizando ciertas limitaciones del proceso "natural" de aprendizaje organizacional que lo hacen ineficiente. Como solución plantea un proceso desarrollado en un laboratorio de aprendizaje organizacional. La clave es la metodología para el diseño del laboratorio, instrumentos y actividades para la experimentación simulada. Esto debe superar algunas ineficiencias del proceso natural y, de este modo, hacer más eficiente el aprendizaje en la organización (Sotaquira, 1998).

La experimentación es uno de los principales medios para innovar y producir conocimiento en ciencia. Según la memoria de *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas* de 1977, publicados por la SEP y el Conacyt en 1978, las tres organizaciones metropolitanas más grandes de México, UNAM, UAM e IPN, tenían un promedio aproximado de diez miembros del SNI por 1 000 alumnos, para una población matriculada en educa-

ción superior de 1.6 millones. El índice promedio resultaba ser sólo de 5 560 miembros del SNI, es decir, 3.5 investigadores por 1 000 alumnos. Si la población de alumnos matriculados en educación superior sigue creciendo al ritmo actual (ligeramente superior a seis por ciento anual), a fines del próximo sexenio se tendrá una matrícula de 2.3 millones de estudiantes y una necesidad de 22 700 miembros del SNI asignados a esas instituciones de educación superior (Viniestra, 2000).

Para lograr esa proporción de investigadores/alumnos se requiere un crecimiento anual de 21 por ciento, que es muy superior al incremento actual, cercano a cuatro por ciento, y para mantener el nivel se necesita que el crecimiento de los miembros del SNI adscritos a las organizaciones de educación superior sea superior a seis por ciento para reponer la pérdida progresiva de los que tendrán que jubilarse por razón de edad. En consecuencia, el presupuesto en ciencia y tecnología es claramente inferior al indispensable para mantener la calidad. Un plan de desarrollo en investigación en la educación superior para los próximos años tendría que gestionar un presupuesto muy superior, tal vez mayor del doble del que se asigna ahora (Viniestra, 2000).

En la década de los noventa, varios autores destacaron la importancia de la ciencia y la tecnología para la transformación de la naturaleza del trabajo hacia las "organizaciones virtuales" (Toffler, 1990; Drucker, 1993; Senge, 1995; y otros). El espacio y el tiempo parecen desvanecerse por los medios electrónicos y entonces se conciben corporaciones virtuales que por lo regular son pequeñas y versátiles, y contrastan con las grandes compañías que ocupaban amplios espacios y mucho personal. Otra característica de las nuevas organizaciones son las alianzas de proyectos vía redes, los cuales son más individualizados, actualizados y menos costosos. La nueva forma de competencia implica principios de rapidez, flexibilidad, descentralización, distribución del poder y cambio en las formas del espacio de trabajo (Ramonet, 1999).

Todo esto ha venido a cambiar la concepción de grandes bodegas, transporte masivo, horarios estables, contratos por periodos definidos, horas laborales y otras situaciones. Es decir, desaparece una forma de trabajo basada en el concepto físico y surge una electrónica y de redes; es el fin de la industria y el surgimiento de los servicios. Ahora el dinero en papel ya no es tan im-

portante como el electrónico, con el que se hacen las nuevas finanzas de la economía, y se da un trato más directo entre los negociantes, rápido y muchas veces sin intermediarios (Debray, 1999).

ORGANIZACIONES QUE APRENDEN Y UNIVERSIDAD

El papel de la universidad basada en los conocimientos de la investigación ha influido en los nuevos sistemas de producción, donde el conocimiento es el principal factor; el aprendizaje de los individuos y de las organizaciones motivó el interés de varios teóricos. Se ha obtenido una gran cantidad de información en situaciones específicas, y se ha clasificado el conocimiento en los llamados tipos de aprendizajes: aprendizaje tipo I (Bateson, 1973) o aprendizaje de un solo ciclo, y tipo II o de doble ciclo (Argyris y Schön, 1978).

La idea de aplicar la ps para fomentar el aprendizaje en las organizaciones se inicia con la aparición de los planteamientos dinámico-sistémicos en el libro *Industrial Dynamics*, de Jay Forrester (1961), debido a los errores y experiencias costosas que los administradores habían tenido, para desarrollar juicios intuitivos en la toma de decisiones. Esto dio lugar a hacer explícito el proceso de aprendizaje en las organizaciones, al igual que en otras profesiones que incluso han recurrido a experimentos en laboratorios (citado en Nonaka y Takeuchi, 1999).

