

Prácticas de gestión tecnológica en la industria de la construcción: el caso de una empresa pública de ingeniería civil

David Joaquín Delgado-Hernández*

Recepción: 30 de mayo de 2007
Aceptación: 18 de febrero de 2008

*Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.

Correo electrónico:
david.delgado@fi.uaemex.mx

Resumen. En la actualidad, las empresas que quieren crecer tienen que desarrollar nuevos y mejores productos o servicios. Una forma de lograrlo es a través de la gestión tecnológica. En México existe un premio nacional que se otorga a las compañías que cuentan con sistemas eficientes de gestión que las hacen ser más competitivas. Dicho galardón lo han ganado organizaciones privadas en diversos sectores como los de telecomunicaciones, electrodomésticos y farmacéuticos. Sin embargo, las instituciones públicas y en particular las de la industria de la construcción no han recibido esa distinción. En un esfuerzo por determinar los niveles de uso y de importancia percibida de las “mejores prácticas” de gestión tecnológica en una empresa del gobierno dedicada a la ingeniería civil, se llevó a cabo una investigación. Los resultados revelan que aún existen oportunidades de mejora en el sector.

Palabras clave: encuesta, México, industria de la construcción, gestión tecnológica, sector público.

Technology Management Practices in the Construction Industry: The Case of a Public Civil Engineering Company

Abstract. In order to grow, today's companies have to develop new and better products or services. One way to accomplish this task is through technology management. In Mexico, there is a National Award given to those organizations that have become more competitive by means of an efficient management system. Private businesses operating in the telecommunication, electrodomestic and pharmaceutical sectors have won such a prize. However, public institutions and more particularly those in the construction industry have not received it. In an effort to determine the current level of use and importance of the perception of “best practices” for technology management in a governmental organization involved in civil engineering activities, research was carried out. The results revealed that there is still room for improvement in this sector.

Key words: survey, Mexico, construction industry, technology management, public sector

Introducción

Las preferencias de los consumidores en los mercados actuales tienden a cambiar muy rápidamente. Así, las organizaciones de hoy tienen el doble reto de desarrollar nuevos y mejores productos o servicios no sólo para satisfacer las necesidades de sus clientes, sino también para sobrevivir y crecer. Los empresarios deben permanecer atentos para responder con prontitud a las variaciones en las demandas de sus compradores y aprovechar las oportunidades que surgen continuamente (Delgado-Hernández *et al.*, 2007).

La industria de la construcción no está exenta de la situación descrita. Su importancia es notable pues normalmente constituye entre el 5 y 10% del Producto Interno Bruto (PIB) de una nación

cualquiera (DTI, 2003). En países desarrollados como el Reino Unido, se han generado iniciativas para mejorar la calidad de los productos (puentes, edificios, casas, etc.) y servicios ofrecidos por las compañías constructoras. Una de ellas es la gestión de la innovación y el desarrollo tecnológico.

En México, la Asociación de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) otorga anualmente un premio nacional a las empresas líderes en materia de gestión tecnológica. Las instituciones interesadas en ganar dicha distinción tienen acceso a un cuestionario de autodiagnóstico que les puede ayudar a determinar su posición actual e identificar sus fortalezas y debilidades.

De esta manera, el objetivo principal del presente estudio es determinar los niveles de uso e importancia percibida de

los requerimientos incluidos en la guía de participación del premio mencionado, que se han empleado como estándar de “mejores prácticas” en empresas privadas como Telmex (en el sector telecomunicaciones), Mabe (en el ramo de electrodomésticos) y Pfizer (en la industria farmacéutica), todas ellas merecedoras del galardón en el pasado (PNT, 2006a). Asimismo, se busca establecer si existen diferencias significativas entre los niveles de uso e importancia percibida y entre grupos de empleados de distintos rangos.

Para limitar el alcance de la investigación, se seleccionó una compañía del sector público involucrada en actividades de ingeniería civil, quizá la rama más importante de la industria de la construcción. Se eligió el sector público porque, relativamente hablando, han sido pocas las empresas del gobierno que se han hecho acreedoras al premio nacional (un ejemplo es la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Yucatán, en el sector educativo, que lo obtuvo en 2002-PNT, 2006b).

Puesto que, como es ahora evidente, las empresas distinguidas en México son por lo general privadas y operan en otras industrias, la originalidad del estudio radica en investigar sistemáticamente los niveles de uso de las “mejores prácticas” de gestión tecnológica en una institución que depende del gobierno dentro de un sector relevante como el de la construcción, y aportar datos que contribuyan a identificar oportunidades de mejora en la materia.

