



APRENDIZAJE TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL PARA DESARROLLAR UNA CULTURA DE ENSEÑANZA EN ORGANIZACIONES INTELIGENTES

TECHNOLOGICAL AND INFORMATIONAL LEARNING TO DEVELOP A CULTURE OF INSTRUCTION IN INTELLIGENT ORGANIZATIONS

Ugas, Luis

Hidrolago, Venezuela

Ugas.medina@gmail.com

Recibido: 22/11/2011 **Revisado:** 11/01/2012 **Aceptado:** 16/01/2012

RESUMEN

Ante el advenimiento de un nuevo entorno de interacción humana, donde surgen nuevos factores que limitan el comportamiento humano y cambian las motivaciones y actitudes, se necesita un nuevo tipo de conocimiento técnico y especializado: el aprendizaje tecnológico e informacional, aunado a una cultura organizacional que garantice la instauración y continuidad del mismo, durante la evolución de los cambios impulsados por las tecnologías. Esta investigación plantea como objetivo general explicar por qué el aprendizaje tecnológico e informacional debe ser considerado un conocimiento fundamental para integrar la cultura en las organizaciones inteligentes, en esta era de la información y el conocimiento. La metodología utilizada fue del tipo documental, sustentada en autores como Castells (2000), Cornella (1997), Echeverría (2000), North (1993), entre otros, vinculados con el área de cambios tecnológicos, institucionales y organizacionales; y contrastado con la experiencia del autor. Se concluye que: a) existen unos factores tecnológicos, informacionales y del entorno que originan cierta incertidumbre, limitando u obstaculizando el uso adecuado de las tecnologías y su proceso de aprendizaje; b) estos factores tecnológicos desestimulan el uso y difusión de las tecnologías dado que se no se muestran ante los usuarios como herramientas de apoyo y facilitadoras del trabajo diario, sino como elementos perturbadores que complican la gestión tecnológica; c) debe sustentarse el proceso de aprendizaje con el despliegue de una cultura del aprendizaje dinámico y continuo donde se instaure en todos y cada uno de los individuos de la organización ciertos rasgos cognitivos, prácticos y valorativos, de forma tal que todos individuos desarrollen la capacidad para afrontar los cambios dinámicos, vertiginosos, complejos que provocan los cambios tecnológicos.

Palabras claves: Aprendizaje tecnológico e informacional, Cultura del aprendizaje, Organizaciones inteligentes.

ABSTRACT

Before the advent of a new environment for human interaction, as the technological environment where new technological and informational factors that limit human behavior and motivations, and attitudes change, so you need a new type of technical and specialized learning: technological learning and informational, coupled with a learning culture to ensure the establishment and continuity of the same during the evolution



of technological change. This general objective research to explain why technological and informational learning should be considered a fundamental knowledge to integrate the culture of learning in learning organizations in this era of information and knowledge. The methodology used was documentary style, supported by authors associated with the area of technological, institutional and organizational, and contrasted with the author's experience. We conclude that: a) there are some technological, informational and environment that cause some uncertainty, restrict or impede the proper use of technologies and the learning process, b) these technological factors discourage the use and dissemination of technology since are not shown to users as tools to support and facilitate the daily work, but as disturbing elements that complicate the management of technology, c) should underpin the learning process with the deployment of a dynamic learning culture which was established in continuous each and every one of the individuals within the organization cognitive traits, practices and values, so that all individuals develop the ability to cope with dynamic changes, rapid, complex changes caused by technology.

Keywords: Technological and informational learning, Culture of learning, Intelligent Organizations.

INTRODUCCIÓN

En este nuevo orden mundial, la responsabilidad de la gerencia es crear la capacidad de aprendizaje en la organización. Dado que “la idea de la organización capaz de aprender es una revolución mental (...) que exige abandonar los viejos paradigmas de liderazgo y de poder, para acercarnos a un pensamiento capaz de manejarse con sistemas complejos” (Senge, 2009, p. 2).

Las personas al aprender se vuelven más cultas y “países con ciudadanos más cultos informacionalmente tendrán más posibilidades de éxito, lo que significa que podrán ofrecerles un nivel de vida adecuado”. De ahí, que es “importante desarrollar una cultura social del aprendizaje” (Cornella, 2000, pp.28-29). De manera análoga, estas afirmaciones aplican para las empresas, por lo que hay que asegurarse que sus empleados quieran aprender y aprendan; y que sepan buscar, manejar y explotar ideas para generar nuevos productos y servicios.

Ante el advenimiento de un nuevo entorno de interacción humana, donde surgen factores tecnológicos e informacionales que limitan el comportamiento humano y cambian las motivaciones y actitudes, se necesita un nuevo tipo de conocimiento técnico y especializado: el aprendizaje tecnológico e informacional. Pero, con la salvedad que el verdadero reto reside en la instauración de una cultura que garantice la continuidad y evolución de los cambios. El entorno tecnológico es dinámico, diverso y complejo y evoluciona con los cambios y las innovaciones.

Esta investigación formula como objetivo general explicar porqué el aprendizaje tecnológico e informacional debe ser considerado un conocimiento fundamental para integrar la cultura del aprendizaje en organizaciones inteligentes en esta era de la información y el conocimiento. En tal sentido, los objetivos secundarios son: a) identificar



las principales tendencias sobre el aprendizaje tecnológico e informacional, b) determinar cuáles son los factores tecnológicos que limitan u obstaculizan el proceso de aprendizaje y, por último, c) analizar cómo podría enfrentarse el reto de instaurar un proceso de aprendizaje tecnológico e informacional dinámico, continuo y complejo.

De lo expresado, se evidencia la importancia de dar a conocer, mediante la comunicación, el nuevo enfoque de las organizaciones, para lo cual se presenta la conceptualización de competencias tecnológicas y habilidades informacionales, según fuentes y autores, tales como: The University of South Australia (UNISA) (2001), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2007) y Quintanilla (2005), quienes destacan los aspectos tecnológicos relevantes para el aprendizaje.

Luego, entendiendo que los cambios y la resistencia a ellos son hechos intrínsecos en las empresas, se promulga la necesidad de ejecutar un proceso de aprendizaje y desaprendizaje para adoptar los nuevos patrones de conducta, que llevan a un manejo sistemático y evolutivo de las transformaciones organizacionales. Por lo tanto, se describen aquellos factores tecnológicos, informacionales y del entorno que limitan u obstaculizan el proceso de aprendizaje tecnológico en esta era de la información y el conocimiento.

Por último, para afrontar el reto del aprendizaje tecnológico e informacional se plantea la instauración de una cultura del aprendizaje tecnológico y se describen sus componentes o rasgos culturales constitutivos. Se describe cómo estos rasgos delimitan el comportamiento humano, actitud, creencias y valores en el marco del nuevo entorno configurado por las tecnologías.

1. APRENDIZAJE TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL

Se plantea la necesidad de difundir el nuevo paradigma de las organizaciones que aprenden. Para tal propósito se presentan los conceptos de competencias tecnológicas y habilidades informacionales de varios autores, tales como: UNISA (2001), Quintanilla (2005), UNESCO (2007) entre otros, quienes resaltan los aspectos tecnológicos más importantes para el aprendizaje. Por último, de acuerdo con Senge (2009), se describen las barreras limitantes del proceso de aprendizaje como elemento primordial para entender cómo los factores tecnológicos obstaculizan el aprendizaje del uso, operación, mantenimiento y reparación de los equipos y programas.

1.1. EL NUEVO PARADIGMA DE LAS ORGANIZACIONES QUE APRENDEN

Las organizaciones están pasando por una transformación fundamental en todo el mundo. El modelo clásico de organización empresarial, asume que la empresa cuenta con una fórmula o diseño para llevar a cabo su actividad, así como con una estructura jerárquica y un grupo de reglas o políticas.

Las organizaciones que aprenden entienden que cualquier fórmula es provisional y necesita ser revisada de manera continua para adaptarse a los rápidos cambios que se



producen entre los competidores y el entorno de la industria. En lugar del modelo burocrático clásico, cuyo objetivo es reclutar piezas para una máquina bien engrasada, las organizaciones que aprenden buscan trabajadores que puedan contribuir como participantes activos creativos a la revisión y adaptación de la fórmula y las reglas de operación.

Las organizaciones tradicionales estaban diseñadas para manejar tecnologías basadas en máquinas, con una necesidad primaria de uso estable y eficiente de los recursos físicos, como en la producción masiva. Sin embargo, las nuevas organizaciones se basan en el conocimiento, lo que significa que están diseñadas para manejar ideas e información, donde cada empleado se convierte en un experto en una o varias tareas conceptuales (Garza, 2001). “Ahora, las organizaciones tienden a ser organizaciones del conocimiento. Cada puesto es ocupado por alguien que conoce su tarea, que no actúa (...) [sólo por delegación sino que utiliza] su propio criterio y de su propio conocimiento” (Senge, 2009, p. 2).

En este nuevo orden mundial, la responsabilidad de la gerencia es crear la capacidad de aprendizaje de la organización. En muchas industrias cambiar con más rapidez que los competidores puede ser la única ventaja competitiva sostenible. “La idea de la organización capaz de aprender es una revolución mental. Nos exige abandonar los viejos paradigmas de liderazgo y de poder, para acercarnos a un pensamiento capaz de manejarse con sistemas complejos” (Senge, 2009, p. 2).