Posteriormente, Senge (1990) descubre que uno de los principales problemas de las organizaciones son los impedimentos para el aprendizaje. Como alternativa, propone fomentar el aprendizaje en ellas, capacitar e impulsar un modelo de "la organización que aprende"; supone que gracias a éste las organizaciones tendrán mejores adaptaciones y mayor competitividad. En la estrategia de Senge hay cinco aspectos básicos o *disciplinas*: 1) adoptar un pensamiento sistémico; 2) estimular la maestría personal en las vidas individuales; 3) mostrar los modelos "mentales" existentes; 4) crear una visión compartida; y 5) facilitar el aprendizaje en equipo. Como punto de integración, propone el pensamiento sistémico para lograr una coherencia entre la teoría y la práctica. Aclara que su modelo no es simple ni pretende dar recetas a las organizaciones; por el contrario, muestra que éstas son complejas y cambiantes y requieren un modelo integral y congruente.

En los nuevos modos de producción de las organizaciones que aprenden, los medios electrónicos y la Internet son fundamentales; el teléfono también es indispensable en estos medios de intercambio de información. En América Latina se observa un retraso: sólo tiene teléfono doce por ciento de la población; computadora, ocho por ciento; e Internet, seis por ciento. Sin embargo, se debe considerar que éste es un promedio y que la formación geográfica, topográfica y de concentración de población en las ciudades es muy diversa y con fuertes contrastes entre lo rural y lo urbano. Esto es, hay que tomar en cuenta cada país, región y localidad independientemente para hacer juicios más equitativos. No obstante, se nota una gran diferencia *grosso modo* con países de primer mundo como Estados Unidos de Norteamérica, donde más de la mitad tiene acceso a los servicios antes mencionados (Albornoz, 2000).

Esto viene a ser una gran limitación para obtener conocimiento con los nuevos medios de comunicación, y pone a los países de América Latina y el Caribe en desventaja en la información actualizada, seleccionada y simultánea, como recurso valioso y estratégico en la docencia, investigación y tecnología. Por lo tanto, la mayoría de la población y de las universidades de estos países tienen dificultades para desempeñar sus funciones, que además de ser confusas y no compartirse, van cambiando a una gran velocidad. En estas condiciones, lejos de lograr una actualización y aproximarse a un aprendizaje óptimo, las organizaciones educativas en Latinoamérica se dirigen a un *hipoaprendizaje* (Albornoz, 1999).

Tal vez éstos sean algunos factores que influyen en la situación de los doctorados en México; ello se observa en los datos de un estudio comparativo sobre la producción de doctores en ciencias y tecnologías en otras partes del mundo: España produce unos cinco mil seiscientos doctores en ciencia al año, Brasil casi dos mil quinientos y Uruguay más de ochocientos, mientras que México no ha podido superar la cifra de 520, esto sólo considerando a las naciones con niveles de desarrollo económico similar. En 1997, el total de inscritos en algún programa de doctorado representó sólo siete por ciento de la población estudiantil de posgrado. Esa proporción es significativamente baja, sobre todo si tomamos en cuenta que la matrícula del posgrado está compuesta por unos ochenta y ocho mil estudiantes (inscritos en alguna especialidad, maestría y doctorado). En otras palabras, por

cada mil estudiantes universitarios, hay 60 matriculados de posgrado, y de éstos sólo cuatro se encuentran en cursos de doctorado en ciencias, humanidades y tecnologías (Ortega y cols., 2000). Esta información muestra que en México sólo seis por ciento de los profesores universitarios de tiempo completo poseen estudios de doctorado; 24 por ciento tienen maestría; seis por ciento, especialización; y 64 por ciento no han realizado estudios de posgrado.

Con una concepción de dinámica de sistemas, todos estos factores mencionados y algunos otros no explicados, participan de manera interactiva o interdependiente en la ocurrencia de un hecho determinado. Es muy importante el cambio de ideología, y superar una concepción estructural, piramidal y autoritaria. Es decir, no se pueden considerar los problemas ajenos a lo que la persona hace, o que es incapaz de solucionarlos, pues ellas son parte de la solución. Por el contrario, uno de los principales objetivos de las organizaciones que aprenden es propiciar que las personas descubran de manera continua cómo crear su realidad y cómo cambiarla. Senge, en su modelo sistémico, señala cómo las organizaciones están creando conocimiento en forma constante, y cambiando sus perspectivas, marcos teóricos y premisas; sin embargo, aún sigue implícita la división entre el individuo y el mundo (García y cols., 2000).