En cuanto a la metodología seguida para realizar el trabajo, se llevó a cabo una encuesta dentro de la compañía seleccionada. Esencialmente se aplicó el cuestionario desarrollado por los organizadores del concurso (PNT, 2006b) y se hicieron modificaciones mínimas para determinar los niveles de uso e importancia percibida. Entonces, se realizó un análisis estadístico de la información, se hicieron pruebas de hipótesis para identificar diferencias significativas y se realizaron comparaciones entre los grupos participantes. Así, los resultados del estudio se reportan a continuación.

1. Premio Nacional de Tecnología

El Premio Nacional de Tecnología (PNT) es el más grande reconocimiento que, desde 1999, pueden recibir las empresas que representan un ejemplo a seguir por la forma en que gestionan la tecnología (PNT, 2006a). Este galardón lo entrega anualmente el presidente de la república a las organizaciones que, mediante el uso constante y eficiente de un sistema de administración de tecnología, conciben nuevos productos y/o procesos que les brindan ventajas competitivas. Cualquier compañía establecida en México, con resultados sostenidos que hayan auxiliado a incrementar su competitividad, puede participar en el concurso.

Entre los objetivos del premio se pueden enumerar: *a)* promover la utilización e incorporación de tecnologías, *b)* generar conciencia en las empresas que operan en el país sobre la importancia que tiene la gestión tecnológica para lograr ventajas competitivas y *c)* promocionar el desarrollo de nuevas tecnologías como factor clave de éxito.

De acuerdo con la página electrónica del PNT (2006a), existen cuatro beneficios que sirven de motivación para que las empresas participen en la competencia:

a) La elaboración de un reporte de retroalimentación por parte de los organizadores, que indica las áreas fuertes y las oportunidades para mejorar los sistemas de gestión tecnológica.

b) La realización de un autodiagnóstico en los procesos y sistemas de los concursantes.

c) La documentación de procesos y sistemas para elaborar un modelo de gestión tecnológica que considere las necesidades particulares del participante.

d) La generación de ventajas competitivas mediante la gestión tecnológica y el aprovechamiento adecuado de los recursos.

Además, los ganadores pueden ostentar el logotipo del PNT, que representa excelencia a nivel internacional, logrando con ello transmitir a sus clientes e inversionistas la sensación de solidez y estabilidad organizacional, pero más allá del premio están los beneficios que las prácticas de gestión tecnológica le pueden brindar a una empresa. Según la fundación española COTEC (1999), se trata de una herramienta vital en cualquier compañía pues ayuda a manejar sus operaciones eficazmente y a desarrollarse estratégicamente mediante el fortalecimiento de sus recursos y capacidades. Asimismo, permite a las organizaciones prepararse para el futuro, a través de la disminución de los riesgos comerciales e incertidumbre, además del incremento de su flexibilidad y capacidad de respuesta. También contribuye a tener una buena gestión medioambiental y de calidad; posibilita la fácil introducción de productos y servicios nuevos o mejorados y, al final, incrementa la rentabilidad de un negocio.

Así, una empresa líder en materia de gestión tecnológica debe contar con un modelo conceptual que describa la ruta a seguir para mantenerse a la vanguardia y estar siempre un paso adelante de sus competidores. De igual forma, debe tener bien definidos los roles de los responsables de las actividades de gestión y aplicar herramientas que le permitan reconocer cuáles son los proyectos tecnológicos en los que ha de invertir. Mediante estudios de Benchmarking debe ser capaz de identificar oportunidades de mejora en sus procesos y productos (o servicios), que deben estar dirigidos a nichos de mercado identificados con estudios estratégicos.

Una compañía líder, además, realiza sistemáticamente estudios de vigilancia para estar actualizada en relación con los

Tabla 1. Objetivos del plan de tecnología de la Compañía A.

Objetivos	Metas	Estrategias	Acciones
Mantener y mejorar la competitividad de la Compañía A mediante el dominio de las tecnologías clave que sustentan el negocio.	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar el 100% de las tecnologías clave. • Identificar los indicadores de los procesos de la compañía que son impactados por sus servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocar la capacitación y la inversión en la tecnología al cierre de brechas tecnológicas. • Fortalecer la participación de la compañía en los procesos sustantivos de sus clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el inventario tecnológico. • Elaborar el diagnóstico tecnológico. • Determinar los proyectos tecnológicos (capacitación, adquisición e inteligencia tecnológica competitiva). • Desarrollar servicios de alto valor agregado.
Adoptar el enfoque de protección intelectual, aprendizaje de grupo y organizacional, manteniendo a la vanguardia los conocimientos del personal en las diferentes disciplinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger los procesos y tecnologías clave de la compañía. • Apoyo al mecanismo de transmisión de conocimientos. • Conservar y desarrollar el capital intelectual en la institución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estímulos para proteger creaciones y participación en concursos. • Utilizar las técnicas de Benchmarking. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar lo que se puede proteger y lo que no. • Crear mecanismos para la protección intelectual. • Asistencia a congresos especializados.
Crear una cultura de creatividad e innovación.	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el desarrollo de la creatividad e innovación para encontrar nuevas formas de hacer las cosas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar el desarrollo de nuevos procesos y servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en el concurso interno de "Innovación y mejora de procesos".