Se necesitan “organizaciones donde la gente expande continuamente su aptitud para crear los resultados que desea, donde se cultivan nuevos y expansivos patrones de pensamiento, donde la aspiración colectiva queda en libertad, y donde la gente continuamente aprende en conjunto” (Senge, 2009, p. 11).

En las organizaciones que aprenden los empleados contribuyen a la dirección estratégica. El personal identifica las necesidades incorporando la estrategia dentro de la visión global del futuro compartida por todos los empleados. Además de una mayor responsabilidad de los empleados, el cambio hacia una filosofía del aprendizaje se asocia con un liderazgo reflexivo, una cultura fuerte, una extensa participación en la información y un cambio sistemático en las estructuras y sistemas formales. Adicionalmente, hay un grado extraordinario de delegación de autoridad.

En la organización que aprende, las unidades básicas son los equipos multifuncionales. La gente trabaja junta para identificar necesidades y resolver problemas. Los líderes nacen con la curiosidad de experimentar el deseo por aprender, luchando por desarrollar esta motivación o curiosidad intrínseca, que pueden llevar a un mejor desempeño (Garza, 2001).

Son comunidades vivas que sacan provecho de la capacidad de aprendizaje de sus miembros. Ellas están abiertas a cambios en su estructura, es decir, son capaces de rediseñarse continuamente a sí mismas. En ellas se dan tres niveles de aprendizaje: individual, grupal y organizacional, con el objetivo común no solo de realizar mejor las tareas sino de edificar una sólida base de conocimiento y revisar continuamente los



procesos y los productos.

En tal sentido, Ugas (2010) plantea que debe desarrollarse una sexta disciplina para acrecentar las capacidades de las organizaciones inteligentes para enfrentar el desafío tecnológico e informacional en el nuevo entorno tecnológico / artificial. Esta sexta disciplina debe orientarse hacia el aprendizaje tecnológico e informacional que contemple cuatro factores fundamentales, esbozados por Garza (2001), que caracterizan una organización que aprende:

a) Cultura de aprendizaje: un clima organizativo que alimente y estimule el aprendizaje y la innovación; b) Procesos: se implanten procesos que promuevan la interacción más allá de departamentos y fronteras; c) Herramientas y técnicas: métodos que ayuden al aprendizaje tanto individual como de equipo, tales como el fomento de la creatividad y las técnicas de resolución de problemas y d) Habilidades y motivación: para aprender y adaptarse.

1.2. GENERALIDADES DEL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL

“En esta era de la información, la habilidad para procesar grandes cantidades de información de una manera rápida y eficaz se ha convertido en una competencia crucial de las empresas” (Mendelson y Ziegler, 2004, p. 19). Un significado del término aprendizaje podría ser “transferir conocimientos de las experiencias pasadas al futuro” (Mendelson y Ziegler, 2004, p. 87).

Durante las operaciones diarias, especialmente en un período de cambio, la gente adquiere experiencia, absorbe nuevas ideas, y aprende nuevas habilidades. En muchas empresas este conocimiento se pierde porque la gente no se acuerda de qué cosas no funcionaban, y, lo más importante, el porqué. Esto lleva a unos ciclos interminables de reinventos (de la rueda) o, peor aún, a la repetición de los mismos errores. En otras palabras, las empresas con una cultura del aprendizaje desmitifican este concepto para incorporarlo a sus procesos empresariales como una parte natural.

Cornella (1997, 2000) define la sociedad de la información como aquella donde la información se usa intensivamente en la vida social, cultural, económica y política. Pero aclara que contar con una gran infraestructura tecnológica no garantiza que se desarrolle una sociedad de la información.

Por lo que introduce el concepto de infoestructura, definiéndolo como todo aquello que permite sacar rendimiento de la infraestructura y agrega que “la infoestructura deriva de la idea de que la riqueza de un país con infraestructura no se genera como simple consecuencia de tenerla, sino de usarla, de explotarla” (Cornella, 2000, p. 38).

Entre los componentes fundamentales de la infoestructura de un país se encuentran: a) un sistema educativo que tenga por objetivo esencial enseñar a aprender, b) un sistema de ciencia y tecnología que aproveche la capacidad creativa de los ciudadanos y la transforme en nuevos productos y servicios competitivos en los mercados mundiales, c) un sistema legal que pueda responder a los retos que impone la velocidad de desarrollo



de las tecnologías, d) una base de contenido que haga posible que las actividades de los ciudadanos y organizaciones en la era de la información sean más fáciles, e) un entorno fiscal que facilite el surgimiento, y el crecimiento, del sector información autóctono y f) una administración que sea ejemplo en el uso eficiente y eficaz de las tecnologías de información.

No solo se necesita una masa laboral bien formada; se precisan ciudadanos informacionalmente cultos, con habilidades informacionales, que aprendan a aprender, y que las organizaciones donde trabajen les permitan seguir aprendiendo de por vida. Se necesita un sistema educativo como centro del desarrollo de la sociedad para asegurar un desarrollo sostenible en la sociedad del conocimiento (Cornella, 1997).

Entonces, para enfrentar el desafío tecnológico y el desafío de la información, se debe lograr el aprendizaje tecnológico e informacional en los individuos para desarrollar las competencias y las habilidades que generen conocimiento para utilizarlo de manera eficiente y difundirlo en la organización.

1.3. TENDENCIAS DEL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO E INFORMACIONAL

Uno de los procesos más significativos e importantes que ocurren en el comportamiento humano en esta era de la información es la transformación de un individuo analfabeta tecnológico (o informacionalmente inculto) en un individuo con nuevas competencias y conocimientos necesarios para interactuar en un entorno tecnológico / artificial donde muchas de las actividades de la vida diaria se realizan mediante mecanismos tecnológicos.

En la sociedad está sufriendo una serie de transformaciones impulsadas por los cambios, donde la tecnología se ha convertido en una herramienta habilitadora del aprendizaje, es decir, un componente fundamental para el trabajo, el estudio, la recreación, entre otras actividades de la vida diaria. Este aprendizaje tiene dos componentes: uno relacionado con las competencias para entender, usar y operar las tecnologías y, el otro con las habilidades para el manejo de la información.

1.3.1. HABILIDADES INFORMACIONALES

Las habilidades de lectoescritura que constituyen la base de los sistemas educativos primarios, ya no son suficiente. Por lo tanto, a estas habilidades tradicionales hay que añadir: a) nuevas habilidades informacionales, como la consistente en saber navegar por fuentes infinitas de información [como la red de redes de Internet], b) saber utilizar los sistemas de información, c) saber discriminar la calidad de la fuente, d) saber determinar la fiabilidad de la fuente, e) dominar la sobrecarga informacional (o infoxicación), f) saber aplicar la información a problemas reales, g) saber comunicar la información, y h) saber utilizar el tiempo, el verdadero recurso escaso en la sociedad del conocimiento, para aprender constantemente (Cornella, 2000, pp. 48-49).

En el Comité de bibliotecarios de las universidades de Australia (Council of Australian University Librarians) se estableció la siguiente definición "la alfabetización en información



es un entendimiento y un conjunto de habilidades que permite que las personas puedan reconocer cuándo necesitan una información y tener la capacidad para localizarla, evaluarla y utilizarla eficazmente” (UNISA, 2001, p. 3). Adicionalmente, señalan que unas personas alfabetizadas en información son capaces de:

a) Reconocer la necesidad de información, b) determinar el alcance de la información necesaria, c) tienen acceso a la información necesaria de manera eficiente, d) tienen la capacidad para evaluar la información y sus fuentes, e) pueden incorporar la información seleccionada a su base de conocimientos, f) pueden usar la información efectivamente para lograr un propósito, g) son capaces de entender las cuestiones económicas, legales, sociales y culturales en el uso de la información, h) tienen acceso y usan la información de manera ética y legal; i) pueden clasificar, almacenar, manipular y volver a redactar la información recopilada o generada, j) pueden reconocer la alfabetización en información como requisito previo para el aprendizaje permanente (UNISA, 2001).

La UNESCO está abogando fuertemente por la construcción de sociedades del conocimiento donde el poder de la información y la comunicación ayude a las personas acceder a los conocimientos que necesitan para mejorar su vida cotidiana y alcanzar su pleno potencial. Este concepto se ha convertido en un nuevo paradigma en el panorama de la sociedad del conocimiento, la cual definen como “un medio para capacitar a las personas en todos los ámbitos de la vida para buscar, evaluar, utilizar y crear información eficaz para lograr su desarrollo personal, social, laboral y metas educativas” (UNESCO, 2007, p. 5).

En conclusión las habilidades informacionales se perciben como un entendimiento y conjunto de competencias que ayuda a las personas a reconocer cuándo necesitan una información y tener la capacidad para localizarla, evaluarla y utilizarla eficazmente. No obstante, en los entornos tecnológicos, los datos han venido evolucionando a estructuras complejas que contienen cantidades extraordinarias de información que amerita de habilidades especiales para hacer un mayor y mejor uso de ellas.

1.3.2. COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS

La UNESCO (2007) estructura alfabetización computacional en tres (3) categorías: Alfabetización en hardware, alfabetización en software y alfabetización de las aplicaciones. La alfabetización computacional la define como la capacidad para usar y operar las computadoras como máquinas de procesamiento de información. La alfabetización en hardware como la capacidad para conocer y operar los componentes de hardware de una computadora así como sus dispositivos periféricos tales como: monitor, cpu, teclado, impresora.