No obstante, en la mayoría de la literatura se está de acuerdo en que el aprendizaje organizativo se da a través de los individuos (Hedberg, 1981; Fiol y Lyles, 1985; Kim, 1993; Fiol, 1994). Particularmente, Kim (1993) propone un modelo integrado en el que el individuo tiene una posición importante y divide modelos intelectuales en rutinas y estructuras, las cuales también son básicas. Éstos pueden ser individuales o de organizaciones. En este último caso los denomina modelos intelectuales compartidos, y los divide en rutinas organizativas.

En la actualidad, en Estados Unidos de Norteamérica se ha puesto especial interés en propiciar condiciones de excelencia para motivar el aprendizaje de los individuos y de las organizaciones, al cual se le ha llamado "hiperaprendizaje". Se considera el aprendizaje como un proceso en el que la transformación del conocimiento basado en la ciencia y la tecnología se programa individualmente de manera organizada entre el salón de clase y el trabajo, y en casa con ayuda de los medios electrónicos y la cultura glo-

bal (Perelman, 1992). En el hiperaprendizaje no se acepta la linealidad de los procesos, ni el profesor es el que tiene todo el conocimiento, el cual distribuye al estudiante mediante un ambiente controlado; por el contrario, es interactivo e individual cuyo principal actor es el estudiante.

CONCLUSIONES

La evolución de los conceptos de sistema, ciencia, universidad, educación política, economía y aprendizaje, entre otros, ha llegado hasta una concepción interactiva y compleja, que hace difícil un análisis estructural y atomizado. En esta complejidad se subraya la función del individuo y las organizaciones en el conocimiento y la productividad. Además, la ciencia, la tecnología y los medios de comunicación electrónicos han cobrado importancia, en la última década principalmente, para los procesos de aprendizaje individual y de las organizaciones. Se valora el conocimiento como el factor clave de transformación.

La universidad, como la principal entidad educativa en la producción y difusión del conocimiento, se ve obligada a revisar su organización para establecer una comunicación interactiva y actualizada entre todas las personas que la integran y en particular entre los investigadores, académicos y alumnos. Es muy probable que si la universidad cambia su organización, se realice más investigación con aportaciones en ciencia y tecnología en los ámbitos nacional e internacional. El nivel profesional de los egresados será de mayor versatilidad para responder más adecuadamente a las circunstancias sociales y culturales. Queda abierta la posibilidad de diseñar sistemas de aprendizaje organizacional para construir políticas educativas que permitan generar conocimientos de vanguardia y solucionar uno de los principales problemas de la sociedad: la *democracia del conocimiento*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, O. (1999) "Hyperlearning and hypolearning in Latin American and the Caribbean higher education", presentado en INRUDA International Symposium on the Role of Universities in Development Areas, "Technology & Social Sciences, Universities Industry & Government", París, Francia.
- (2000) "Information Technology and the Information Society in Latin American and the Caribbean: Implementation of new media in the Higher education and research sector