últimos avances tecnológicos de su área. También cuenta con métodos que le facilitan la toma de decisiones con respecto a desarrollar internamente o comprar nuevas tecnologías, cuenta con un proceso formal de planeación, de adquisición y de transmisión de éstas. En este contexto, se decidió llevar a cabo un estudio dentro de una empresa pública de ingeniería civil. Con base en una investigación previa (Delgado-Hernández y Aspinwall, 2005), el autor logró identificar y contactar a una organización operando en ese sector, la cual aceptó participar. Por razones de confidencialidad, esta corporación será denominada en lo sucesivo: Compañía A.

2. Compañía A

La institución tiene oficinas en 11 estados de la república y cuenta con tres décadas de experiencia en el desarrollo de ingeniería básica, para el diseño y construcción de infraestructura en México. Siendo una organización que realiza proyectos, el número de empleados fluctúa a lo largo del año y puede ir de los 1 300 hasta los 2 400 trabajadores en meses pico. Desde hace 12 años la institución comenzó a implantar iniciativas con un enfoque gerencial de negocios y concentró sus esfuerzos en la modernización, para superar los retos que representaba la globalización de los mercados.

Es así como la Compañía A ha empleado la experiencia de su personal e infraestructura para satisfacer las necesidades de sus clientes, en los que se cuentan empresas privadas nacionales y extranjeras y dependencias de los gobiernos federal, estatales y municipales. Para seguir llevando a cabo en forma eficiente estas actividades, la empresa requiere estar actualizada y generar nuevas tecnologías que faciliten su quehacer cotidiano. Por ello, a mediados de 2006, se conformó el comité de tecnología que pretende promover e implantar la gestión

tecnológica en las áreas de la organización, con el propósito de ofrecer servicios más competitivos.

Además se ha desarrollado un sistema de gestión tecnológica, que busca impulsar su competitividad, modernizar sus procesos e incrementar la calidad de sus servicios. El objetivo último de estos esfuerzos es agregar valor a la cadena productiva de sus consumidores. Estratégicamente, la misión de dicha gestión es ser la plataforma para establecer las rutas enfocadas a mantener y mejorar las ventajas competitivas de la empresa, con la finalidad de crear un valor continuo a los procesos centrales de sus clientes.

En otras palabras, la gestión tecnológica es el pilar en el desarrollo de los servicios de consultoría y estudios de ingeniería civil que generan valor a los usuarios de los servicios de la Compañía A. Esto, dentro de un marco de competencia y tecnología que le permiten, además, generar ingresos mediante la firma de convenios y contratos con clientes del sector privado. Como se puede apreciar, los objetivos tecnológicos de la institución están en línea con los descritos para una empresa líder, situación que se ratifica en el sistema descrito enseguida.

3. Sistema de gestión tecnológica

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2006) define sistema como un “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”. Así, en el caso del sistema de gestión tecnológica de la empresa se cuenta con un plan, un modelo y un grupo de herramientas que en conjunto ayudan a administrar la tecnología. El plan tecnológico contiene los objetivos, metas, estrategias y acciones para lograr una adecuada gestión tecnológica y en consecuencia ventajas competitivas (tabla 1).

5. Metodología

La primera tarea para llevar a cabo la investigación fue la elección del tipo de estudio a realizar (entrevistas personales, entrevistas telefónicas o el llenado de cuestionarios). Es conocido el hecho de que las entrevistas personales y las llamadas telefónicas tienen una alta tasa de respuesta, pero son más costosas y tardadas que el llenado de cuestionarios. Los últimos pueden brindar una cobertura aceptable aun con un presupuesto limitado (Burns and Bush, 2001).

Así, se eligió el llenado de cuestionarios para recabar la información, pues los participantes potenciales estaban repartidos en los distintos centros de trabajo de la compañía y el uso del correo electrónico interno para distribuirlos representó un medio efectivo y de bajo costo en comparación con las otras alternativas. Cabe aclarar que existen ciertas desventajas con el uso de este tipo de herramientas, como la falta de oportunidad para aclarar las dudas de los participantes y la falta de control sobre la velocidad con la que ellos regresan los cuestionarios llenados (Burns and Bush, 2001).