Asimismo, la citada fuente define la alfabetización en software como la parte invisible, como programas, rutinas y protocolos, que contienen las instrucciones que hacen funcionar a las computadoras y equipos de telecomunicaciones. Algunos de ellos son: los sistemas operativos, los lenguajes de programación, las hojas de cálculo, los procesadores de palabra, entre otros.



Igualmente, para la organización mencionada, la alfabetización en aplicaciones se relaciona con aprender a usar software especializado o paquetes de aplicación, tales como: sistemas de inventarios, facturación, cuentas por pagar. En esta categoría entran los ERPs como SAP/r3, Baam, Saint y otros.

De manera concluyente, las competencias tecnológicas se enmarcan primordialmente al conocimiento del uso y operación de tecnologías de hardware y software, es decir, aprender a usar una computadora, una impresora, un procesador de palabra, una hoja de cálculo entre otras.

Las tecnologías evolucionan a) verticalmente: incorporando nuevas funciones, características técnicas, incrementando sus capacidades de procesamiento, almacenamiento y transmisión (nuevas versiones, hot fixes, parches) y b) horizontalmente: hacia nuevos modelos o nuevas tecnologías más sofisticadas o al menos completamente diferentes. No obstante, los usuarios y técnicos no tienen las competencias necesarias para manejar de manera sistémica ciertos factores como la complejidad y diversidad tecnológica, las interrelaciones tecnológicas, la incidencia de la rapidez de los cambios y de la obsolescencia, así como los riesgos operacionales, funcionales y de seguridad.

1.4. BARRERAS DEL APRENDIZAJE

Según Senge (2009) la mayoría de las organizaciones aprenden mal, debido: al modo como están diseñadas y administradas, a la forma como definen las tareas de la gente y, sobre todo, por la manera como les han enseñado a pensar e interactuar, creando problemas fundamentales de aprendizaje. No obstante, el primer paso para solucionarlos es el identificar las barreras para el aprendizaje.

Senge (2009) plantea que la vía para superar estas barreras es tener una visión sistémica. En el caso de las tecnologías y sistemas tecnológicos los cuales configuran entornos tecnológicos complejos, diversos, dinámicos y completamente interrelacionados sobre los que se sustentan los procesos del negocio amerita de un pensamiento sistémico. El pensamiento sistémico es una disciplina para ver totalidades, es un marco para ver interrelaciones en vez de cosas, para ver patrones de cambio en vez de instancias estáticas.

La complejidad de los entornos tecnológicos puede erosionar la confianza de las personas, sus capacidades de actuación, generando una impotencia para aprender las competencias o habilidades tecnológicas e informacionales para usar, operar, mantener las herramientas y equipos tecnológicos sobre los que se sustentan los procesos del negocio. Pero, bajo una visión sistémica, es importante conocer y entender los factores tecnológicos, los cuales intervienen en los entornos, transformándose en barreras del aprendizaje.

Aunque se definirán estos factores por sus nombres técnicos, normalmente los usuarios, desconocedores del argot tecnológico lo expresan de muchas formas. Por ejemplo, ese aparato es muy difícil de usar, ese programa tiene muchos periquitos



(muchas opciones), esas tecnologías son mucho para mí, no entiendo por qué ese equipo no me funciona a mí, tengo miedo de dañar algo y así diferentes expresiones para manifestar los efectos tecnológicos.

En otras palabras, las barreras o limitaciones que tienen las personas para aprender giran en torno a su incapacidad para tener una visión de conjunto de todo el entorno empresarial, tanto interno como externo, de su incapacidad para trabajar en equipo en lugar de enfocarse en esfuerzos individuales, de la incapacidad para estructurar nuevos modelos mentales para tener una visión diferente de las cosas que le permita entender los entornos complejos y a su incapacidad para incrementar sus habilidades y conocimientos más allá de las requeridas por las tareas asignadas. A continuación se describen los factores tecnológicos, informacionales y del entorno que limitan u obstaculizan el aprendizaje tecnológico e informacional.

2. FACTORES TECNOLÓGICOS: BARRERAS DEL APRENDIZAJE

Entendiendo que los cambios y la resistencia a ellos son hechos intrínsecos en las empresas, se promulga la necesidad de ejecutar un proceso de aprendizaje y desaprendizaje para adoptar los nuevos patrones de conducta, los cuales llevan a un manejo sistemático y evolutivo de los cambios organizacionales. Por lo tanto, se describen aquellos factores tecnológicos, informacionales y del entorno limitantes del proceso de aprendizaje, en esta era del conocimiento y la información.

Por último, para afrontar el reto del aprendizaje tecnológico e informacional se plantea la instauración de una cultura del aprendizaje, para lo cual se describen sus componentes o rasgos culturales constitutivos y se describen las conductas, actitudes y creencias que modelan dicha cultura.

2.1. FACTORES TECNOLÓGICOS, INFORMACIONALES Y DEL ENTORNO

Los avances y cambios tecnológicos desde 1970 han evolucionado de manera vertiginosa, sobre todo en los últimos 20 años (Pérez, 2004), transformando el entorno empresarial, social, político, económico, abriendo nuevas posibilidades o formas distintas de ver y hacer las cosas. Pero, adicionalmente han surgido varios factores tecnológicos, que en muchos casos, se han arraigado como elementos limitantes del cambio y, por ende, deben considerarse como retos a ser superados para desarrollar las competencias tecnológicas o habilidades informacionales para constituir, finalmente, una cultura del aprendizaje tecnológico e informacional.

Estos factores podrían clasificarse como: tecnológicos, informacionales y del entorno. Los factores tecnológicos comprenden las siguientes variables: complejidad tecnológica, diversidad tecnológica, convergencia tecnológica, tecnologías propietarias, incompatibilidad tecnológica, obsolescencia tecnológica, riesgos tecnológicos, seguridad tecnológica y dependencia tecnológica.

Los factores informacionales abarcan: la digitalización de la información, la infoxicación o exceso de información y las estructuras complejas de información. Por



último, los factores del entorno incluyen: la virtualización, la conexión en red, movilidad física, la bisensorialidad o uso de medios audiovisuales y los costos tecnológicos.

2.1.1. FACTORES TECNOLÓGICOS

Un grupo de factores que obstaculiza el uso y aprendizaje tecnológico está relacionado con los cambios o evoluciones tecnológicas. A cada momento surgen nuevas tecnologías, versiones, con más funciones, características y capacidades operacionales que las hacen más complejas (sofisticadas), ofreciendo una gran diversidad de opciones tecnológicas. A esto se suma la rapidez como se hacen obsoletos e incompatibles (forzando la migración a nuevas versiones o tecnologías), el surgimiento de riesgos operativos (como fallas, bajo desempeño), riesgos de seguridad (por amenazas y vulnerabilidades) y, por último, la dependencia tecnológica que origina su aplicación.

Estos factores tecnológicos desestimulan el uso y difusión de las tecnologías dado que no se muestran ante los usuarios como herramientas de apoyo y facilitadoras del trabajo diario, sino como elementos perturbadores que complican la gestión tecnológica. Estos factores afectan el uso, operación y mantenimiento, la adquisición, instalación, integración con otras tecnologías, la capacitación del personal entre otros.

COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA

Los avances tecnológicos han inundado el entorno empresarial con equipos tecnológicos (hardware), programas / sistemas / aplicaciones (software) con un mayor nivel de complejidad operativa, funcional y técnica. Por ejemplo, los servidores de red que hace años tenían una arquitectura básica de Von Newman, constituido por un simple procesador (CPU), memoria RAM y ROM, el bus de control, direccionamiento y transmisión, un disco duro, han evolucionado a un sistema complejo donde cada uno de estos componente es, ahora, un subsistema complejo y sofisticado (Dertouzos, 1997).

En el caso de los cpus, ahora se habla de procesamiento en paralelo, con multiprocesadores que pueden ser virtualizados para configurar servidores virtuales de diferentes capacidades. Las capacidades de estos servidores pueden ser modificadas, dinámicamente, desde un procesador hasta 32 procesadores, dependiendo de la capacidad del Servidor Blade. La tecnología de servidores Blade está constituida por hojillas (placas de circuitos integrados) que se introducen en un Rack, donde cada hojilla puede contener desde 2 a 4 procesadores, dependiendo de la marca del procesador: Intel, AMD y el fabricante Hp, IBM entre otros.

Estas sofisticaciones técnicas, tanto en el software como el hardware, amplían sus funcionalidades pero complican su operación y uso, en tal sentido se convierten en una limitación. Estos equipos requieren de mayores competencias técnicas más especializadas, hasta el punto que se han ido diversificando las áreas tecnológicas como ha sucedido con la medicina.

Además, estas complejidades se manifiestan en mayores opciones para las operaciones, configuración, el mantenimiento, la instalación, la integración con otras



tecnologías, para la seguridad, para el monitoreo de sus funciones. En consecuencia, se requiere de cursos completos de muchas horas de estudio, entrenamiento práctico para su operación, uso, mantenimiento y reparación. Al igual que en el ejemplo anterior, podría hacerse referencia a la manera como se han diversificado las bases de datos, los sistemas operativos, los sistemas ERP y demás áreas tecnológicas.

No obstante, el reto del aprendizaje tecnológico e informacional consiste en entender la complejidad tecnológica como una consecuencia del esfuerzo de los tecnólogos para ofrecer mayores funcionalidades a los clientes / usuarios de las tecnología. De esta forma, las tecnologías se convierten en catalizadoras de nuevas soluciones para el negocio, abriendo un abanico de opciones. El reto estriba en mejorar las competencia o habilidades tecnológica de los técnicos y usuarios para darle un mayor y mejor uso a todas las funcionalidades ofrecidas las tecnologías.

