

REDES Y ALIANZAS DE CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS

Dra. Cristina Cortinas de Nava¹ y Héctor Parker Rosell²

Contenido

Introducción

Fundamentación del análisis de las redes y alianzas del conocimiento

Bases Conceptuales de la Gestión del Conocimiento

1.1. Introducción a las redes y alianzas de conocimiento

1.2. Economía del conocimiento

1.3. Gestión del conocimiento

1.4. Capital intelectual

1.5. Redes de conocimiento

1.6. Innovación a través de redes de conocimiento

1.7. Sistemas nacionales de innovación

1.8. El capital intelectual como factor estratégico para el sistema nacional de innovación

1.9. Comparación de la economía del conocimiento con la economía tradicional

La Aplicación de la Gestión del Conocimiento a la Gestión de los Residuos

¿Por qué se requiere acelerar la adquisición de conocimiento en este campo?

¿Qué conocimientos demanda el manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos?

¿Qué conocimiento requiere el desarrollo de la infraestructura para el manejo costo-efectivo de los residuos?

Conclusiones

¹ Cristina Cortinas de Nava es Bióloga de la UNAM, obtuvo el doctorado en ciencias de la Universidad de París, Francia, ha sido Investigadora Nacional, y ocupado la Dirección General de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud y la Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, colaboró en la integración de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y actualmente es Presidenta de la Red Queretana de Manejo de Residuos, para mayor información consultar (www.cristinacortinas.net).

² Héctor Parker tiene una Licenciatura en Relaciones Internacionales de la Fundación Universidad de las Américas-Puebla, una maestría en Administración de la Tecnología y la Innovación de la Unidad de Investigación en Política de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Sussex, en Brighton, Reino Unido, así como de Estudios Diplomáticos, del Instituto Matías Romero de Estudios Diplomáticos de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y, entre otros, se ha desempeñado como consultor independiente en planeación estratégica, ha estado a cargo de la Jefatura de Convenios Internacionales y Vinculación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de la Sub-Dirección de Relaciones Públicas y Comercio Internacional del Latin Export Group Inc y se ha ocupado de relaciones públicas en el Departamento de Desarrollo Industrial de la CANACINTRA.

Introducción

Con el afán de lograr el fortalecimiento de la capacidad nacional de gestión de los residuos en un marco de desarrollo sustentable, en 1996 México se adhirió a la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR), promovida por la Agencia Internacional de Cooperación Técnica del Gobierno Alemán (GTZ), con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de su Centro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

El concepto de dicha red se basa en la comunicación por medios electrónicos entre sus países integrantes (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Perú), para compartir conocimientos y experiencias en la materia, desarrollar un intercambio de especialistas, actividades de capacitación, proyectos de demostración y otras tareas destinadas a lograr el fortalecimiento de la gestión de los residuos mediante este enfoque de alianzas y redes.

En una primera etapa, comprendida entre 1996 y 2001, se crearon en México en 22 de las 32 entidades federativas que conforman el país, Núcleos Técnicos de la Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos (REMEXMAR), integrados por representantes de los distintos sectores sociales y coordinados, entre otros, por organizaciones empresariales, dependencias gubernamentales o por instituciones académicas.

Como algunos de esos Núcleos dejaron de operar, a partir de 2003 la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), emprendió un proyecto en fases destinado a reactivar dichas redes y crear otras en las entidades que aún no cuentan con ellas, en particular, con el objeto de capitalizar el conocimiento del que disponen los diferentes sectores sociales de cada localidad en la materia e identificar las necesidades de nuevos conocimientos para orientar acciones tendientes a generarlos.

Como medios para apoyar este proceso de creación y operación de alianzas y redes, así como de “gestión del conocimiento” sobre el ciclo de vida completo de los materiales, con énfasis en su fase final cuando se convierten en residuos, se revisó, actualizó y adecuó en primer término, el “Manual de Estrategias para Conformar y Operar Alianzas y Redes de Cooperación para el Manejo Ambiental de Residuos”.

En segundo lugar, se elaboró este documento centrado en el análisis de los elementos claves a considerar para contar con el conocimiento indispensable para desarrollar una gestión sustentable de los residuos.

Finalmente, un elemento adicional comprendido en segunda fase del proyecto para consolidar las redes de la REMEXMAR, es la integración al portal de la Semarnat de un portal para la REMEXMAR a nivel nacional. A través de este último portal se establecerán ligas con los distintos Núcleos Técnicos de la red, con la REPAMAR y con otros portales

de interés, para que fluya y se fortalezca el conocimiento de los elementos que permitirán la gestión sustentable de los residuos.

Fundamentación del análisis de las redes y alianzas del conocimiento

Uno de los mayores retos que se enfrentan en la actualidad lo constituye la generación creciente de volúmenes considerables de residuos compuestos por una diversidad de materiales, la mayoría de los cuales en las zonas urbanas no son biodegradables o son de lenta degradación, por lo cual no pueden ser metabolizados por los organismos que usualmente se han encargado de transformar los desechos orgánicos en insumos o nutrientes que de nuevo ingresan al ciclo de la vida.

En tales circunstancias, los residuos ejercen presiones considerables no sólo sobre la naturaleza, sino también sobre los encargados de administrar los servicios municipales que se ocupan de removerlos de nuestra vista y de enterrarlos, en el mejor de los casos en instalaciones diseñadas para prevenir su diseminación en el ambiente, y en el peor, en tiraderos de basura que constituyen focos de contaminación y riesgos sanitarios y ambientales.

En respuesta a tal fenómeno, y tratando de emular a la naturaleza, hoy en día se busca abordar la gestión de los residuos desde una nueva perspectiva, viendo en ellos recursos susceptibles de valorización y creando condiciones para que los materiales reciclables contenidos en ellos se recuperen y reaprovechen, para limitar a un mínimo los residuos cuyo destino final es un confinamiento.

Con ello, se trata de disminuir lo más posible el empleo de materiales vírgenes, sustituyéndolo por la utilización de materiales secundarios o reciclados, sin por lo tanto dejar de lado la necesidad de evitar la generación de residuos o de desarrollar opciones adicionales de tratamiento y disposición final de los residuos, ambientalmente adecuadas, económicamente viables, tecnológicamente factibles y socialmente aceptables.

Lo anterior demanda, sin embargo, de amplios conocimientos en la materia, de acceso a la información y a las tecnologías, de educación y capacitación, el establecimiento de sistemas integrales de manejo de los residuos, el desarrollo de los mercados del reciclado, entre otros factores indispensables para el logro de los objetivos de prevención y valorización de los mismos.