Para minimizar estos obstáculos, se empleó “textualmente” el formato diseñado por los organizadores del PNT. Además se dieron tres semanas (25 de octubre al 15 de noviembre de 2006) para que los participantes regresaran el cuestionario completado y se usaron, en ese tiempo, llamadas telefónicas y visitas personales para hacer recordatorios e incrementar con ello la tasa de respuesta.

Aun cuando la redacción de las preguntas no fue alterada, para la sección de respuestas se emplearon, además del “sí” y “no” incluidos en la guía (PNT, 2006b), valores numéricos. Es así como una escala de Likert de cinco puntos (1 = muy bajo, 2 = bajo, 3 = medio, 4 = alto y 5 = muy alto) se utilizó para que los participantes indicaran tanto el nivel de uso como el de importancia percibida de cada uno de los cuestionamientos mostrados en la tabla 2. La escala también incluyó el “0” para cubrir los casos en que los participantes “no sabían” que contestar o la pregunta “no aplicaba” a su área de competencia.

Al aplicar la fórmula $[n = z^2s^2/e^2]$, de los autores Burns and Bush (2001), donde “n” es el tamaño de la muestra, “z” es el valor estándar normal para un nivel de confianza del 95% (equivalente a 1.96), “s” la desviación estándar (estimada como 0.65 con su método) y “e” la precisión, propuesta como $\pm 20\%$ con base en la experiencia previa del autor (Delgado-Hernández y Aspinwall, 2005), se solicitó la participación de 40 personas de la alta y media dirección de la compañía. Puesto que se esperaba la participación de todos los involucrados, no se contempló la posibilidad de incrementar la muestra, pues el tamaño calculado era suficiente para poder generalizar los resultados.

De los 40 invitados, 18 fueron directamente seleccionados (1 director, 6 subdirectores y 11 miembros del comité de tecnología) mientras que los restantes 22 se eligieron con base en técnicas

de muestreo (11 jefes de departamento y 11 jefes de oficina). La razón para limitar la cooperación de los últimos fue que éstos son más abundantes que aquellos que fueron elegidos de manera directa. Se decidió involucrar preferentemente a miembros del personal directivo pues al ser los líderes, tienen una visión clara de las estrategias y rumbo de la compañía en materia tecnológica.

Al momento de su selección, se tomaron en cuenta dos criterios: localización física e información de contacto disponible (número telefónico y correo electrónico). Así, se dio preferencia a las personas que se podían ubicar con relativa facilidad, pues se consideró importante dar seguimiento al estudio ya sea vía telefónica,

Tabla 2. Formato de autoevaluación para participar en el PNT (2006b).

	Pregunta	Respuesta	
		Sí	No
a.	¿Cuenta con un modelo de gestión de tecnología?	Sí	No
b.	¿Están definidas en su organización las personas que se responsabilizan de las actividades de gestión de tecnología?	Sí	No
c.	¿Realiza proyectos de desarrollo tecnológico?	Sí	No
d.	¿Su organización ejecuta proyectos de innovación de procesos?	Sí	No
e.	¿Ejecuta proyectos de innovación de producto?	Sí	No
f.	¿Lleva a cabo estudios de Benchmarking?	Sí	No
g.	¿Dispone usted de estudios estratégicos de mercado de sus productos o servicios?	Sí	No
h.	¿Realiza usted estudios estratégicos para comparar sus productos y procesos con los de sus competidores?	Sí	No
i.	¿Cuenta con un procedimiento o sistemas de vigilancia tecnológica?	Sí	No
j.	¿Tiene su organización un proceso formal de planeación tecnológica?	Sí	No
k.	¿Dispone de un procedimiento o plan de incorporación de tecnologías para las diversas áreas de su organización?	Sí	No
l.	¿Utiliza un proceso formal para adquirir tecnología?	Sí	No
m.	¿Transfiere tecnologías a terceros?	Sí	No
n.	¿Su organización cuenta con un proceso para asimilar o adaptar tecnología?	Sí	No
o.	¿Dispone de una cartera de proyectos tecnológicos con recursos asignados?	Sí	No
p.	¿Cuenta con planes de carrera para su personal tecnológico?	Sí	No
q.	¿Consigue de forma sistemática los recursos financieros necesarios para ejecutar sus proyectos tecnológicos?	Sí	No
r.	¿Gestiona el conocimiento en su organización?	Sí	No
s.	¿Cuenta con un método para proteger su patrimonio tecnológico?	Sí	No
t.	¿Su organización cuantifica los beneficios producidos por su actividad tecnológica?	Sí	No
u.	¿Evalúa el impacto de su gestión de tecnología en los resultados obtenidos por su organización?	Sí	No