DIVERSIDAD TECNOLÓGICA

La vertiginosa evolución tecnológica, la competencia en los mercados, las necesidades de los usuarios ha impulsado una gran diversidad de tecnología en todas las áreas tecnológicas. Por ejemplo, los sistemas operativos han evolucionado desde el MsDOS, QDOS pasando por Windows 3.0, 3.1, 3.3, Windows Wordgroup, Windows NT, Windows 2000, 2003, Windows Server, Unix en sus diferentes versiones, Xenix, Linux, Novell Netware en sus diferentes versiones, OS2, VM, entre muchos otros.

Así, podría mencionarse infinidad de productos de bases de datos (SQL, Informix, Adabas, DB2 en diferentes versiones), procesadores (Intel, AMD, Motorola, Cirix en sus diferentes versiones), protocolos de red y de comunicaciones, servidores de red, estaciones de trabajo, lenguajes de programación, paquetes estadísticos, procesadores de palabras, hojas de cálculo y muchos tipos de tecnologías más.

Al comienzo de los años 70 y 80 existían muchas limitaciones en las capacidades de procesamiento, almacenamiento y transmisión de los equipos tecnológicos (Dertouzos, 1997; Pérez, 1986). Esto limitó de manera considerable la evolución de los softwares como sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones. Pero una vez que la microelectrónica, microchips y, posteriormente, la nanotecnología entraron en pleno apogeo, los equipos tecnológicos como servidores, pcs, laptops, routers, switches y otros, dieron un giro de 180 grados en lo que respecta a capacidades y a las funcionalidades que proveían los software en ellos incluidos.

Desde entonces las tecnologías se han diversificado en todos los aspectos, esta situación se presenta en muchos casos como una limitante, dado que los usuarios y los mismos técnicos no saben que tecnologías usar. Cada tecnología presenta ciertas características, niveles de eficiencia, funcionalidades y ciertos niveles de compatibilidades con otras plataformas tecnológicas. Esto hace que el mismo proceso de análisis, evaluación y selección tecnológica se torne complejo y muy especializado.

A veces los usuarios (personas, empresas, organizaciones) tardan mucho en migrar de una tecnología a otra para no enfrentarse a este engorroso proceso de selección



tecnológica. En algunos casos después de haberla seleccionado y usado por algunos años se dan cuenta que no fue la selección más acertada. Una mala selección tecnológica puede impactar los procesos de producción de la empresa. Además, la diversidad de tecnologías genera altos costos de para la instalación, el mantenimiento, la operación, la capacitación, el soporte técnico, las fallas técnicas, entre otros factores (Castells, 2000). En la mayoría de los casos, la diversidad tecnológica es inevitable.

Un ejemplo de diversidad tecnológica, presentado por el autor de esta investigación, quien laboró en ENELVEN durante 11 años, lo constituye el Sistema Tecnológico de dicha empresa conformado por: El ERP SAP/R3, correo, aplicaciones de oficinas corren sobre la plataforma Microsoft, pero algunos productos especializados como el utilizado para reflejar el diagrama eléctrico de los transformadores y centrales eléctricas funciona sobre plataforma UNIX y Oracle. El SCADA usado para el control de las operaciones de las plantas también está bajo UNIX y SQL.

Otro ejemplo significativo, donde también laboró el autor de esta investigación, es el Sistema Tecnológico del Banco Occidental de Descuento, BOD, conformado por el core bancario instalado sobre la plataforma AS/400, sistema operativo VM y base de datos ADABAS, pero el resto de aplicaciones del negocio bancario corren sobre plataforma X86, sistema operativo Windows Server 2000 y base de datos SQL. Aunque otras aplicaciones corren sobre UNIX y Oracle.

Ante estas limitaciones el reto del aprendizaje tecnológico e informacional consiste en comprender que la diversidad tecnológica nos ofrece un amplio abanico de opciones las cuales pueden ser adaptadas a las necesidades específicas de los usuarios dependiendo de: la disponibilidad económica para la inversión, mantenimiento y operación de las plataformas tecnológicas. Por otro lado, se deben crear organizaciones, dentro de la empresa, dirigidas a la investigación e inteligencia tecnológica para analizar las diferentes tendencias tecnológicas y los cambios tecnológicos.

Además, deben desarrollarse las capacidades técnicas del personal de tecnología, no sólo en las plataformas con las que se cuenta sino en otras, de tal forma desarrollar esas habilidades tecnológicas necesarias para enfrentar el reto de la diversidad tecnológica.

CONVERGENCIA TECNOLÓGICA: INTERDEPENDENCIA DE TECNOLÓGICAS

Normalmente los tecnólogos hacen referencia a plataformas o infraestructuras tecnológicas para abarcar a un conjunto de tecnologías con cierta relación entre ellas, las cuales en conjunto suministran algún servicio tecnológico. En la medida que las tecnologías han venido evolucionando, los niveles de interdependencia se han acrecentado.

Existen dos (2) niveles: a) el estructural se refiere a la dependencia tecnológica de una aplicación o sistema para funcionar sobre un sistema operativo o una base de datos particular, y b) entre plataformas el cual va más allá de una simple aplicación o equipo. Es la dependencia entre todas las tecnologías que forman un sistema tecnológico o conjunto completo de tecnologías (Pérez, 2004).



Por ejemplo, un sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), (adquisición de datos y control de supervisión), es una aplicación o software especialmente diseñada para funcionar sobre computadores para el control de producción. El SCADA proporciona comunicación con los dispositivos de campo (controladores autónomos, autómatas programables) y controla el proceso de forma automática desde la pantalla del computador.

Además, provee a diversos usuarios de toda la información que se genera en el proceso productivo. Se denomina Sistema Scada porque además del software interviene una serie de equipos computacionales conformando un sistema. Pero esta plataforma es totalmente interdependiente del sistema operativo UNIX sobre el cual opera, dado que el software está diseñado para interpretar los comandos emitidos por dicho sistema operativo. La interdependencia de la plataformas tecnológicas es a nivel de arquitectura.

Desde hace unos años las tecnologías de voz y datos están convergiendo en una sola red como el caso de VOIP (Voz sobre IP), es decir que los equipos de transmisión, conmutación, transporte y los terminales se han rediseñado para trabajar sobre estas nuevas redes. Ahora se tienen PDAs, computadoras como Palm, Treo con capacidades telefónicas y teléfonos como Blackberrys, iPhone con capacidades computacionales.

En este sentido, la interdependencia no es solo a nivel de plataforma o arquitectura sino a nivel de servicios tecnológicos, es decir, el servicio de voz es transmitido sobre paquetes IP. Cuando las dos plataformas están separadas, una falla en la red de datos no afecta las comunicaciones telefónicas, pero en el caso de una red convergente de VoIP una falla en la red de datos afecta las operaciones de transmisión de voz.

TECNOLOGÍAS PROPIETARIAS

Son tecnologías desarrolladas por algunos fabricantes o proveedores con la atribución que ellos mantienen la exclusividad del código, tal es el caso de Microsoft, Cisco, Computer Associate, Hp, IBM, entre otros. Desde hace años hay un boom en el mercado con los software libres que son tecnologías donde el usuario tiene acceso al código fuente, pudiendo así efectuar modificaciones al mismo, por ejemplo Linux, OpenOffice entre otros.

Las tecnologías propietarias son cerradas, por lo que para cualquier modificación hay que recurrir al fabricante para que ellos la realicen (en el caso de ser autorizado, lo cual es difícil). Durante años los fabricantes de estas tecnologías han mantenido su posición de mantener un estándar donde el usuario debe adaptarse a dichas funcionalidades.

Por ejemplo, en caso de SAP/r3 instalado en Polinter y en Enelven, estas empresas tuvieron que adaptar sus procesos de negocio a las funcionalidades ofrecidas por dicha aplicación. Por otro lado, los proveedores como Microsoft, IBM y otros obligan a los clientes, indirectamente, a migrar a las nuevas versiones con la advertencia de que la versión anterior tendrá soporte hasta cierta fecha específica.

INCOMPATIBILIDAD TECNOLÓGICA



La incompatibilidad tecnológica se origina de la diversidad de plataformas heterogéneas, disímiles que han surgido. Las tecnologías de hardware o software se diseñan para funcionar u operar para una o algunas plataformas, por ejemplo, algunas aplicaciones funcionan para plataformas Microsoft pero no para todos los modelos o versiones como Windows XP / 2000, Windows Server 2000, o Windows Server 2003.

Estas pueden funcionar para la plataforma Microsoft pero, posiblemente, no funcionan sobre la plataforma Unix, Xenix, Linux, OS2, VM; y si funciona para alguna de estas plataformas posiblemente no para todas las versiones. Hay aplicaciones que funcionan con alguna base de datos específica como SQL, Informix, Adabas, Oracle y para algunas versiones específicas.

También existen diferentes plataformas de redes donde hay equipos que funcionan sobre redes LAN y no sobre redes MAN y WAN. En general, existen diferentes plataformas de redes LAN como Ethernet, Token Ring, diferentes plataformas de servidores cliente/servidor, As400, Mainframe; diferentes protocolos de comunicaciones y una gran diversidad de plataformas. Las incompatibilidades pueden ser a nivel técnico, funcional u operativo.