No menos importante, es reconocer que esta nueva visión de la gestión de los residuos requiere de la implantación de la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de todos los sectores sociales, como vía para resolver los problemas de raíz y potenciar la capacidad de gestión; lo que a su vez hace indispensable la creación de alianzas y redes entre las partes interesadas, a través de las cuales fluya el conocimiento, la información, la experiencia y otros factores claves para alcanzar las metas.

Es en este entorno cambiante, que se estableció en México una nueva legislación de los residuos, a partir de la publicación y entrada en vigor de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos,³ basada en la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de quienes directa o indirectamente contribuyen a la generación de residuos o están involucrados en su manejo, así como en el reconocimiento de la necesidad de crear o fortalecer redes y alianzas intersectoriales, como vía para lograr la participación social informada y organizada, en las actividades tendientes a lograr sus objetivos.

Dado este contexto, que demanda la adquisición o el flujo activo y efectivo de conocimientos, de información y de experiencias, se ha considerado conveniente poner al alcance de los interesados algunos aspectos conceptuales básicos sobre el tema de la creación de redes y alianzas de conocimiento, lo cual es el objeto de este documento, con la idea de contribuir a fortalecer en todo el país (y de ser el caso, de otros países con situaciones similares a las de México que así lo requieran), la capacidad de gestión de los residuos con un enfoque orientado hacia su sustentabilidad.

Bases Conceptuales de la Gestión del Conocimiento

1.1. Introducción a las redes y alianzas de conocimiento

En un entorno representado por la globalización de los mercados internos, por el uso intensivo de información y por el establecimiento de novedosos sistemas de conectividad, nuestro mundo se ha vuelto altamente complejo y se caracteriza por el cambio rápido y continuo de la tecnología, de los sistemas, de los procesos, de los productos y de las instituciones. En él las organizaciones, tanto del sector privado como del público, deben actuar más allá de los sistemas tradicionales de gestión, que siguen siendo válidos pero insuficientes, a la vez que ineficientes, y deben buscar opciones sostenibles en el tiempo que les permitan contar con ventajas competitivas u operacionales, según sea el caso.

Varios estudiosos destacan que el valor económico de una organización ya no está más en ciertos activos físicos sino en factores más “intangibles” tales como:

- a) El conocimiento,
- b) El capital humano y
- c) El capital intelectual.

Estos “intangibles” constituyen hoy en día un objetivo estratégico para las organizaciones, ya que la creación y potenciación del “CONOCIMIENTO”, se está convirtiendo en un factor crucial en la producción, en el desarrollo, y en la innovación de nuevos procesos,

³ El 8 de octubre de 2003 y el 8 de enero de 2004, respectivamente.

servicios y productos; que necesariamente se han de sustentar en personas, medios y tecnologías que deben ser gestionados convenientemente.

Las organizaciones que liderean los distintos sectores de la actividad productiva y científica, sobre todo las industrias de alta tecnología, desarrollo de software y biotecnología, son las primeras que han adoptado como visión estratégica “la generación y creación de valor basada en la adecuada gestión del conocimiento y de su capital intelectual”.

En este contexto, el conocimiento se transforma en un eje que facilita el aprendizaje continuo, el cual es vital para el funcionamiento sostenible de las organizaciones y la búsqueda de nuevas oportunidades de negocios y de fortalecimiento de capacidades en diversas áreas, incluyendo la relativa al manejo integral de los residuos. Por ello, se manifiesta que la gestión misma del conocimiento es un tema estratégico, que le permitirá a toda organización cumplir con su objetivo último de “agregar valor” tanto a sus procesos, desarrollos, innovaciones y servicios, como a sus productos. Esto hace a la organización más competitiva tanto a nivel nacional como internacional, tratándose de una empresa que ofrece bienes y servicios, o bien incrementa la eficiencia de las dependencias públicas que brindan servicios, como los relativos a la gestión de los residuos.

Organismos Internacionales, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la cual forma parte México, y el Banco Mundial, reconocen el valor que tiene la generación y adecuada gestión de nuevo conocimiento en todo proceso productivo tanto en la industria como en centros de investigación y universidades. Cabe resaltar que estos Organismos, durante los últimos años han patrocinado conferencias y seminarios donde el conocimiento juega un papel preponderante y han puesto a la “**Economía del Conocimiento**” firmemente en el corazón de la agenda económica internacional.

I.2. Economía del conocimiento

Actualmente los países desarrollados como los en vías en desarrollo, se encaminan, aunque a ritmos muy diferentes, hacia una economía basada en el uso intensivo de conocimiento, ya que ello incrementa el valor tanto de los tangibles como intangibles de toda las organizaciones tanto del sector industrial como de los organismos públicos.

En este nuevo entorno, las organizaciones, así como los individuos, procuran invertir más recursos en la utilización, producción y generación de conocimiento; es decir en todas aquellas actividades como la creación de ciclos virtuosos de aprendizaje, producción y comercialización; en actividades de investigación y desarrollo (I&D); en reingeniería y en la generación de estándares y redes interconectadas, favoreciendo aquellas inversiones en donde se promueva la *innovación*. Así, una primera característica de la Economía del Conocimiento es que las inversiones en desarrollo de nuevo conocimiento son cada vez mayores.

Hoy en día se considera que el conocimiento se ha vuelto el recurso económico clave y en la fuente dominante de la ventaja comparativa; considerando que en la nueva economía el conocimiento no sólo es otro recurso además de los factores tradicionales de la producción (tierra, trabajo y capital), sino el único recurso válido en el presente.

Lo anterior se ha visto reflejado en los cambios profundos ocurridos en los últimos años en las organizaciones del sector productivo (por ejemplo, adopción de procesos de calidad, de reingeniería, de producción más limpia), en las organizaciones científicas y educativas (por ejemplo, establecimiento de procesos de vinculación y de investigación), y en las organizaciones públicas (por ejemplo, firma de nuevos tratados comerciales y reformas estructurales).

El hecho es que el conocimiento se ha vuelto *el recurso* en lugar de ser sólo un recurso.

Por lo anterior, las actividades de procesamiento de información y el desarrollo, aplicación y transferencia de nuevos conocimientos, son factores que en la actualidad determinan la atractividad de los negocios, el prestigio de las instituciones y la credibilidad de las administraciones públicas, basados en el conocimiento. Por el contrario, la obsolescencia o la precariedad de los conocimientos crean barreras a estas instancias, a la vez que deterioran su imagen y aceptación pública.