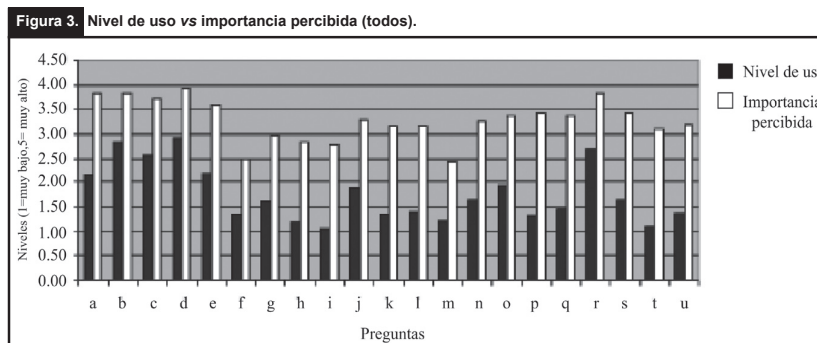
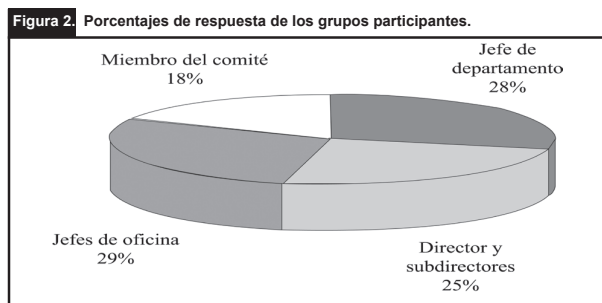
correo electrónico o visita física. De hecho, todos se ubicaron en las oficinas de la ciudad de México y su área conurbana. Una vez seleccionados los participantes, se distribuyeron los cuestionarios con una carta explicando el propósito del estudio.

6. Resultados

De los 40 cuestionarios distribuidos, 30 fueron completados y regresados, 28 de ellos a tiempo y 2, que no se usaron en el análisis, tardíamente. La tasa de respuesta fue de 70% y superó el rango de 20-40% (Furtrell, 1994) para este tipo de estudios. Sin embargo esto limita al estudio y los lectores deben interpretar los resultados con cautela ya que no se cumplió la suposición de que todos los involucrados participarían y por lo tanto no se puede generalizar.

De las respuestas obtenidas, 7 fueron del director y subdirectores, 5 de los miembros del comité de tecnología, 8 de jefes de departamento y 8 de jefes de oficina. La figura 2 muestra cómo se repartieron las réplicas entre los grupos participantes.

En términos de uso, la figura 3 muestra los valores obtenidos cuando se combina la respuesta de todos los participantes. Como se puede apreciar, los resultados para este rubro van de 1.04 (i) a 2.93 (d), es decir de “muy bajo” a “medio”. Cuando los niveles fueron ordenados, los cinco más usados resultaron ser: (d) la realización de proyectos de innovación de procesos, (b) la definición de los responsables de la gestión tecnológica, (r) la gestión del conocimiento, (c) el desarrollo de proyectos tecnológicos y (e) la realización de proyectos de innovación de producto.



Esto podría significar que los concursos de “mejora e innovación de procesos”, organizados dentro de la empresa y en los que participaron 19 proyectos en 2005 y 17 en 2006, brindan la impresión de que se están llevando a cabo proyectos tecnológicos que impulsan el mejoramiento de los procesos de la institución. De igual forma, la “gestión del conocimiento” (r) tiene un nivel de uso tendiente al “medio” (2.68), lo que podría indicar que las actividades encaminadas a administrar los conocimientos se conocen y emplean.

En contraste, los cinco puntos que recibieron los niveles de uso más bajos fueron: (p) planes de carrera para el personal tecnológico, (m) transferencia de tecnología a terceros, (h) realización de estudios estratégicos de productos y procesos para compararlos con la competencia, (t) cuantificación de los beneficios producidos por la actividad tecnológica y, al final de la lista, (i) la existencia de un sistema de vigilancia tecnológica. Aunque se cuenta con planes de carrera para el personal en general, no se han definido puestos específicos para profesionales de la tecnología dentro de la organización. Además, la transferencia es una actividad a la que se debe dar impulso pues podría traducirse en beneficios económicos para la Compañía A.

Con respecto a los estudios estratégicos, el resultado obtenido muestra que no existe una metodología interna para llevarlos a cabo o bien, si existe, su uso es muy bajo. Asimismo no se están cuantificando los beneficios derivados de las actividades tecnológicas, aspecto de suma importancia en la implantación de cualquier iniciativa. Por último, no se cuenta con un sistema de vigilancia tecnológica que permita a las oficinas de la empresa estar actualizadas en sus áreas de competencia. Esto no significa que el personal que labora en la Compañía A y que participó en el estudio no está consciente de los avances tecnológicos más recientes, sino que hace falta un procedimiento sistemático para llevar a cabo actividades de vigilancia.

