

# 3.



*La Calidad Académica,  
un Compromiso Institucional*

Close up anémona



## *El conocimiento como recurso sustantivo del cambio tecnológico en las organizaciones*

*Fernando García Córdoba  
Ricardo Muñoz Sánchez*

García C., Fernando  
& Muñoz S., Ricardo  
(2009). El conocimiento  
como recurso sustantivo  
del cambio tecnológico en  
las organizaciones  
Criterio Libre, 7 (11),  
81-99

# EL CONOCIMIENTO COMO RECURSO SUSTANTIVO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LAS ORGANIZACIONES\*

FERNANDO GARCÍA CÓRDOBA\*\*  
RICARDO MUÑOZ SÁNCHEZ\*\*\*

*Fecha de recepción: agosto 10 de 2009*

*Fecha de aceptación: octubre 18 de 2009*

## RESUMEN

Las organizaciones públicas y privadas actualmente enfrentan el reto de la constante actualización como una manera de permanecer vigente ante las diversas situaciones que genera un ambiente global. El cambio, concebido de manera general, implica por un lado obstáculos que solventar y por el otro, oportunidades que aprovechar o generar, en ambos casos con la misma finalidad de modificar estados insatisfactorios respecto de una realidad dada. Los promotores de las diversas transformaciones que requiere una organización competente usualmente son los profesionales con cargos gerenciales o mandos intermedios, aquéllos que están en contacto inmediato con las áreas de producción o prestación de servicios de las organizaciones. Sin embargo, ocasionalmente su labor promotora se ve impedida e incluso entorpecida, debido a que a menudo los directivos -quienes en última instancia deciden si se lleva a cabo un cambio o no- desconocen el qué y el cómo del cambio tecnológico, luego entonces no se atreven a dar pie a un proceso que no les es familiar. El propósito de la presente ponencia es resaltar la relevancia de la gestión del conocimiento como el sustento natural del Cambio Tecnológico en las Organizaciones.

\* Artículo de investigación que forma parte del proyecto de investigación adelantado en el centro de investigaciones CIECAS - IPN, del Instituto Politécnico Nacional de México.

\*\* Profesor-Investigador del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS-IPN). Becario de COFAA y del Programa EDI. fgarcia@hotmail.com.

\*\*\* Becario del Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) del Instituto Politécnico Nacional de México. rmuñoz@hotmail.com.

**PALABRAS CLAVES:**

Cambio tecnológico, Gestión del Conocimiento, Organizaciones.

**CLASIFICACIÓN JEL:**

O14, M12, L22.

**ABSTRACT**

THE KNOWLEDGE AS A SUBSTANTIAL RESOURCE OF THE TECHNOLOGICAL CHANGE  
IN THE ORGANIZATIONS

The public and private organizations nowadays face the challenge of the constant update, as a way of remaining as a result to the diversity that a global environment generates. The change conceived, so far, implies obstacles to be settled, and on the other hand, opportunities to be useful to generate, in both cases, the same purpose of modifying unsatisfactory conditions in connection with a given reality. The promoters of the diverse transformations that a competent organization needs usually are the professionals with managerial charges or intermediate controls, those that are in immediate contact with the areas of production or rendering of services of the organizations. Nevertheless, occasionally its task is idisabled, and even obstructed, due to the fact that often the executives –who last decide if a change is carried out or not– they do not know what and how the technological change occur, this way, they do not dare to carry out an unknown and not familiar proess to themg. The intention of the present work is to highlight the relevancy of the management of the knowledge as the natural sustenance of the Tecnologic Change in the Organizations.

**Key words:** Technological change, management of the knowledge, organizations.

**RESUMO**

O CONHECIMENTO COMO RECURSO SUBSTANTIVO DA MUDANÇA TECNOLÓGICA  
NAS ORGANIZAÇÕES

As organizações públicas e privadas atualmente enfrentam o desafio de constante atualização, como uma forma de ficar atualizado com as diversas situações que gera um ambiente global. A mudança, concebida geralmente, envolve, por um lado, superar os obstáculos e, por outro, aproveitar ou criar oportunidades, em ambos os casos com a mesma

finalidade de modificar o estado insatisfatório de uma determinada realidade. Os promotores das diversas transformações exigidas por uma organização competente são geralmente os cargos de gerência média ou profissional, aqueles que estão em contato imediato com as áreas de produção ou de prestações de serviços das organizações. No entanto, ocasionalmente seu trabalho promotor é dificultado, e até mesmo impedido, pois muitas vezes a direção, que em última análise, decide se ocorre uma mudança ou não, não sabem o porquê e o como da mudança tecnológica e, em seguida, não se atrevem a dar origem a um processo que é estranho. O objetivo deste trabalho é destacar a importância da gestão do conhecimento e com o apoio natural da Mudança Tecnológica nas Organizações.