En una sociedad basada en el conocimiento, el trabajador con conocimiento constituye el activo más importante para las organizaciones. Por eso, en una organización sustentada en la utilización productiva de conocimiento, saber cómo se configuran y gestionan las competencias y habilidades de su capital humano influirá dramáticamente en la obtención de resultados competitivos y en su éxito.

En la misma línea de ideas, se plantea que la ventaja competitiva de las organizaciones proviene no sólo de su posición en el mercado o en la esfera pública, sino de su capacidad para replicar los activos del conocimiento y la manera como ellos se organizan y gestionan. Dicho de otra manera, capturar el valor que proporcionan los activos del conocimiento, es producto de una adecuada gestión de las capacidades dinámicas de la organización, que finalmente son capacidades de percibir oportunidades y de reconfigurar los activos del conocimiento, sus competencias, o activos y tecnologías complementarias, con el fin de lograr una ventaja competitiva sustentable. Para lograrlo, se requiere comprender la naturaleza del conocimiento, de su creación, de su aplicación y de su gestión (cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación del conocimiento de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Saber Qué (Know What)	Se refiere al conocimiento acerca de los “hechos”. Es un conocimiento cercano a lo que se denomina normalmente información.
Saber Por Qué (Know Why)	Se refiere al conocimiento científico de los

	<p>principios y leyes de la naturaleza. Este tipo de conocimiento es la base del desarrollo tecnológico y de avances en productos y procesos en muchas empresas públicas y privadas. La producción y reproducción de este tipo de conocimiento se organiza a menudo en organizaciones especializadas, tales como laboratorios o centros de investigación, institutos y universidades.</p>
Saber Cómo (Know How)	<p>Se refiere a las habilidades o a la capacidad para hacer algo. Es típicamente una forma de conocimiento desarrollado y mantenido dentro de los límites de una organización. Una de las razones más importantes para la formación de redes es la necesidad que tienen las organizaciones de compartir elementos de <i>know-how</i>.</p>
Saber Quién (Know Who)	<p>Se refiere a la información acerca de quién sabe qué y quién sabe cómo hacer qué. Involucra la formación de relaciones sociales especiales que permiten el acceso a expertos y el uso de sus conocimientos de manera eficiente. Este conocimiento se obtiene como producto de una práctica social y en ocasiones en ambientes educativos especializados, por eso no puede transferirse fácilmente por medio de canales formales de comunicación.</p>

Mientras que el “know-what” y el “know-why” pueden obtenerse por medio de libros, reportes y bases de datos, las otras dos formas de conocimiento se generan a través de la experiencia práctica. Por ello, la naturaleza del conocimiento y la manera en que puede o no ser transferido es crítica para la planeación estratégica de una organización. De ahí la importancia que tiene poder crear procesos sistemáticos que atiendan a problemas como el ciclo de vida del conocimiento, el vínculo entre innovación y nuevo conocimiento, y la creación de valor basado en el conocimiento. Para ello, se ha desarrollado un enfoque que se engloba en la adecuada **“Gestión del Conocimiento”**.

I.3. Gestión del conocimiento

La dinámica del conocimiento implica movimientos continuos, intercambios y transformaciones de un tipo de conocimiento a otro, consciente o no. Por ello, se considera que el conocimiento es:

- En gran parte cognoscitivo y altamente personal;
- Un concepto poco claro, con un componente intuitivo, que existe dentro de las personas y se deriva de la información;
- Una característica pública más que individual, es decir, pertenece al sistema social;
- El recurso crucial de una organización;
- Depende de los mecanismos institucionales para proteger su transferencia;
- El apalancamiento necesario para la consecución tanto de las actividades implícitas como explícitas de una organización; y
- Deriva de un proceso de interacción continua que va del individuo al grupo y del grupo al individuo.

Por lo antes expuesto, la gestión del conocimiento es decisiva para determinar que rumbo de acciones se deben tomar, de esta forma el conocimiento estará firmemente en la agenda estratégica de una organización. Es así que la gestión del conocimiento se vuelve el aspecto más atractivo de las organizaciones ya que posibilita que éstas entren en círculos virtuosos de aprendizaje e innovación.

Dicho de otra manera, la gestión del conocimiento desarrolla marcos de convivencia en los que los talentos de los individuos se identifican de forma eficiente y se relacionan de forma sinérgica con otros talentos de la organización, lo que da por resultado que se incorporen de forma clara esos conocimientos a los procesos esenciales de ésta. Es este proceso lo que determina hacia el exterior el factor de competitividad de las organizaciones.

Por el contrario, si no hay una administración adecuada del conocimiento, este estará disperso y fragmentado en todas las divisiones o áreas de una organización, por lo que no se proporcionará la información adecuada, esencial y detallada indispensable para su operación eficiente. Esto puede provocar que no se tomen las medidas y prácticas necesarias para lograr sus objetivos en forma exitosa y por lo tanto se perderá tiempo y recursos valiosos.

Sin mecanismos eficientes para capturar el conocimiento de sus integrantes experimentados, las organizaciones, al igual que los países, incurren en equivocaciones costosas o tienden a pagar por conocimiento que podrían tener a la mano.

Las organizaciones que aplican la gestión del conocimiento han encontrado que a través del establecimiento de una red de conocimiento pueden crear nuevos procesos, desarrollos y productos, solucionar problemas más rápido, adaptarse con mayor facilidad a los cambios

del mercado o a los problemas emergentes, así como hacer mas eficiente sus canales de transferencia de conocimiento, lo que las lleva a compartir las mejores prácticas y por lo tanto a generar valor; esto hace a la gestión del conocimiento parte del recurso estratégico de una organización e incluso de una nación.

La adecuada gestión del conocimiento permite que dentro de una organización se genere un aprendizaje, en sí todas las organizaciones tienen capacidad de aprendizaje lo cual depende del tipo de procesos que utilicen. Por lo general, un aprendizaje útil sucede cuando se crea un proceso interactivo que conecta los niveles inferiores de la organización con los superiores. La diferencia está en la facilidad o dificultad para que se desarrolle el aprendizaje útil, así como en la efectividad en el uso del conocimiento por la organización (cuadro 2).