Por otro lado las incompatibilidades también surgen porque muchos proveedores crean tecnologías propietarias, es decir softwares o hardwares específicos que solo son compatibles o funcionan con tecnologías de su marca tal es el caso de IBM, HP, SUN, Hitachi, 3Com, Motorola, Cisco, Microsoft, Computer Associate (CA) y muchas otras marcas tanto para sus líneas de hardware como de software.

En general las empresas poseen tecnologías heterogéneas, divergentes, complejas y siempre surgen los problemas de incompatibilidades. En la mayoría de los casos, después de hacer inversiones millonarias sobre una o varias plataformas específicas, y después de los consecuentes procesos de adecuación y entonación, por lo que los tecnólogos y los mismos directivos de la empresa no quieren migrar a otra plataforma distinta, por lo que deben luchar con el problema de las incompatibilidades.

Cabe mencionar que no siempre las incompatibilidades son detectadas antes de adquirir alguna tecnología en particular, en algunos casos es detectada meses o años después, cuando dicha tecnología esta operativa y los procesos del negocio dependen de ella, es decir que no se puede desechar. En esos casos, deben hacerse inversiones adicionales en otras tecnologías intermedias, o en modificaciones que deben ser realizadas por el fabricante, para adecuar esa tecnología y hacerla compatible.

De la experiencia del autor de esta investigación se extrae el caso particular ocurrido en Procedatos – Enelven, donde se contaba inicialmente con el correo de Microsoft Exchange y, posteriormente, se invirtió en un ERP, SAP/R3. Lo que no se previó fue que los usuarios hicieran un uso intensivo del correo que venía incorporado en la plataforma de SAP/r3, originando problemas de comunicación entre los usuarios dado que no todos tenían cuentas en SAP/r3 por lo costoso de las licencias. Por lo tanto, se ejecutó un proyecto de integración de las dos plataformas de correo Ms Exchange y de SAP/r3 con la



asesoría del proveedor de SAP, de Microsoft y HP. Este proyecto fue costoso y conllevó muchas horas de trabajo.

El reto sigue siendo tener personal tecnológico preparado, con capacidad investigativa para desarrollar una inteligencia de negocio. La inteligencia tecnológica debe considerar: la competencia del mercado tecnológico, la diversidad de demandas de los usuarios del negocio, la incompatibilidad tecnológica originada por la diversidad tecnológica, la complejidad tecnológica y las tecnologías propietarias. Por lo tanto, los factores tecnológicos son aspectos que los gerentes y técnicos deben aprender a manejar.

OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA

Uno de los factores tecnológicos de mayor afectación en las organizaciones es la obsolescencia, la cual es consecuencia de la evolución tecnológica, de las innovaciones e invenciones. Por ejemplo, los pendrives por sus grandes capacidades de almacenamiento y velocidad de acceso dejaron completamente obsoletos a los CDs, y estos, anteriormente, a los floppys de 3 ¼.

Los celulares es el mejor ejemplo de cómo una tecnología se hace obsoleta, los celulares han evolucionado vertiginosamente, de tecnologías de primera generación 1G hasta las actuales de 4 G, donde el celular no solo ofrece la posibilidad de llamar, directorios telefónicos, agendas, calendarios sino que además ofrecen correo, acceso a Internet, multimedia (música, video, fotos), posibilidades de leer libros digitales entre otras funcionalidades. Los usuarios cambian de celular prácticamente cada año y medio.

Existe una obsolescencia operacional o funcional que se refiere a que la tecnología actual no cubre las nuevas exigencias del negocio, por lo cual se considera obsoleta, pero no es menos cierto que hay otro nivel provocado por los fabricantes o proveedores, quienes agregan nuevas funcionalidades a las tecnologías generando nuevas versiones, alertando sobre la eliminación del soporte de las versiones anteriores.

También puede ser ocasionada por el surgimiento de una nueva tecnología o técnica que agrega nuevas prestaciones a una tecnología, tal es el caso de los nuevos procesadores (CPUs) y las nuevas memorias que otorgan nuevas prestaciones a los servidores, estaciones de trabajo y equipos de comunicaciones (Castells, 2000).

RIESGOS TECNOLÓGICOS: FALLAS O INCIDENTES OPERACIONALES

Los riesgos tecnológicos se refieren a la probabilidad y al impacto que puede tener una falla o incidente sobre las operaciones del negocio que dependen de una plataforma tecnológica o tecnología en particular. Los equipos y programas (hardware y software) están propensos a fallas técnicas o ciertos incidentes ocasionados por otras tecnologías; por los técnicos, por los usuarios o por causas fortuitas.

Una infraestructura tecnológica puede ser tan compleja, diversa y amplia que sería imposible prever todos los riesgos que están presentes. No obstante, puede aplicarse una metodología de análisis y evaluación de riesgos para predecir la probabilidad de



ocurrencia, el impacto en caso de presentarse y con ello estimar el nivel de riesgo de la plataforma tecnológica.

Los riesgos tecnológicos operacionales pueden sobrevenir de la instalación de una nueva tecnología debido a una incompatibilidad con otra, por la incapacidad técnica para operarla, usarla, mantenerla o por la incapacidad para darle soporte técnico. Puede surgir por un mal funcionamiento de un componente, por la inadecuada configuración del equipo (una parametrización errónea), porque el dimensionamiento previsto no es el adecuado, es decir que su capacidad de procesamiento, de almacenamiento, o de transmisión no son adecuadas.

En algunos casos se debe a que el entorno operacional no fue bien estimado, es decir, las tecnologías (un programa o servidor) se instalan y prueban en un ambiente controlado de prueba, se hacen algunas pruebas funcionales, de estrés y pruebas integrales pero una vez que se pone en producción en una red LAN o WAN (en oficinas ubicadas en ciudades distantes o en otros estados) el rendimiento no es el esperado, ocasionando lentitud en el acceso (un tiempo de respuesta alto).

SEGURIDAD TECNOLÓGICA: AMENAZAS Y VULNERABILIDADES

La seguridad tecnológica tiene como criterio primordial asegurar la privacidad, la confidencialidad y la confiabilidad de la información en los medios de almacenamientos magnéticos y electrónicos. Estos están contenidos en los equipos de procesamiento, transmisión y almacenamiento como servidores, estaciones de trabajo, estructuras de almacenamiento DAS, SAN o NAS y que a su vez están contenidas en estructuras lógicas como archivos, bases de datos, hojas de cálculo, procesadores de palabras y datawarehouse.

Las tecnologías están sometidas a constantes amenazas tanto externas como internas que atacan las vulnerabilidades de dichos hardwares y software. De ahí que periódicamente los proveedores publican por internet o informan a sus clientes sobre dichas vulnerabilidades y los posibles mecanismos para su mitigación a través de parches, fixes y actualización de versiones.

Por otro lado, las organizaciones constantemente están haciendo evaluaciones de seguridad para implementar los respectivos mecanismos de mitigación, bien sea a través de los parches y fixes del proveedor u otras aplicaciones de seguridad desarrolladas por especialistas de seguridad.

DEPENDENCIA TECNOLÓGICA: AUTOMATIZACIÓN E INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA

La principal razón de las innovaciones tecnológicas es el poder automatizar o tecnificar los procesos de negocio e integrarlos tecnológicamente para: a) lograr el flujo continuo y automático de la gestión, b) recabar información en línea y analizarla a tiempo, c) tomar de decisiones oportunas. Por supuesto, este proceso de automatización e integración tecnológica crea un estado de dependencia tecnológica del negocio. Aunque



los beneficios son innegables, no deja de preocupar el nivel de dependencia del negocio o gran parte del mismo, de la operación, mantenimiento y uso de las tecnologías.

El reto del aprendizaje estriba en la implementación de mecanismos de contingencia tecnológica como Planes de Recuperación de Desastres (Disaster Recovery Plan, DRP), Planes de Continuidad del Negocio (Business Continuity Plan, BCP). Estos planes incluyen planes de backup y restore, controles de fallas.

TECNOLOGÍAS PERSUASIVAS

Fogg (1998, 1999) ha estudiado el efecto persuasivo de los artefactos tecnológicos, denominando a esta área de la ciencia Captología (Captology). Ha identificado 50 dispositivos tecnológicos diseñados para cambiar actitudes y comportamientos humanos. Sus resultados demuestran que las tecnologías son persuasivas, están diseñadas para cambiar las actitudes, las creencias y comportamientos humanos, los celulares son un claro ejemplo. En consecuencia, las empresas al ser persuadidas adquieren ciertas tecnologías que generan ciertas complicaciones organizacionales, mencionadas anteriormente.

2.1.2. FACTORES INFORMACIONALES

Los factores informacionales limitan el uso eficiente de la información como los procesos de digitalización de la información facilitados con las tecnologías, exceso de datos almacenados de manera distribuida en toda la organización, en estructuras complejas como bases de datos, hojas de cálculo, procesadores de palabras, archivos, directorios no estructurados, dificultan el acceso a ella y peor aun dificulta su análisis, distribución, evaluación y clasificación.

DIGITALIZACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN (INTANGIBILIDAD)

La digitación es el proceso de representación mediante ceros y unos que ha permitido que todos los datos e información de nuestro entorno, bien sea financiera, económica, académica, empresarial y organizacional sea almacenada, transmitida y procesada por equipos tecnológicos. Actualmente, los sofisticados procesos de digitalización permiten almacenar millones de bytes de información, hasta el punto que ahora no sólo se habla de megabytes o gigabytes sino de terabytes, petabytes o exabytes (Cornella, 1997).