Pasando a los niveles de importancia percibida, los valores son más altos que los reportados para uso y su rango va de 2.43 (m) a 3.93 (d), es decir de “media” a “alta” importancia.

Después de ser ordenados, los cinco puntos a la cabeza de la lista fueron: (d) proyectos de innovación de procesos, (b) definición de los responsables de la gestión tecnológica, (a) existencia de un modelo de gestión tecnológica, (r) gestión del conocimiento y (c) proyectos tecnológicos. Al comparar estos resultados con los obtenidos para uso, excepto por la existencia de un modelo tecnológico, todos fueron anteriormente considerados como los que más se emplea-

ban dentro de la institución. De hecho la presencia del modelo sustituyó a la ejecución de proyectos de innovación de producto que ocupó ahora el sexto lugar.

Por otro lado, las cinco cuestiones que recibieron los niveles de importancia más bajos fueron: (g) realización de estudios estratégicos de mercado, (h) realización de estudios estratégicos de productos y procesos para compararlos con la competencia, (i) la existencia de un sistema de vigilancia tecnológica, (f) ejecución de estudios de Benchmarking y (m) transferencia de tecnologías a terceros.

En esta ocasión hubo tres coincidencias con los resultados obtenidos para niveles de uso, siendo la realización de estudios estratégicos de mercado y de Benchmarking los que reemplazaron a los planes de carrera del personal tecnológico y a la cuantificación de beneficios por las actividades tecnológicas. Esto podría significar que en la compañía no se tiene conciencia de la importancia y el impacto que tienen los estudios sistemáticos de mercado para conocer lo que necesitan los clientes y lo que está haciendo la competencia e idear formas de superarlo. Quizás el hecho de que la Compañía A se desarrolla principalmente en el sector público y tiene como mercado cautivo a otras áreas del gobierno, ha impedido que exista preocupación por ser desplazada en el mercado por la competencia.

6.1 Pruebas de hipótesis

Como ya se ha mencionado anteriormente, en general los participantes indicaron mayores niveles de importancia percibida que de uso para cada una de las preguntas. Pruebas estadísticas de hipótesis se llevaron a cabo con la finalidad de determinar si había diferencias significativas entre ambas medias, haciendo uso del enfoque seguido por Yusof and Aspinwall (2000). Durante el ejercicio se usó un nivel de significancia del 5%. Las hipótesis a probar fueron:

H0: $\mu_i - \mu_u = 0$, es decir, no hay diferencias significativas entre las dos medias ($i =$ importancia percibida y $u =$ uso).

H1: $\mu_i - \mu_u \neq 0$, hay diferencias significativas entre las dos medias.

Las hipótesis fueron probadas mediante el uso de observaciones pareadas de la prueba t (Walpole y Myers, 1992). Los resultados se muestran en la tabla 3.

Para un número de observaciones igual a 28 con un nivel de significancia del 5%, el valor crítico de t es 2.052 (Walpole y Myers, 1992). Como se puede apreciar en la cuarta columna de la tabla anterior, todos los valores de t calculados sobrepasan el valor crítico, lo que implica la existencia de diferencias significativas en cada cuestionamiento.

Alternativamente se reportan las probabilidades o áreas bajo la curva, calculadas con los valores de t estimados; ninguna es mayor al valor crítico de 0.05 (5%), lo que ratifica la existencia de diferencias significativas. En otras palabras, la importancia

percibida por el personal participante para cada pregunta no se ha transformado en acción, o en su defecto, el personal encuestado de la Compañía A está consciente de la importancia de los cuestionamientos pero no los está aplicando.

Al interpretar los resultados obtenidos es importante tener en cuenta dos aspectos fundamentales: el primero es que la empresa formó recientemente su comité de tecnología y por lo tanto sus actividades de gestión tecnológica aún son incipientes y el segundo, que los planes y el sistema descrito en las primeras secciones del artículo aún no se ha implementado en su totalidad. Es decir, la Compañía A tiene claro el rumbo a seguir y la meta a alcanzar (ser líder en su sector en materia de gestión tecnológica para brindar servicios de alto valor agregado a sus clientes), pero aún se encuentra en las primeras etapas de implantación. Por ello los resultados no coinciden, todavía, con la visión que la empresa tiene para el mediano y largo plazo. En este sentido, un estudio longitudinal podría revelar los avances alcanzados en varios momentos del futuro.