Cuadro 2. Factores que facilitan y dinamizan el aprendizaje dentro de una organización

Liderazgo	Expresa el conjunto de roles y habilidades de los directivos que permiten una gestión eficiente del conocimiento. La responsabilidad más grande que tiene el líder es ayudar a la gente a aprender. No necesita conocer todas las respuestas sino entender cuestiones clave como: los límites y el potencial del conocimiento, los recursos técnicos, organizativos y económicos que requiere su desarrollo, la dirección y la velocidad del cambio, su riesgo, etcétera.
Cultura	La cultura de aprendizaje requiere un clima de confianza y seguridad que incentive la innovación y el riesgo y motive a cada miembro de una organización a desarrollar su capacidad de aprendizaje, a la vez que le familiariza con los nuevos cambios de trabajo o con los nuevos escenarios. Se precisa, pues, un complejo compromiso por parte de todos los grupos implicados con esta idea, la dirección que delega autoridad y los miembros de la organización que asumen su propia responsabilidad.
Tecnología	Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) facilitan el proceso de aprendizaje al permitir la organización y almacenamiento del conocimiento. Las funciones de las TIC consisten en: a) codificar el conocimiento, de modo que sea sencillo identificar los atributos o características que le hacen relevante, b) distribuir el conocimiento con el objeto de garantizar un rápido acceso al mismo, c) facilitar su transferencia y d) permitir el análisis y la interacción necesarios para su desarrollo.
Sistema de monitoreo	Son muchas las acciones que en aras del aprendizaje se están implantando en las organizaciones y hacen necesario un sistema de valoración que alimente y asegure la mejora continua en el proceso de aprendizaje. Es necesario que las organizaciones puedan valorar su capacidad de emprender desarrollos futuros, donde se consideren no sólo los criterios financieros sino también las inversiones dirigidas a aumentar la capacidad de sus integrantes, sistemas y procesos organizativos.

Política de Recursos Humanos	El conocimiento esencialmente se encuentra almacenado en las personas, por tanto la gestión del conocimiento pasa por el desarrollo de sus portadores. La formación es un tema clave. Es preciso apuntar brevemente el cambio que se está produciendo en esta práctica. El individuo desempeña un papel más activo en la definición de sus propios objetivos de formación, se busca una mayor alienación de la formación con los objetivos de la organización y se da mayor importancia al cómo aprender versus al qué aprender
-------------------------------------	---

A su vez, existen cuatro diferentes enfoques que hacen ver el por qué de la importancia de la gestión del conocimiento, los cuales se describen en el cuadro 3.

Cuadro 3. Enfoques de la gestión del conocimiento

Enfoque de recursos humanos.	La base de este enfoque parte de la consideración de que el conocimiento es creado por los individuos, siendo después transformado en conocimiento colectivo. En esta línea de pensamiento, el papel de la organización se debe centrar en la potenciación de los entornos de creatividad de los individuos, en el reconocimiento de sus aportaciones y en la definición de sistemas de gestión de personas centradas en este objetivo.
Enfoque tecnológico	La naturaleza de este enfoque es la creencia de que la gestión del conocimiento en las organizaciones se basa en la potenciación de la conectividad de los individuos de la organización. La proliferación de la Internet demuestra el éxito que esta aproximación está teniendo en el mundo académico-empresarial y en la administración pública.
Enfoque estructuralista	Las organizaciones han sentido la necesidad de encapsular y estructurar el conocimiento existente en la organización tanto para "blindarlo" de posibles fugas, para facilitar su transmisión, como para favorecer el desarrollo de las labores ordinarias de la organización, etcétera.
Enfoque estratégico	Esta aproximación intenta vertebrar el conocimiento en la definición del modelo estratégico de la organización, lo instrumenta sobre un elevado nivel de conectividad y, lo apoya en los talentos actuales y futuros de la organización y

	establece un clima organizativo favorecedor de los procesos de creación, intercambio y reutilización del conocimiento.
--	--

A través de estos enfoques, y en particular del enfoque estratégico, las organizaciones buscan generar espacios adecuados de convivencia que favorezcan el desarrollo de procesos innovadores de gestión del conocimiento aplicado a la esencia del negocio, del proyecto particular o del programa institucional, según sea el caso. Pero, ¿en donde queda el valor que produce una adecuada gestión del conocimiento?: en la adecuada administración del activo del “**Capital Intelectual**”.

I.4. Capital intelectual

El capital intelectual está constituido por una serie de factores que tradicionalmente han sido denominados como activos inmateriales o intangibles, para diferenciarlos de los elementos tradicionales que conforman los activos fijos, corrientes más inversiones en una organización, claro está desde un punto de vista contable (cuadro 4).

Cuadro 4. Lo que se entiende por capital intelectual

<p>El capital intelectual es, junto con los valores y las tecnologías, uno de los pilares más importantes de una organización basada en conocimiento. Implica obvio conocimiento, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con usuarios/clientes y destrezas profesionales que proporcionan una ventaja competitiva a la organización en el mercado o en el área de la gestión pública en la que se desenvuelve.</p>

El capital intelectual incluye la propiedad intelectual y el Know How tecnológico y organizacional, pero no solo eso. Se le define como la suma del capital humano y estructural dentro de una organización (cuadro 5).

Cuadro 5. Elementos que comprende el capital intelectual

Capital humano	El capital humano incluye todas las capacidades individuales, los conocimientos, las destrezas y la experiencia de los empleados o miembros y
-----------------------	---

	<p>directivos de una organización. Incluye también la creatividad e inventiva, la actualización de destrezas y su reconocimiento, así como la capacidad de aprovechamiento de la “expertise” individual y colectiva. El capital humano es el que construye el capital estructural, pero cuando mejor sea el capital estructural, tanto mejor será el capital humano de una organización.</p>
<p>Capital estructural</p>	<p>Es la infraestructura con la que se incorpora, capacita y sostiene el capital humano. Incluye factores tales como calidad y alcance de los sistemas de informática, imagen corporativa de la organización, bases de datos, conceptos organizacionales y documentación, en si “todo lo que se queda en la oficina cuando los empelados se van a casa”. También incorpora la propiedad intelectual (patentes, marcas, derechos de autor, diseños, modelos). Se puede reagrupar en tres tipos de capital:</p> <p><i>Capital organizacional</i>, que es la inversión en sistemas, herramientas y filosofía operativa.</p> <p><i>Capital de innovación</i>, que se da en forma de derechos comerciales protegidos, propiedad intelectual y otros talentos de innovación de producto y proceso</p> <p><i>Capital de proceso</i>, que incluye los procesos de trabajo, técnicas y programas, es el conocimiento práctico que se usa en la creación continua de valor.</p>