INFOXICACIÓN

La digitalización no solo abrió paso a la posibilidad de almacenamiento de grandes cantidades de datos e información sino que a través de las redes, y en especial de la gran red de redes de internet, es posible la transmisión de toda esa información a cualquier lugar, a cualquier hora, de cualquier tipo y en las cantidades que se deseen. Todo esto ha originado lo que Cornella (2002) denomina una infoxicación, que es ese exceso de información digitalizada.



El gran reto debe ir dirigido a formar personas con una cultura informacional, es decir, con habilidades informacionales capaces de buscar, clasificar, analizar y evaluar todo este exceso de información disponible en las redes (Cornella, 2000).

ESTRUCTURAS COMPLEJAS DE INFORMACIÓN

Las grandes capacidades para el manejo de información y el exceso de información que se genera diariamente han impulsado a los proveedores a desarrollar herramientas de bases de datos para la manipulación de dicha información. Tal es el caso de los datawarehouse y otras herramientas de software que permiten crear estructuras complejas de información para su análisis y toma de decisiones. No obstante, a pesar del apoyo tecnológico las estructuras de datos e información resultan aun diversas y sofisticadas para el uso de los usuarios. Existe diversidad de estructuras de información como hojas de cálculos, archivos planos, procesadores de palabras, bases de datos, directorios de archivos que generan dificultades para analizar la información con prontitud y eficiencia.

2.1.3. FACTORES DEL ENTORNO TECNOLÓGICO

Por último existen otros factores relacionados con los cambios que las tecnologías han impulsado en las empresas, transformando la forma de ofrecer productos y servicios, es decir transformando el ámbito de trabajo y de negocio. Los entornos virtuales como los servicios bancarios permiten configurar oficinas virtuales para el teletrabajo.

VIRTUALIZACIÓN O ENTORNOS TECNOVIRTUALES

La virtualización permite la ejecución de actividades sin la presencia física transformando las formas de ver y de hacer las cosas. Por ejemplo un técnico puede conectarse desde Alemania para darle soporte a la aplicación ERP SAP/r3, el personal de IBM desde Argentina para darle soporte al AS400 ubicado en Venezuela. Pero esta facilidad tecnológica también cambia las formas de prestar servicios a los usuarios o cliente, por ejemplo los clientes bancario no tienen que trasladarse físicamente a una agencia para efectuar una consulta, transferencia o algún pago de servicio como Electricidad, agua, TV cable, tarjetas de créditos, entre otros (Echeverría, 1999, 2000).

MOVILIDAD FÍSICA: CONEXIÓN EN REDES

Las redes han abierto el camino a la globalización, la conexión en redes permite el almacenamiento, procesamiento y transmisión de información desde cualquier parte del mundo. Una empresa puede tener oficinas en cualquier parte del mundo, efectuar videoconferencias o teleconferencias entre personas en distintas ubicaciones físicas. Además, las redes permiten que un usuario salga de compras desde Venezuela hacia EEUU (virtualmente), o realice estudios de postgrado en España, EEUU o cualquier otra parte (Echeverría, 1999, 2000).



MAYOR PREDOMINIO DE LA BISENSORIALIDAD, SENTIDO AUDIOVISUAL

El entorno tecnológico es restrictivo no permite que los seres humanos desarrollen sus cinco sentidos, es netamente bisensorial, audiovisual. Estas circunstancias son en cierta forma limitantes del desenvolvimiento de los usuarios. Los usuarios están acostumbrados a interactuar con la persona que atiende un negocio, a preguntar, a extender un saludo caluroso, además desea ver y tocar la mercancía y probarla. Estos aspectos se convierten en limitantes del entorno tecnológico (Echeverría, 1999, 2000).

COSTOS TECNOLÓGICOS: CAPACITACIÓN, SOPORTE, IMPLANTACIÓN

Los costos tecnológicos son muy altos, dada sus características técnicas y especializadas. Estas tecnologías requieren de altos costos de procura, implantación, soporte, mantenimiento, capacitación y certificación. De ahí que algunas empresas están restringidas para efectuar inversiones en tecnologías, dado que no solo son los altos costos de operación de esa infraestructura.

2.2. CULTURA DEL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO: RETOS DEL APRENDIZAJE

Las limitaciones informales están conformadas por las creencias, actitudes, valores, códigos de conducta, normas de comportamiento y convenciones que forman parte de la interacción diaria entre los seres humanos, en la familia, empresa y demás tipos de relaciones sociales (North, 1993). Estas limitaciones informales provienen de la información transmitida socialmente y son parte de la herencia denominada cultura, la cual se define como la “transmisión de una generación a la siguiente, por la enseñanza y la imitación, de conocimientos, valores y otros factores que influyen en la conducta” (Boyd y Richerson, 1985, citados por North, 1993, p. 55).

Para North (1993) la cultura proporciona un marco conceptual basado en el lenguaje para cifrar e interpretar la información que los sentidos están proporcionando al cerebro. En relación con la necesidad de la cultura, Chauchard (1963) señalaba que “el crecimiento es siempre asimilación, es decir que bajo la dirección de la herencia, que no es más que el órgano de programación de los ácidos nucleicos, el organismo crece tomando los elementos del ambiente exterior” (p.131).

El autor arriba mencionado de igual forma afirmaba que “en el animal la asimilación es puramente material (...) [y] en la especie humana, por el contrario, hace falta, además, una asimilación espiritual, cultural, que orienta la maduración en el sentido de la realización de las plenas posibilidades humanas” (p.132). Concluía diciendo, en ese entonces, “que el hombre quedará mucho más marcado por el ambiente, y su realización individual será completamente distinta según las condiciones de su asimilación de la cultura” (p.132).

Entonces, aquello que el hombre hace y que no procede únicamente de su herencia biológica queda, pues, cubierto por el campo de la cultura (Secord y Backman, 1975; Myers, 2000; Morales y otros 1999).



Básicamente la cultura consiste en contenidos de conocimiento y pautas de conducta que han sido socialmente aprendidos. La cultura, pues, requiere un proceso de aprendizaje, el cual es social, lo que no solo quiere decir que nace de la interacción social, sino que la cultura consiste en patrones comunes a una colectividad. Estos patrones o pautas, no obstante, se manifiestan en conductas concretas y en sus resultados, los cuales no son, en sí mismos, cultura (Secord y Backman, 1975; Myers, 2000; Morales y otros, 1999).

Mosterín (1993 citado por Quintanilla, 2005), señala que esta información aprendida (rasgos culturales) puede ser de tres tipos: a) representacional o cognitiva, b) práctica u operativa y c) valorativa. Al respecto, Quintanilla (2005) afirma que la información cultural representacional o cognitiva:

"Consiste en conocimientos, imágenes, símbolos y formas de ver el mundo. Incluye desde el conocimiento más elemental del entorno, que la madre transmite al niño desde los primeros momentos de la vida individual, hasta las teorías científicas más abstractas o los componentes representacionales de las cosmovisiones filosóficas más generales" (p. 247).

La información cultural de carácter práctico u operacional "consiste en las normas o reglas y formas de comportamiento características de un grupo y que son objeto de transmisión por aprendizaje social entre sus miembros" (Quintanilla, 2005, p. 248). Esta información se puede clasificar en dos tipos principales: las normas o reglas de actuación que los miembros del grupo consideran deben observarse en los diferentes tipos de actividades que llevan a cabo, y las pautas efectivas o hábitos de comportamiento que se observan en la práctica.

La información cultural valorativa "consiste en el conjunto de objetivos, fines de actuación y valores, preferencias o actitudes que se comparten y transmiten por aprendizaje social entre los miembros de un grupo social" (Quintanilla, 2005, p. 249). Estos componentes valorativos se pueden clasificar en fines y valores. Los fines son objetos o estados de cosas concretos que se consideran dignos de ser obtenidos y de realizar un esfuerzo por ellos. Los valores son aquellos criterios que sirven para justificar los fines.

2.2.1. CULTURA TECNOLÓGICA Y LOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS

El conjunto de todos los rasgos culturales que constituyen la cultura de un grupo social se pueden clasificar en varias culturas específicas, en función de los contenidos de esos rasgos culturales. Por tal motivo, puede hablarse de cultura tecnológica, religiosa, política, científica, deportiva, empresarial, laboral y académica.

Para el autor mencionado anteriormente, la tecnología es una entidad abstracta que consiste en un conjunto de conocimiento adecuado para diseñar, producir y utilizar sistemas tecnológicos capaces de resolver problemas prácticos de determinado tipos. En cambio, un sistema tecnológico es una cosa concreta, un artefacto o conjunto de artefactos, diseñado y producido de acuerdo con los conocimientos tecnológicos



correspondientes, que usado convenientemente permite conseguir, con determinado nivel de eficiencia, resultados prácticos considerados valiosos.

La distinción entre tecnologías y sistemas tecnológicos es importante para explicar el papel de la cultura tecnológica. Una empresa puede poseer un sistema de redes de computadoras interconectadas (sistema tecnológico) que sus empleados son capaces de usar para los procesos de facturación, correo electrónico entre otros. Sin embargo, no significa que ellos dominan la tecnología propiamente dicha o el conocimiento para diseñar, instalar y reparar los sistemas tecnológicos.