6.2 Correlación en las opiniones de los grupos

Aunque por cuestiones de espacio no se reportan en este artículo los niveles para los cuatro grupos objetivo (director y subdirectores, miembros del comité, jefes de departamento y jefes de oficina), los resultados indican que la opinión de éstos es, en general, similar. Por ejemplo, el director y los subdirectores opinan de forma muy parecida a los jefes de departamento pues existen varias coincidencias en las jerarquías dadas en cuanto niveles de uso y de importancia percibida para algunos cuestionamientos. Con la finalidad de determinar

Tabla 3. Resultados de observaciones pareadas para las medias de uso e importancia percibida (n=28, nivel de significancia=5%, valor crítico de t=2.052).

Pregunta	Nivel de uso	Importancia percibida	Valor t	Probabilidad	Resultado
a	2.14	2.82	5.574159571	0.000003	Sig
b	2.82	3.82	4.070403152	0.000174	Sig
c	2.54	3.71	5.024684646	0.000013	Sig
d	2.93	3.93	3.897114317	0.000277	Sig
e	2.18	3.57	4.473283865	0.000058	Sig
f	1.36	2.50	4.00274631	0.000209	Sig
g	1.61	2.96	4.137635003	0.000145	Sig
h	1.18	2.82	5.073827447	0.000011	Sig
i	1.04	2.79	5.307648787	0.000006	Sig
j	1.89	3.29	4.239768139	0.000110	Sig
k	1.36	3.14	5.301337764	0.000006	Sig
l	1.43	3.14	4.682393835	0.000033	Sig
m	1.21	2.43	4.207646101	0.000120	Sig
n	1.64	3.25	5.395578769	0.000005	Sig
o	1.96	3.36	4.239768139	0.000110	Sig
p	1.32	3.43	5.178961282	0.000009	Sig
q	1.46	3.36	4.948151712	0.000016	Sig
r	2.68	3.82	4.480594994	0.000057	Sig
s	1.64	3.43	5.434366917	0.000004	Sig
t	1.11	3.07	5.560744814	0.000003	Sig
u	1.39	3.18	5.118927246	0.000010	Sig

el nivel de correlación presente entre los diferentes grupos bajo estudio, se empleó el coeficiente de Spearman (SPSS, 2001). Los resultados para uso se presentan en la tabla 4.

Al momento de llevar a cabo la interpretación de los coeficientes, es importante recordar que el valor puede caer entre -1 (correlación negativa perfecta) y 1 (correlación positiva perfecta). El 0 indicaría la inexistencia de correlación. Así, se observa que la opinión del director y los subdirectores se correlaciona fuertemente con la opinión de los jefes de departamento y con la de los miembros del comité.

En contraste, se encontró una correlación débil entre las opiniones del director y los subdirectores con los jefes de oficina y de éstos con los miembros del comité. Un análisis similar se llevó a cabo para identificar las correlaciones entre los grupos para los niveles de importancia percibida. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Para los niveles de importancia percibida se encontró una fuerte correlación entre las opiniones de los jefes de departamento y de los miembros del comité. En todos los demás casos y posibles combinaciones de grupos, se encontraron únicamente correlaciones débiles. Esto significa que, en general, las opiniones tienden a coincidir poco pues cada grupo tiene una percepción distinta en función de su área de competencia.

Tabla 4. Coeficientes de Spearman para uso.

Coeficientes de Spearman	Jefes de departamento	Jefes de oficina	Comité
Subdirectores	0.630519481	0.253896104	0.662337662
Jefes de departamento	–	0.576623377	0.516233766
Jefes de oficina	–	–	0.287662338

Tabla 5. Coeficientes de Spearman para importancia.

Coeficientes de Spearman	Jefes de departamento	Jefes de oficina	Comité
Subgerentes	0.17532468	0.17532468	0.43441558
Jefes de departamento	–	0.36103896	0.64350649
Jefes oficina	–	–	0.25649351

Conclusiones

En este documento se discutió la importancia que tiene el PNT para reconocer el esfuerzo, en materia de gestión tecnológica, de las organizaciones que operan en México. De igual forma se presentó el modelo que emplea una empresa del sector público en el ramo de la ingeniería civil para llevar a cabo esta actividad. En un esfuerzo por conocer los niveles de uso e importancia percibida de los puntos incluidos en el cuestionario de autodiagnóstico del PNT, se aplicó una encuesta en la Compañía A. Para ello se eligieron cuatro grupos de participantes: director y subdirectores, jefes de departamento, jefes de oficina y miembros del comité de gestión tecnológica. Aunque su participación estuvo por debajo de lo esperado.