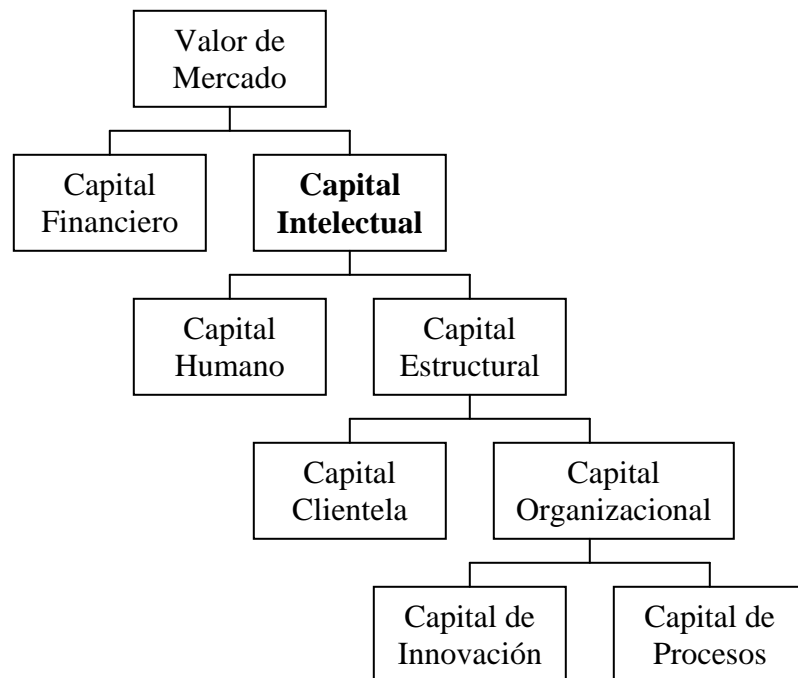
Lo anterior significa que el valor de mercado de una organización lo proporciona su valor financiero en libros más su capital intelectual. El **capital organizacional** comprende las competencias, sistematizadas, estructuradas y empaquetadas y los sistemas que son la base para transformar la fortaleza innovadora de la empresa o institución y los procesos de creación de valor. El capital organizacional permite compartir el conocimiento más rápido y efectivamente, haciéndolo más fácil y accesible.

Los activos del capital intelectual son en promedio varias veces mayores que los de los activos tangibles. Las organizaciones que están comenzando a medir estos activos intangibles citan varias razones para medir el Capital Intelectual:

- a) Refleja con mayor veracidad el valor real de la organización;
- b) Proporciona información veraz y útil;
- c) Crea nuevos sistemas de protección de los valores intrínsecos de la organización;
- d) Facilita la consecución de las metas corporativas y de la organización; y
- e) Ayuda al crecimiento de esos activos y por lo tanto genera valor.

Hay por lo tanto un interés cada vez mayor en cómo las organizaciones, incluyendo a las del sector público, miden y promueven sus activos intangibles basados en el Capital Intelectual (figura 1).

Figura 1. El Proceso para Medir el Valor del Capital Intelectual



Modificado de: Medellín E. Elementos para la Gestión de Activos Intangibles en una Organización, 1ra. Reunión Técnica Internacional sobre Gestión del Conocimiento, IPN, México D.F. 4 – 6 Diciembre 2002

Medir el capital intelectual es una práctica relativamente nueva, ya que solamente las organizaciones que usan extensamente el conocimiento se han interesado en crear procesos para medir el valor que les da el Capital Intelectual y, de acuerdo con ellas, las ventajas visibles obtenidas han sido que les ha ayudado a:

- Crear **un lenguaje común**, el cual se difunde intensamente dentro de la organización;
- Identificar **los indicadores** más convenientes y apropiados y por lo mismo han desarrollado **un modelo a la medida**, es decir coherente con lo que se tiene y se desea obtener introduciendo lo que sería un **sistema a la medida**, en donde se incluyen las mejores prácticas para hacer que los procesos gerenciales y organizacionales sean más eficientes.

I.5 Redes de conocimiento

La gente y la información son dos recursos críticos que son reconocidos cada vez más como objeto de valor. El establecimiento de una red de conocimiento es una manera eficaz de combinar los conocimientos individuales con las habilidades de una organización. Por lo tanto una red de conocimiento es un fenómeno dinámico en el cual se comparte, se desarrolla y se genera nuevo conocimiento.

Establecer una red del conocimiento no es fácil, ya que no es solamente necesario el acceso a información acerca de diferentes individuos y organizaciones; o usar novedosos sistemas tecnológicos; sino que implica integrar las aportaciones individuales de conocimiento a través de la sistematización misma de este conocimiento capaz de generar información útil, de acuerdo a objetivos y metas pre-establecidos.

Por lo tanto, una red de conocimiento puede ayudar a organizar oportunamente la información; a encontrar información relevante y trascendente para los fines de la organización; puede ser un canal que permita la comunicación y la discusión o debate de una problemática común que puede generar una retroalimentación que a la larga se traduce en nuevo conocimiento; puede ayudar a la solución de problemas; a la toma acertada y oportuna de decisiones estratégicas; o a la gestión adecuada de un proyecto común.

El establecimiento de una red basada en el conocimiento permite que la inter-actuación de los integrantes o usuarios o miembros de dicha red se comuniquen de una manera más informal, lo que facilita que la información sea directa y no tenga restricciones en las formalidades. Ello es importante ya que: “El desarrollo de conocimiento requiere el flujo libre de la información; de las sensaciones y hasta de los pensamientos”.

Asimismo, una red es un mecanismo que provoca compartir ideas nuevas, las cuales en una situación jerárquica no serían muchas veces bien recibidas. Además, el reconocimiento se da por la contribución y no por la posición, hecho que facilita la cooperación ya que una red basada en el conocimiento no promueve la competencia entre sus integrantes. Igualmente, se desarrollan visiones y metas compartidas y crea un sentido fuerte de responsabilidad entre sus miembros o usuarios, lo que termina promoviendo el “TRABAJO EN EQUIPO”.