- in developing countries", presentado en IASTED International Conference, Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2000), 24-27 de mayo de 2000, Cancún, México.
- Altbach, P. (1991) "Los modos de desarrollo de la enseñanza superior: hacia el año 2000", *Perspectivas*, vol. 21, núm. 2.
- Argyris, C. y D. Schön (1978) *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Reading, Mass.: Addison Wesley.
- Beillerot, J. (2000) "L'éducation à l'heure de l'économie politique", *Le Monde de l'éducation*, enero, p. 59.
- Canales, A. y R. Rodríguez (2000) "¿Cuántos becarios faltan?", *La Jornada*, 10 de julio.
- Castoriadis, C. (1997) "L'individu privatisé", *Le Monde diplomatique*, agosto, París.
- Cetto, A. y L. Peña (2000) "Ciencia y desarrollo industrial para un país como México: ¿cuál desarrollo?", *La Jornada*, 14 de agosto.
- (2000) "Ciencia y desarrollo industrial para un país como México: el papel de la investigación científica", *La Jornada*, 31 de julio.
- Choo, W. (1999) *La organización inteligente*. Oxford University Press.
- Clarck, B. (1992) *The Encyclopedia of Higher Education*. Oxford: Pergamon Press.
- Debray, R. (1999) "Qu'est-ce que la médiologie?", *Le Monde diplomatique*, agosto, París.
- Drucker, P. (1999) *Los desafíos de la administración en el siglo XXI*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Fiol, M. C. (1994) "Consensus, Diversity, and Learning in Organizations", *Organization Science* 5, núm. 3, pp. 403-420.
- Forrester, Jay W. (1961) *Industrial Dynamics*. Cambridge, EUA: MIT Press.
- (1998) "Diseñando el futuro", conferencia presentada el 15 de diciembre en la Universidad de Sevilla, España.
- García, C. (2000) "Desafíos y tensiones acumuladas. Educación superior en América Latina al comienzo del siglo XXI", *Educación Global AMPEI*, núm. 4, pp. 129-153.
- García, O., P. Laurín y J. Guerrero (2000) "Hacia un modelo de calidad universitaria: la institución que aprende", presentado en IASTED International Conference, Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2000), 24-27 de mayo de 2000, Cancún, México.
- Giddens, A. (1990) *Consecuencias de la modernidad*. Madrid: Alianza Universidad.
- Habermas, J. (1980) *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos.
- J. Hedberg (1981) *Handbook of organizational design*, en P. C. Nystrom y W. H. Starbuck, Nueva York: Oxford University Press, cap. 1, pp. 3-27.
- Kim, D. H. (1993) "The link between individual and organizational learning", *Sloan Management Review*, otoño, pp. 37-50.
- Kuhn, T. S. (1982) *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Luhmann, N. (1998) *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. Madrid: Anthropos/Universidad Iberoamericana y Centro Editorial Javeriano.

- (1998a) *Complejidad y modernidad: de la unidad a la diferencia*. Valladolid: Simancas Ediciones.
- Lyotard, J. (1986) *La condición posmoderna. Informe sobre el saber*. Madrid: Cátedra.
- Marum, F. (1997) *Formación y capacitación de recursos humanos de alto nivel para la competitividad en México*. Guadaluajara: UdeG.
- Mazarr, M. (1999) *Mexico 2005 The challenges of new millenium*. Washington: The CSIS Press.
- Nonaka, I. y H. Takeuchi (1999) *La organización creadora de conocimiento*. Oxford University Press.
- Ortega, S. y cols. (2000) "La importancia de la formación de doctores en México", *Ciencia y Desarrollo*, enero/febrero, México.
- Ostroff, F. (1999) *La organización horizontal*. Oxford University Press.
- Ramírez, L. (2000) "La investigación en México de cara al nuevo milenio: nueva legislación", *La Jornada*, 3 de enero.
- Ramonet, I. (1999) "Internet ou mourir", en *Lire La tyrannie de la communication*. París: Editions Galilée.
- Rodríguez, R. (coord.) (1996) *La integración latinoamericana y las universidades*. México: Colección Uduval.
- Schoijet, M. (2000) "Delimitando el tema: La evaluación por pares", *La Jornada*, 1 de mayo.
- (2000) "Desmitificar la evaluación por pares", *La Jornada*, 27 de marzo.
- Schön, D. (1983) *The Reflective Practitioner*. Nueva York: Basic Books.
- Senge, Peter (1990) *disciplina: el arte y práctica de la organización inteligente*. Buenos Aires: Granica.
- Sotaquirá, R. y cols. (1998) "Dynamics Practice: in the middle of two thinkings", presentado en International System Dynamics Conference. Québec: System Dynamics Society.
- Toffler, A. (1990) *El cambio del poder*. Barcelona: Plaza & Janés Editores.
- Touraine, A. (s.f.) "¿Decadencia o transformación de las universidades?", *Perspectivas*, vol. 10, núm. 2.
- Vaught, V. (1993) "Evaluación de la calidad de la educación superior: el próximo paso", en *Documentos Columbus*. CRE-Unesco, vol. 2.
- Villaseñor, I. (2000) "Ciencia y tecnología en México", *La Jornada*, 15 de mayo.
- Viniegra, G. (2000) "¿Qué tanto es poquito en ciencia y tecnología?", *La Jornada*, 1 de mayo.
- Wolstenholme, E. y R. Coyle (1983) "The Development of System Dynamics as a Methodology for System Description and Qualitative Analysis", *Journal of the Operational Research Society*, vol. 34, núm.7, Reino Unido, pp. 569-581.
- Wolton, D. (1999) *Une théorie critique des nouveaux médias*. París: Flammarion.