Una de las limitaciones del estudio es que sólo se llevó a cabo en una empresa, lo que impide hacer comparaciones y, sobre todo, generalizaciones. Sin embargo, los resultados mostraron que los niveles de uso de los cuestionamientos incluidos en el formato iban de “muy bajo” a, en el mejor de los casos, “medio”. En cuanto a la importancia percibida, se encontraron valores de “medios” a “altos” lo que significa que aún hace falta difundir los conceptos bajo análisis para dar a conocer la relevancia de cada uno de ellos en la Compañía A. Debido a que esta empresa es líder en el sector público en la ejecución de proyectos de ingeniería civil y habiendo formado recientemente su comité de tecnología, los resultados eran esperados. No obstante, el análisis realizado ha sido de gran utilidad para la organización; en el momento en el que se escribía este reporte se estaban tomando ya acciones puntuales para cerrar las brechas encontradas.

Al hacer un análisis individual de los cuatro grupos bajo estudio, se encontró que, con relación al uso, las opiniones tendían a coincidir. En los niveles de importancia existían menos coincidencias pues cada persona opinó con base en sus actividades y sus áreas de competencia. Aunque no fue el objetivo del ejercicio, los resultados mostraron que cuando se llevó a cabo la encuesta, la Compañía A no estaba todavía lista para participar en el concurso del PNT.

cbit

Bibliografía

- Burns, A.C. and R.F. Bush (2001). *Marketing Research*, Prentice Hall, Nueva Jersey.
- COTEC (1999). *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación de empresas: perspectiva empresarial*, Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- Delgado-Hernández, D.J. y E. Aspinwall (2005). *Improvement Methods in the UK and Mexican Construction Industries-A Comparison, Proceedings of the Fourth International Conference on Quality and Reliability*. Beijing Institute of Technology, Beijing, China.
- _____; A. Benítez-Thomas y E. Aspinwall (2007). “New Product Development: Empirical Studies in the UK”, *International Journal of Product Development*. Vol. 4, Núm. 5: 413-441.

DTI (2003). *Review of Early Estimates of Construction Output for GDP in 2003*, Department of Trade and Industry, UK.

_____ (2005). *Construction Statistics Annual*, Department of Trade and Industry, UK.

Furtrell, D. (1994). *Ten Reasons Why Surveys Fail*, Quality Progress. April, pp. 65-69.

PNT (2006a). Premio Nacional de Tecnología,

disponible en línea: <www.pnt.org.mx>.

_____ (2006b). *Guía de participación, Premio Nacional de Tecnología, Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico A.C. (ADLAT)*, México.

RAE (2006). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*, disponible en línea: <www.rae.es>.

SPSS (2001). SPSS 11.0 para Windows 98, SPSS Inc, EUA.

Walpole, R.E. y R.H. Myers (1992). *Probabilidad y estadística*, 4ª ed. Mc Graw Hill, México.

Yusof, S. M. y E. M. Aspinwall (2000). *Critical Success Factors in Small and Medium Enterprises: Survey Results*, Total Quality Management. Vol. 11, Núm. 4, 5 & 6: S448 S462.-(Footnotes).

Estudios sobre Estado y Sociedad

42
ESPIRAL

Mayo / Agosto de 2008 / Volumen XIV



Teoría y Debate

Jaime Torres Guillén
La desobediencia civil como praxis en las sociedades democráticas. Una perspectiva latinoamericana
Darcy Víctor Tetreault
En torno al medio ambiente: una revisión de cuatro debates

Estado

Enrique Uribe Arzate y Jesús Romero Sánchez
Vulnerabilidad y victimización en el Estado mexicano
José de Jesús Gómez Valle
El cabildeo al Poder Legislativo en México: origen y evolución

Sociedad

Eduardo de la Vega Alfaro y María del Rosario Vidal Bonifaz. Cine y propaganda política regional: el caso de *Alma Tlaxcalteca* (Ángel E. Álvarez, 1931)
Marcos J. Estrada Ruiz
Campo político y juventud: análisis en dos dispositivos de Morelos. De la negación del otro a la política como servicio

Francisco J. Zamudio Sánchez, Alejandro Corona Ambríz e Irais Damaris López Becerril. Un índice de ruralidad para México

Lecturas * Críticas

Fernando Leal Carretero
El nuevo virtuosismo empresarial: ¿pírrito, pundonor o propaganda?

Reseñas

Alberto Aziz Nassif
El eterno regreso del populismo
Zeyda Rodríguez Morales
Andamos como andamos porque somos como somos: culturas juveniles en Guadalajara de Rogelio Marcial
Alicia Fignoni. Reseña de la obra de Eugene Gogol: *Raya Dunayevskaya. Filósofa del humanismo marxista*

\$100.00

Suscripción anual: \$325.00
(incluye costo de envío)

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario
de Ciencias Sociales y Humanidades



Informes: tel. (33)381 9-3352