I.6. Innovación a través de redes de conocimiento

La innovación es el resultado de la experiencia; de la inversión en investigación y desarrollo (I&D); y de la sistematización de modelos que integran varios factores – recursos, estrategias, información y conocimiento, además de la adecuada incorporación de elementos tales como cultura organizacional, el factor humano, el aprendizaje organizacional y la creación de medidas y evaluaciones del desempeño.

Por lo anterior, las redes de conocimiento facilitan la innovación, ya que recrean un proceso interactivo que facilita:

- i) el desarrollo más rápido tanto de productos nuevos como de servicios;
- ii) la optimización de la inversión en I&D;
- iii) anticiparse a las futuras necesidades de los usuarios o clientes; y
- iv) la generación de servicios y productos que satisfacen las necesidades propias de un mercado.

Existe un modelo que ayuda a determinar la fase de innovación en la que una organización se encuentra, este modelo se desarrolla en 5 niveles, como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Modelo para identificar en que fase de innovación se encuentra una organización

Nivel 1: <i>Transferencia de tecnología</i>	La cual se basa en la oferta del conocimiento disponible, ya sea de un laboratorio a los sistemas de producción o de las universidades a la industria, o bien de redes intersectoriales al sector público o privado.
Nivel 2: <i>Intercambio del conocimiento</i>	Se basa en el flujo de información entre los

	investigadores y los usuarios, entre los productores y consumidores o entre los integrantes de redes especializadas y el sector público, privado o social. En esta fase se proponen mejoras directas al producto o servicio en el que están interesados.
Nivel 3: <i>Colaboración</i>	Es el desarrollo conjunto de ideas, que promueve la solución de problemas, en esta etapa se pueden visualizar las REDES DE INVESTIGACIÓN, ya que promueven el trabajo en conjunto de gente proveniente de disciplinas múltiples y que tienen una misma meta.
Nivel 4: <i>Innovación a través de Redes</i>	Se basa en la demanda y se trata de un proceso de aprendizaje pero más sistematizado, de alineación o conjunción de los sistemas ya pre-establecidos y con una orientación sustentada en la planeación estratégica.
Nivel 5: <i>Sistemas de innovación</i>	Es la conjunción de varias Redes de Innovación independientes pero sistematizadas y orientadas al desarrollo tanto de las organizaciones como de una nación en su conjunto. Los niveles anteriores forman parte de un todo e interactúan unos con otros de manera sistémica.

1.7. Sistemas nacionales de innovación

En la actualidad, es generalmente aceptado que el desarrollo económico de una sociedad depende de su capacidad para generar e incorporar procesos de innovación. El planteamiento general de un Sistema Nacional de Innovación (S.N.I) está basado en el análisis de las REDES estratégicas y de las interacciones que existen entre las diferentes organizaciones ya sean públicas o privadas (empresas, centros de investigación, instituciones de educación superior, organizaciones no gubernamentales y Gobierno). De hecho, la innovación, desde esta perspectiva, es vista como un proceso social que depende de la producción y promoción de la infraestructura del conocimiento dentro de un mismo sistema.

Se considera que un Sistema Nacional de Innovación. se centra en las dimensiones nacionales, enfatizando las estructuras e interacciones que existen entre la industria, el

sector educativo y científico, el marco legal y las diversas políticas generadas por el gobierno. Se argumenta también, que las relaciones informales que se dan dentro del sistema facilitan los flujos de conocimiento y estimulan la creatividad de los actores, mejorando la calidad de las interacciones, lo que hace posible que existan nuevos procesos dentro del sistema e incrementa las contribuciones al proceso de innovación.

El establecimiento de una red, a través de la creación de relaciones semi-permanentes entre los agentes, parecería ser el mecanismo más adecuado para permitir tales flujos e interacciones.

A su vez, el propósito fundamental de este enfoque (S.N.I) serviría para:

- (a) identificar los canales que vinculan el desarrollo tecnológico con los actores y, sobre todo, con el desarrollo económico;
- (b) conocer los mecanismos que puedan aumentar la capacidad del sistema para generar, acumular, distribuir y transformar conocimiento; y
- (c) proporcionar un marco de referencia en el cual puedan ser entendidos dichos mecanismos y que sirva además para fomentar el cambio tecnológico y, sobre todo, el proceso de innovación.

1.8. El capital intelectual como factor estratégico para el sistema nacional de innovación

El capital intelectual es la fuente competitiva que una organización puede tener, ya que el capital intelectual determina tanto sus capacidades como el cúmulo de sus experiencias lo que es sumamente valioso para una organización, tanto para la toma de decisiones, como para la adaptación, la mejora y la creación de nueva tecnología.

Dentro de un Sistema Nacional de Innovación, el capital intelectual es el resultado de una mezcla de procesos que vinculan a varias instituciones a través de ciertas políticas cuyo objetivo final es el desarrollo económico sustentable de una comunidad o de la sociedad en su conjunto (cuadro 7).

Cuadro 7. Actores principales para desarrollar el capital intelectual del que dispone una nación

El Gobierno	El Gobierno tiene la obligación de establecer normas y políticas que regulen el comportamiento dentro del sistema y por lo tanto influyan en el Sector Educativo y en el Sector Productivo.
Las Instituciones de Educación Superior (universidades y centros de investigación)	Su obligación es producir tanto capital humano en cantidad y calidad, como

	propiciar las condiciones necesarias para fomentar la innovación en investigación y desarrollo.
El Sector Productivo (empresas y sectores industriales)	<p>El Sector Productivo desempeña varios papeles:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiene la obligación de especificar sus necesidades en cuanto a capital humano, que el Sector Educativo forma; 2. Tiene el deber de invertir en el desarrollo de capital intelectual, es decir en actividades de investigación y desarrollo, para satisfacer sus necesidades de conocimiento especializado en las actividades propias de sus empresas; 3. Las empresas son las que innovan, por lo tanto requieren conocimiento altamente competitivo capaz de estimular el desarrollo tecnológico de las mismas y del sector industrial en general, para elevar su competitividad en el mercado nacional y si es posible en el internacional.

Lo anterior significa que un Sistema Nacional de Innovación solo funcione si y sólo si se da una interacción satisfactoria de los principales actores, a través de que:

- El Gobierno establezca normas que favorezcan el desarrollo económico y la formación de capital humano;
- Las Instituciones de Educación Superior proporcionen y capitalicen el conocimiento que producen y
- Las empresas innoven, desarrollen nuevos mercados y empleen su capital intelectual.