Un ejemplo palpable de esta situación es la dependencia causada por las tecnologías propietarias donde los usuarios dependen de los fabricantes para efectuar alguna modificación o actualización de versión, por la cual deben pagar una licencia que acredita el derecho de uso. Otro ejemplo, es el depender de otras tecnologías para resolver los problemas de fallas o de seguridad como el uso de antivirus para erradicar los virus de las computadoras, o el uso de software de diagnóstico y corrección de fallas en los discos duros.

No obstante, el dominio de una tecnología no es condición suficiente para garantizar la capacidad para innovar nuevos procesos o productos. Dentro de este marco de ideas, la expresión cultura tecnológica puede tener dos acepciones. Por un lado, puede referirse al conjunto de tecnologías o conocimientos prácticos de que dispone un determinado grupo social, en cuyo caso la tecnología forma parte de la cultura.

Por otro lado, puede referirse a un conjunto de rasgos culturales, tales como: representaciones, reglas y valores relacionados con las tecnologías, artefactos tecnológicos y sus componentes; y las acciones para operarlos, mantenerlos y administrarlos. Bajo esa óptica, la cultura tecnológica forma parte de los sistemas tecnológicos (Quintanilla, 1998).

De hecho, los sistemas tecnológicos son en realidad sistemas híbridos, socio-tecnológicos que incorporan componentes culturales, económicos, organizativos y políticos, y además funcionan y se desenvuelven en un entorno formado por otros sistemas sociales más amplios que influyen en ellos y a su vez son afectados por ellos (Pérez, 1986).

Entonces, se define la cultura tecnológica como "la información representacional, práctica o valorativa que comparten los miembros de un grupo [social] y que son potencialmente relevantes para la creación, producción, posesión o utilización de tecnologías o sistemas tecnológicos" (Quintanilla, 2005, p.255). La situación se puede resumir en los siguientes términos: la cultura forma parte de los sistemas tecnológicos y la tecnología forma parte de la cultura (Quintanilla, 1998).

2.2.2. COMPONENTES DE LA CULTURA TECNOLÓGICA

Los rasgos o componentes de la cultura tecnológica, según Quintanilla (2005), son: el componente cognitivo o simbólico; se trata de los conocimientos, creencias y



representaciones conceptuales o simbólicas acerca de los componentes, la estructura y el funcionamiento de los sistemas tecnológicos.

El componente práctico; son las reglas y pautas de comportamiento, habilidades prácticas y conocimientos operacionales para diseñar, construir o usar un sistema tecnológico. El componente valorativo; son los objetivos, valores y preferencias relativos a los objetivos y resultados de un sistema tecnológico.

Estos rasgos culturales son incorporados a los sistemas tecnológicos a través de sus diseñadores, constructores y operadores. Por ejemplo, cuando un fabricante construye unas computadoras sobre la base de una arquitectura y ciertos componentes interconectados y les incorpora algunas funcionalidades previamente diseñadas.

En ese sentido, las diferentes marcas y modelos se diferencian por sus capacidades de procesamiento y tipos de procesadores: Intel, AMD, Cirix o Motorola. Estos poseen velocidades de 500 Mhz hasta 3 Ghz, dependiendo si son Pentium II, III, IV, en el caso de los Intel. El bus puede ser de 32 o 64 bits, con capacidades de procesamiento secuencial o paralelo. Las capacidades de almacenamiento masivo, con discos duros IDE, SCSI, ATA, de 10 Gb hasta 100 Gb, conectados a un bus de datos o a una tarjeta de arreglos de disco y así, se podría detallar las diferentes características de sus componentes.

Toda esta arquitectura le concede potencialidades o características especiales para ser usado como: servidor de aplicaciones en red, un computador personal de escritorio para las empresas o para el hogar. Un computador portátil (Laptop, PDA o hand help), tendría otras aplicaciones debido a su tamaño y peso que le permite movilidad y portabilidad.

La computadora como un sistema tecnológico está constituido por los componentes de hardware y de software, tales como: sistema operativo, aplicaciones de escritorio, procesador de palabras, hoja de cálculo, graficador, entre otras aplicaciones y requiere de ciertas competencias o habilidades tecnológicas para su uso, instalación, mantenimiento, reparación o repotenciación. Adicionalmente, estos sistemas tecnológicos son construidos con algunas facilidades funcionales y operacionales preconcebidas, por lo cual la mayoría de los fabricantes proporcionan los respectivos manuales para su instalación y operación. En otras palabras, fueron diseñados para cumplir unos objetivos predefinidos.

Naturalmente, los elementos culturales incorporados por los fabricantes no son necesariamente los mismos que incorporan sus usuarios u operadores. De hecho, no todos los usuarios incorporan los mismos elementos culturales, de ahí que los resultados obtenidos de instalar computadoras en una empresa sean diferentes a los logrados en otra.

Por ejemplo, un proveedor o fabricante de una tecnología como SAP ofrece un sistema administrativo integrado como SAP/R3, para el manejo de las compras, ventas, inventarios, mantenimientos, facturación, cobranzas entre otras funcionalidades. El proveedor describe todas sus funcionalidades, beneficios esperados, suministra referencias de las instalaciones exitosas en otras empresas, es decir ofrece un sistema



tecnológico con varios elementos culturales incorporados por fabricante, los cuales tienen un objetivo esperado.

Sin embargo, en muchos casos al implantar ese sistema tecnológico (sistema administrativo integrado SAP/R3) los resultados obtenidos no se compaginan con los objetivos esperados. No crecen los niveles de productividad, la empresa no es más competitiva, ni eficiente y ni eficaz en sus procesos. En este caso, los rasgos culturales de los usuarios del sistema SAP/R3 no son los adecuados.

Posiblemente, no tienen el conocimiento sobre la estructura del sistema y sus módulos e interfases de acceso. Posiblemente no poseen las habilidades necesarias para su operación o simplemente lo valoran como un sistema complicado, engorroso, que no les va a permitir hacer su trabajo mejor que como lo venían haciendo manualmente o con el otro sistema anterior.

Hay otros fenómenos observables en los procesos de cambios tecnológicos y de transferencia tecnológica, que ponen de manifiesto la importancia de los contenidos culturales incorporados a los sistemas tecnológicos. La historia de los cambios tecnológicos demuestra que la mayoría de las innovaciones, por radicales que sean, son percibidas al principio como variantes de los sistemas tecnológicos preexistentes. Por ejemplo, las primeras computadoras se instalaron en las oficinas como sustitutos de las tradicionales máquinas de escribir.

Otro ejemplo, donde los resultados del uso de un sistema tecnológico son diferentes a los objetivos puede ser cuando se le sustituye a una secretaria la máquina de escribir por una computadora, entonces ella transcribe la información en el computador pero imprime el trabajo para revisarlo y hacer las correcciones a mano, para luego corregirlo en el computador. Además, tiene un diccionario a la mano para corregir los errores ortográficos y para buscar sinónimos. En fin, no usa todas las funcionalidades que ofrecen la computadora y el procesador de palabras.

Esta noción de cultura tecnológica incorporada puede utilizarse para explicar la flexibilidad interpretativa de los equipos tecnológicos dentro del proceso de configuración social de las tecnologías. Por ejemplo, un grupo de usuarios interpretan las computadoras como un instrumento para la diversión y entretenimiento, otros como un medio para el trabajo, así como algunas personas la usan para cometer delitos informáticos.

Las diferentes interpretaciones dan lugar a valoraciones diferentes de las alternativas tecnológicas disponibles (los diversos modelos de computadoras), y finalmente la estabilización de un determinado modelo se consigue cuando uno de los grupos sociales implicados logra imponer su interpretación (generalmente después de haberla modificado para permitir la inclusión de otros grupos en un único marco tecnológico).

CONCLUSIONES

En relación con el primer objetivo, dirigido a identificar las principales tendencias conceptuales sobre el aprendizaje tecnológico e informacional, se concluye que: las



habilidades informacionales se perciben como un entendimiento o conjunto de competencias que ayuda a las personas a reconocer cuándo necesitan una información, para tener la capacidad de localizarla, evaluarla y utilizarla eficazmente.

No obstante, en los entornos tecnológicos de las organizaciones los datos e información han venido evolucionando a estructuras complejas que contienen cantidades extraordinarias de información, lo cual amerita de habilidades especiales para hacer mejor uso de ellas. En otras palabras, hay una tendencia a manejar la información con los esquemas tradicionales, aunque en el mejor de los casos utilizan herramientas computarizadas como hojas de cálculo y otros programas que no son tan sofisticados como un DataWareHouse, que permite crear estructuras complejas de información para su análisis y toma de decisiones.

Las competencias tecnológicas se enmarcan primordialmente al conocimiento del uso y operación de tecnologías de hardware y software, es decir, aprender a usar una computadora, una impresora, un procesador de palabra, una hoja de cálculo entre otras. Las tecnologías evolucionan: a) verticalmente incorporando nuevas funciones, características técnicas, incrementando sus capacidades de procesamiento, almacenamiento y transmisión (nuevas versiones, hot fixes, parches), y b) horizontalmente hacia nuevos modelos o nuevas tecnologías más sofisticadas o al menos completamente diferentes.