Por el contrario, el Sistema Nacional de Innovación es débil cuando:

- El Gobierno crea políticas para corregir fallas del mercado y no toma en cuenta y en consideración a su capital humano;
- Las Instituciones de Educación Superior promueven la cantidad en vez de la calidad educativa; y
- El sector productivo no innova y no desarrolla su potencial tecnológico, por lo tanto el capital intelectual creado no es eficientemente empleado ni por el mismo ni por el Gobierno.

Sin embargo, si las empresas privadas y públicas incluyen en sus estrategias la inversión en capital intelectual, el desarrollo tecnológico y el cambio organizacional, todo ello mejorará sus capacidades lo que provocará que las Instituciones de Educación Superior adecuen y modifiquen sus capacidades en la generación de conocimiento de acuerdo a las necesidades del sector productivo y juntos induzcan al Gobierno a invertir y apoyar actividades de investigación y desarrollo y en la formación de nuevo capital humano. Es decir, las empresas podrán innovar e influenciar de una manera positiva al Sistema Nacional de Innovación.

Consecuentemente, se puede afirmar que:

- (a) Las capacidades de generar nuevo conocimiento están sustentadas en las relaciones armónicas entre los tres principales actores; y
- (b) Las capacidades para transferir, adaptar o generar nuevas capacidades tecnológicas, se asocian directamente al desarrollo del capital intelectual que puede crear una nación.

I.9. Comparación de la economía del conocimiento con la economía tradicional

La economía del conocimiento se diferencia de la economía tradicional en que:

- No sufre de escasez, sino es abundante.
- En la economía tradicional los recursos (sean materiales o de capital) tienden a agotarse mientras que la información y el conocimiento pueden ser acumulados y compartidos, es más, están en constante crecimiento ya que se puede generar en todo momento nuevo conocimiento.
- En la economía del conocimiento la información y el conocimiento tienen la capacidad de fluir libremente hacia donde exista necesidad de ellos.
- El valor del conocimiento y de la información dependen del contexto en que se apliquen, de ahí que el conocimiento se enfoque en el desarrollo de nuevos sistemas, innovaciones o procesos para generar un determinado valor.
- La economía del conocimiento tiene también implicaciones importantes para el desarrollo de los gobiernos ya que las políticas de desarrollo deben centrarse en el realce sostenible de la generación de nuevo conocimiento y no en los trabajos creados.

La política debe orientarse, por lo tanto, a desarrollar una regulación que favorezca la generación de nuevo conocimiento y permita el flujo de la información, favoreciendo a organizaciones que basan su desarrollo en la negociación y adquisición de conocimiento.

Por su parte, las organizaciones basadas en el conocimiento deben:

- Desarrollar nuevos programas que permitan el funcionamiento corporativo basado en conocimiento;

- Crear procesos sistemáticos capaces de renovarse o regenerarse al usar nuevos procesos basados en la capitalización del conocimiento;
- Proporcionar y renovar su infraestructura tecnológica para realzar la importancia de la generación de nuevo conocimiento y así poder obtener un aprendizaje útil; y
- Animar a sus integrantes a compartir la información vital de las áreas específicas en las que se desenvuelven con el fin de ajustar procesos y hacer a la organización más eficiente.

Por último, debe reconocerse que es necesario crear una Cultura de “Compartir y Trabajar en Red”; para ello, es necesario que socios, directivos y empleados compartan sus visiones para que sus propias iniciativas tengan éxito. Además, debe reconocerse que la inversión y re-inversión en Conocimiento y Capital Intelectual no pueden siempre seguir los métodos de contabilidad tradicionales. Así inversiones en Capital Intelectual y nuevas tecnologías deben ser fuente para la generación de nuevo conocimiento capaz de agregar valor a los procesos esenciales de una organización. Este enfoque, no sólo es válido en el mundo de los negocios, lo es también para la administración pública, así como para las organizaciones de interés social.

La Aplicación de la Gestión del Conocimiento a la Gestión de los Residuos

¿Por qué se requiere acelerar la adquisición de conocimiento en este campo?

Con la nueva legislación de los residuos implantada en México, basada en la prevención de su generación, en la recuperación del valor o en el aprovechamiento de los materiales contenidos en ellos, en el tratamiento dirigido a reducir el volumen y/o peligrosidad de aquellos que no puedan aprovecharse y, en general, en su manejo seguro y ambientalmente adecuado, se ha creado una demanda impresionante de conocimiento.

Así, por ejemplo, la prevención de la generación de residuos requiere, entre otros, la utilización de nuevos materiales en la producción de bienes, el rediseño de los productos de consumo, mejorar la eficiencia y desempeño ambiental de los procesos productivos y el cambio de los patrones de consumo alentando a los consumidores a elegir productos más “amigables” con el ambiente, lo cual demanda conocimiento para sustentar las decisiones.

Por su parte, el aprovechamiento o valorización de los materiales contenidos en los residuos, para que permanezcan mayor tiempo en la “arena económica”, hace necesario definir las características de aquellos que aún no entran a las cadenas del reuso, remanufactura, reciclaje o recuperación de su poder calorífico, así como investigar de que

manera pueden explotarse dichas características y desarrollar, adoptar o adaptar las tecnologías que lo hagan posible.

Más aún, la planeación del desarrollo de las cadenas del reciclaje, demanda conocer cuál es la dimensión de los mercados para los productos reciclados o los materiales secundarios recuperados, o cuáles podrían ser los mecanismos para abrir nuevos mercados. Lo anterior involucra conocimientos científico-técnicos, económicos e incluso psicológicos, en relación con la percepción que tienen los clientes potenciales sobre este tipo de productos o materiales.

¿Qué conocimientos demanda el manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos?

La gestión sustentable de los residuos significa su manejo seguro y de manera a evitar que ocasionen daños a la salud y al ambiente, sin con ello afectar innecesariamente el desarrollo de la economía e incluso alentando el fortalecimiento de las cadenas productivas, para elevar el bienestar social.

Por tal razón, el primer conocimiento que hay que tener a la mano es el relacionado con las propiedades de los materiales contenidos en los residuos que pudieran ser susceptibles de ocasionar problemas a la salud o al ambiente durante su manejo. Asimismo, es preciso conocer en qué condiciones el manejo de los residuos puede crear situaciones riesgosas para quienes los manejan o pueden verse expuestos a ellos y respecto a las medidas que pueden contribuir a mitigar esos riesgos.

No menos importante es allegarse conocimiento respecto a los costos y la “efectividad ambiental” de cada una de las medidas tendientes a minimizar los riesgos en el manejo de los residuos, a fin de seleccionar las más “costo-efectivas”.

Este tipo de conocimiento es indispensable para sustentar la normatividad ambiental en la cual se base el manejo seguro y adecuado de los residuos a lo largo de su ciclo de vida integral y para que se determine el impacto regulatorio de las normas.

¿Qué conocimiento requiere el desarrollo de la infraestructura para el manejo costo-efectivo de los residuos?

Sin infraestructura para el manejo seguro, ambientalmente efectivo, económicamente viable, tecnológicamente factible y socialmente aceptable de los residuos, no es posible contar con una gestión sustentable de los mismos.

Lo anterior encierra una complejidad impactante que hace necesario el acceso a un cúmulo de conocimientos.

Por ejemplo, la sola pregunta acerca del tipo de infraestructura que se necesita para el manejo integral de los residuos (es decir, para reducir su generación, acopiarlos, envasarlos, almacenarlos, transportarlos, reciclarlos, tratarlos y confinarlos), hace necesario conocer los tipos, características, volúmenes, frecuencia y lugar de generación, para determinar cuáles son los elementos a considerar para el diseño de los sistemas o modalidades más adecuados de manejo.

Derivado de lo anterior, resultarán propuestas distintas de formas de envasado (por ejemplo, para envasar a residuos corrosivos), de medidas de seguridad para prevenir fugas o derrames durante su acopio, almacenamiento o transporte, o bien de modalidades de tratamiento aplicables.

En lo que a los procesos de tratamiento se refiere, es preciso conocer sus ventajas y desventajas en términos de efectividad para lograr reducir el volumen y/o peligrosidad de los residuos, sin transferir contaminantes de un medio a otro, así como de requerimientos de energía y acerca de sus costos.

La determinación de la rentabilidad de las diversas modalidades de manejo de los residuos, entre otros, demanda conocer la dimensión de los mercados regionales de los mismos, la capacidad ya instalada y utilizada, así como la tendencia de las políticas y regulaciones que inciden sobre los mercados correspondientes.

Conclusiones

Las redes y alianzas de conocimiento son el rasgo característico de la forma que ha adoptado el desarrollo de la sociedad al final del siglo XX y al principio del tercer milenio, como consecuencia de ello, ya no existe un área de la vida pública o de las actividades productivas y relaciones sociales en la cual no haya necesidad de allegarse conocimiento y de generarlo para responder a sus necesidades específicas y cambiantes.

La gestión sustentable de los residuos no es la excepción, por lo cual se hace preciso la creación y fortalecimiento de las redes y alianzas de conocimiento.

Bibliografía

- Arocena, R and Judith Sutz (2000), 'Looking at National Systems of Innovation from the South', *Industry and Innovation*, Volume 7, No. 1 (June)
- Casas R., R. de Gortari and M. J. Santos (2000), The building of knowledge spaces in Mexico: a regional approach to networking, *Research Policy*, Vol. 29 No. 2, p. 225-241
- Casas, R., R. de Gortari and M. Luna (2000), University, Knowledge Production and Collaborative Patterns with Industry, en Cimoli M. (ed.) (2000), *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Continuum, London.
- Casalet M. (2000) The Institutional Matrix and Its Main Functional Activities Supporting Innovation en Cimoli M. (ed.) (2000), *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Continuum, London.
- Casalet M. (2003), La Importancia de las Redes como Factor de Competitividad Sistémica; Artículo creado para CONACYT, FLACSO México.
- Cimoli, M. (2000), Developing Innovation System, en Cimoli M. (ed.) (2000), *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Continuum, London.
- Cimoli, M. and R. Constantino (2000), Systems of Innovation, knowledge and networks: Latin America and its capability to capture benefits; en Lopez-Martinez, R (ed) *Knowledge Flows in National System of Innovation*; Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK
- Cross, R and Parker, A (ed.) (2003), *Networks in the Knowledge Economy*, Oxford University Press, NY.
- Davenport, Thomas H. (2001) El trabajo del conocimiento y el futuro de la dirección, en Bennis, Warren, Spreitzer, Gretchen & Cummings, Thomas, *El futuro del liderazgo*, Deusto, Bilbao.
- Druker, Peter (1992) *Managing for the Future, Te 1990 and Beyond*, Truman Talley Books, New York, USA.
- Etzkowitz, H. and L. Leydesdorff (2001), *Universities and the Global Knowledge Economy; a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Continuum London.

- Fernández J. (2000) The Macroeconomic Setting for Innovation en Cimoli M. (ed.) (2000), *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Continuum, London.
- Martinez, F y Salamanca, J (2002) Gestión Estratégica del Conocimiento; Ponencia presentada en 1ra. Reunión Técnica Internacional sobre Gestión del Conocimiento, IPN, México D.F. 4 – 6 Diciembre 2002.
- Medellín, E. (2002) Elementos para la Gestión de Activos Intangibles en una Organización; Ponencia presentada en 1ra. Reunión Técnica Internacional sobre Gestión del Conocimiento, IPN, México D.F. 4 – 6 Diciembre 2002.
- Medina, Javier, (2002), Por un liderazgo para facilitar el desarrollo de comunidades y cultura del conocimiento en la formación avanzada; Ponencia presentada en 1ra. Reunión Técnica Internacional sobre Gestión del Conocimiento, IPN, México D.F. 4 – 6 Diciembre 2002.
- OECD (2002), *Competition, Competition Policy and Economic Development: Some thoughts about their relations and the implications for competition policy in developing countries*, OECD Paris, (2002)
- OECD (2000), *Science, Technology and Industry Outlook 2000, Science and Innovation*, OECD, Paris.
- Rocha-Lackiz, A and R. Lopez-Martinez (2000) Policy making for constituency-building in Mexico. En Lopez-Martinez, R (ed) *Knowledge Flows in National System of Innovation*; Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK
- Sole, France (2002), La formación, la gestión del conocimiento y los intangibles en las organizaciones; Ponencia presentada en 1ra. Reunión Técnica Internacional sobre Gestión del Conocimiento, IPN, México D.F. 4 – 6 Diciembre 2002.
- Valenti G, G. Varela and G del Castillo (2000), Human Resources and Competencies, en Cimoli M. (ed.) (2000), *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Continuum, London.
- World Bank, (1998), *Knowledge and Innovation Project*, World Bank, Washington D.C.