No obstante, los usuarios y técnicos no tienen las competencias necesarias para manejar de manera sistémica ciertos factores como la complejidad y diversidad tecnológica, las interrelaciones tecnológicas, la incidencia de la rapidez de los cambios y de la obsolescencia, así como los riesgos operacionales, funcionales y de seguridad. En lo que respecta al segundo objetivo conducente a determinar cuáles son los factores tecnológicos que limitan u obstaculizan el proceso de aprendizaje se concluye que:

Existen unos factores tecnológicos, informacionales y del entorno que originan cierta incertidumbre limitando u obstaculizando el uso adecuado de las tecnologías y su proceso de aprendizaje. Un grupo de factores limitantes del uso y aprendizaje tecnológico está relacionado con los cambios o evoluciones tecnológicas. Por cuanto, en cada momento surgen nuevas tecnologías, nuevas versiones, con más funciones, características y capacidades operacionales, haciéndolas más complejas (sofisticadas), ofreciendo una gran diversidad de opciones tecnológicas.

A esta se suma la rapidez como se hacen obsoletos e incompatibles (forzando la migración a nuevas versiones o tecnologías), la cantidad de riesgos operativos (como fallas, bajo desempeño) y los riesgos de seguridad (por amenazas y vulnerabilidades). Por último, las tecnologías generan una espiral de dependencia tecnológica.

Estos factores tecnológicos desestimulan el uso y difusión de las tecnología dado que se muestran ante los usuarios no como herramientas de apoyo o facilitadoras del trabajo diario, sino como elementos perturbadores que complican la gestión tecnológica tanto en el uso, operación y mantenimiento. Gestiones como la adquisición, instalación, integración



con otras tecnologías, soporte de los procesos del negocio, la capacitación del personal entre otros.

Otro grupo de factores informacionales limitan el uso eficiente de la información. Los procesos de digitalización de los datos facilitados con las tecnologías, exceso de información almacenados de manera distribuida en toda la organización, en estructuras complejas como bases de datos, hojas de cálculo, procesadores de palabras, archivos, directorios no estructurados, etc., dificultan el acceso a ella y peor aun dificulta su análisis, distribución, evaluación, clasificación.

Por último existen otros factores relacionados con los cambios que las tecnologías han impulsado en el entorno empresarial u organizacional, transformando la forma de ofrecer productos y servicios, es decir, transformando el entorno de trabajo y de negocio. Los entornos son más virtuales como los servicios bancarios, las conexiones en red permiten configurar oficinas virtuales para el teletrabajo.

Estos nuevos entornos tecnológicos / artificiales donde los usuarios, clientes no necesitan están presentes para efectuar una operación bancaria o de compra, donde no palpan lo que quieren comprar, donde no tienen un contacto personal con el proveedor, etc., tienden a generar cierta incertidumbre en las personas y desestimulan el uso de la tecnologías. Aunado a los problemas de inseguridad que esto acarrea. En lo concerniente al tercer objetivo orientado a analizar cómo podría enfrentarse el reto de instaurar un proceso aprendizaje tecnológico e informacional dinámico, continuo y complejo se concluye que:

Debe desarrollarse un proceso de aprendizaje no únicamente de algunas tecnologías en particular o de algunos aspectos de uso u operación de esa tecnología, sino que debe desplegarse el aprendizaje del sistema tecnológico que incluye sus componentes, procesos, insumos, objetivos y resultados esperados de ese sistema. Debe conocerse: cuáles son los procesos de negocio que sustenta, cuál es su papel para el negocio, cómo interactúan las personas de la organización con esa tecnología o sistema tecnológico.

En otras palabras, debe tenerse una visión sistémica de las tecnologías, de su integración con los procesos de negocio, donde se conozcan todos los factores tecnológicos, informacionales y del entorno que pueden incidir en el uso y difusión de las tecnologías.

Debe sustentarse el proceso de aprendizaje en el despliegue de una cultura del aprendizaje tecnológico dinámico y continuo donde se instaure en todos y cada una de los individuos de la organización ciertos rasgos cognitivos, prácticos y valorativos. De tal forma que todos individuos desarrollen la capacidad para afrontar los cambios dinámicos, vertiginosos, complejos que provocan los cambios tecnológicos.

Los componentes de la cultura tecnológica incorporada (en sentido estricto) a los sistemas tecnológicos son: a) los rasgos culturales cognitivos se orientan a los conocimientos, creencias y representaciones conceptuales o simbólicas acerca de los componentes, la estructura y el funcionamiento de los sistemas tecnológicos; b) los



rasgos culturales prácticos se refieren a las reglas y pautas de comportamiento, habilidades prácticas y conocimientos operacionales para diseñar, construir o usar un sistema tecnológico, y c) los rasgos culturales valorativos están dirigidos a los objetivos, valores y preferencias relativos a los objetivos y resultados de un sistema tecnológico.

Como conclusión general se puede afirmar que: para enfrentar el reto del aprendizaje tecnológico e informacional no solamente hay que desarrollar las competencias tecnológicas para el manejo de hardwares, software y la información, también debe instaurarse una cultura del aprendizaje tecnológico e informacional para enseñar a las personas sobre los factores limitantes del uso de las tecnologías y, por ende, el proceso de aprendizaje. Debe desarrollarse una cultura del aprendizaje para que las personas tengan una visión sistémica. En otras palabras, no simples equipos y programas aislados, sino deben percibir todo un sistema tecnológico constituido a su vez por subsistemas tecnológicos.

Adicionalmente, las personas deben ampliar sus mapas mentales para ver las complejidades, las interrelaciones de dichos sistemas y la dependencia de los procesos del negocio. Las personas deben aceptar los sistemas tecnológicos con sus complejidades, diversidades, constituidos por tecnologías dinámicas y cambiantes, donde es requerida la participación o involucramiento de todas las personas de la organización, tanto del personal tecnológico como de los funcionales responsables del negocio.

A tal efecto, es requerido el desarrollo de las destrezas personales, de un pensamiento sistémico para tener una visión de conjunto de todos los factores tanto tecnológicos como organizacionales, los cuales intervienen en la gestión tecnológica necesaria para sustentar los procesos del negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castells, M. (2000). La era de la información: economía, sociedad y cultura. La sociedad red. México. Siglo XXI editores.
- Chauchard, P. (1963). El dominio de sí mismo. España. Ediciones Guadarrama.
- Cornella, A. (1997). La cultura de la información como institución previa a la sociedad de la información. Documento en línea. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Bibliodoc/article/viewFile/56620/66042>. Consulta: 07/10/2010.
- Cornella, A. (2000). Infonomia.com La empresa es información, versión 1.0. España. Ediciones Deusto S.A.
- Cornella, A. (2002). Infonomia.com. la gestión inteligente de la información en las organizaciones. España. Ediciones Deusto.
- Dertouzos, M. (1997). Qué será: Cómo cambiará nuestras vidas el nuevo mundo de la informática. España. Editorial Planeta.



- Echeverría, J. (1999). Naturaleza, ciudad global y teletecnología. Revista Electrónica. Revista Española de de Ciencia, Tecnología y Sociedad, y Filosofía de la Tecnología. Número 2, 1999 Documento en línea. Disponible en: <http://www.argumentos.us.es/naturaleza.htm>. Consulta: 05/10/2011.
- Echeverría, J. (2000). Un mundo virtual. España. Plaza & Janés Editores, S.A.
- Fogg, B. (1998). Persuasive Computers: Perspectives and research directions. EEUU. Stanford University Press.
- Fogg, B. (1999). Persuasive Technologies. Communications of the ACM, May 1999, vol. 42, No. 5.
- Garza, B. (2001). Las organizaciones que aprenden. Revista electrónica Proyecciones, año 2, número 9, Revista de administración y ciencias del Tecnológico de Monterrey.
- Mendelson, H. y Ziegler, J. (2004). Los 4 principios de la empresa inteligente. Reinventar la empresa en la era de la información. España. Ediciones Deusto.
- Morales, F.; Moya, M.; Pérez, J.; Fernández, I.; Fernández, J.; Huici, C.; Páez, D. y Marques, J. (1999). Psicología Social, Segunda Edición. España. McGraw Hill.
- Myers, D. (2000). Psicología Social. 6ta edición. Colombia. McGraw Hill.
- North, D. (1993). Instituciones, Cambio institucional y Desempeño económico. México. Fondo de la Cultura Económica.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2007). Understanding Information Literacy. Documento en línea. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001570/157020e.pdf>. Consulta: 20/09/2011.
- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías, una visión de conjunto. Carlos Ominami ed., La Tercera Revolución Industrial: Impactos Internacionales del Actual Viraje Tecnológico, RIAL. Argentina. Grupo Editor Latinoamericano.
- Pérez, C. (2004). Revoluciones tecnológicas, cambios de paradigma y de modelos socio institucionales. Documento en línea. Disponible en: <http://www.carlotaperez.org/Articulos/ficha-revolucionestecnologicas>. Consulta: 15/09/2011.
- Quintanilla, M. (1998). Técnica y Cultura. Revista internacional de filosofía, vol. XVII/3 1998.
- Quintanilla, M. (2005). Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología. México. Fondo de la Cultura Económica.
- Secord, P. y Backman, C. (1975). Psicología Social. México. McGraw Hill.



Senge, P. (2009). La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Argentina. Editorial Granica.

Ugas, L. (2010). Propuesta de una sexta disciplina: Desarrollar organizaciones inteligentes en un entorno tecnológico/artificial como un nuevo espacio de interacción humana. Informe no publicado, Program Doctorate of Philosophy (PhD), en la Tecana American University. USA.

University of South Australia (UNISA) (2001). Australian and New Zealand Information Literacy Framework, second edition. Canberra Council of Australian University Librarians, University of South Australia (UNISA). Documento en línea. Disponible en: <http://archive.caul.edu.au/info-literacy/InfoLiteracyFramework.pdf>. Consulta: 25/07/2002.