**Palavras-chave:** Mudança tecnológica, gestão de conhecimento, as organizações.

## RÉSUMÉ

LA CONNAISSANCE COMME RESSOURCE SUSTANTIVE DU CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE  
DANS LES ORGANISATIONS

Les organisations publiques et privées affrontent actuellement le challenge de la permanente actualisation comme une manière de rester au jour, face aux différentes situations qui sont produites par un environnement mondial. Le changement conçu de manière générale implique d'un côté les obstacles à résoudre et de l'autre côté, les opportunités à profiter ou à créer ; dans les deux cas avec la même finalité qui est de modifier les états peu satisfaisants à propos d'une réalité donnée. Les promoteurs de diverses transformations qui demandent une organisation compétente normalement sont les professionnels qui ont un poste de gérance ou des postes intermédiaires, ceux qui sont en contact immédiat avec les zones de production ou prestation de services des organisations. Cependant, son travail promoteur est empêché quelques fois ; et parfois entravé à cause des directeurs qui sont finalement les personnes qui prennent la décision de faire le changement ou non. Ceux derniers ne connaissent pas le quoi ou le comment du changement technologique, donc ils n'osent pas donner la permission pour un processus qu'ils ne connaissent pas du tout. Le but de ce papier est de mettre en valeur la relevance de la gestion de la connaissance comme le soutien naturel du changement technologique dans les organisations.

**Mots clés:** changement technologique, gestion de la connaissance, organizations.

## INTRODUCCIÓN

Conceptuamos cambio tecnológico como la información que permite modificar el proceso productivo, información que es producto de la investigación y búsqueda efectuada por la organización, así como el conocimiento adquirido por la experiencia. Sin embargo, dicho cambio en lo que respecta a la tecnología va a depender no sólo de la función de producción, sino también de la habilidad que tenga la organización para hacerse de ese conocimiento disponible y aplicarlo en tal o cual ámbito de la organización.

Bajo este planteamiento el recurso fundamental de la labor directiva es la investigación. No obstante, nos es imprescindible dejar en claro que invitamos a este ejercicio intelectual desde una perspectiva muy diferente a la científica, propia más bien de los ambientes universitarios y centros de investigación. Nuestra experiencia profesional nos ha demostrado que vincular directamente la ciencia y el ámbito empresarial usualmente resulta inoperante, y por ende infructuoso.

El proceder que proponemos como propicio al ejercicio directivo, y el cual se integra de manera natural a su quehacer es la investigación tecnológica, cuya finalidad es la búsqueda de un conocimiento operativo y ejecutable que nos señale puntualmente qué transformar y cómo hacerlo a partir de los recursos que poseemos.

Este ejercicio difiere sustancialmente tanto del proceder científico (positivista, experimental o verificacionista) como del cualitativo (naturalista, hermenéutico o crítico), en razón de que estos últimos solamente nos dan una explicación de cómo es la realidad, en tanto que la investigación tecnológica se dirige a conocer para modificar un estado concreto de esa misma realidad.

En esta conferencia expondremos brevemente, en primer lugar, las diferencias esenciales entre la investigación científica, cualitativa y tecnológica. Después referiremos el perfil del directivo y la promoción del cambio, para finalizar con una explicación precisa acerca del proceso de documentar, conceptualizado como el ejercicio nuclear de la investigación tecnológica y quehacer básico del directivo.

# 1. EL PARADIGMA TECNOLÓGICO

La principal diferencia del paradigma tecnológico respecto a los paradigmas clásicos (Tabla 1) es que en esta visión del mundo estamos más preocupados por transformar la realidad que por darle una explicación o comprenderla. Sin embargo, esto no significa que no estemos interesados en conocer la realidad, pero lo que afirmamos es que el conocimiento que buscamos obtener, extraído de la realidad, es operativo o ejecutable, esto es, debe orientar la ejecución de acciones concretas que nos beneficien como seres humanos, tanto en lo ingenieril-empresarial como en lo social (Tabla 1).

Investigar, prioridad de los paradigmas cuantitativo y cualitativo, puede ser definido como un proceso de búsqueda de conocimiento, proceso que es planeado, consciente, racional,

voluntario y crítico que consta de cinco momentos:

- Surge la curiosidad.
- Diseño de investigación.
- Acopio de datos.
- Procesamiento de los datos.
- Comunicación de resultados.

En dicha tarea cuantitativa o cualitativa la finalidad esencial cognitiva es lograr el conocimiento o comprensión del objeto en estudio: generar, articular, interpretar y/o construir conocimientos o datos referentes al objeto estudiado. Por otro lado, el fin de la labor tecnológica es apoyarse en el conocimiento para lograr la transformación de una realidad concreta particular. Transformar es el proceso

Tabla 1. Aspectos principales de los paradigmas clásicos: cuantitativo y cualitativo

Paradigmas Clásicos	Cuantitativo	Cualitativo
Focos de estudio	Generales y nomotéticos Centrados en la estructura Lo exterior, objetivo Cosas y sucesos	Únicos e ideográficos Centrados en lo humano Lo interior, subjetivo Significados y sentimientos
Tareas	Explicación causal Medir Teorizar	Interpretar Comprender Describir y observar
Valores	Neutral ética y políticamente Pericia y elites	Comprometida ética y políticamente
Producen	Precisiones matemáticas y modelos estadísticos	La descripción amplia y los conceptos comprensivos

Fuente: Los autores.

mediante el cual se logra una intervención experta.

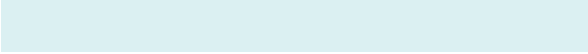
En el paradigma tecnológico tenemos un proceso que integra la investigación y la transformación a la vez, es decir, requerimos conocer el objeto de estudio para después intervenir en una realidad particular modificando el estado de cosas, hasta alcanzar una aproximación a lo deseado.

Este proceso de investigación incluye el proceso de transformación, el cual consta de los siguientes puntos:


- a) **Lectura de la realidad:** es la fase en que el investigador tecnológico o el directivo interesado en modificar algún aspecto de la realidad particular observa e interpreta, de acuerdo a su contexto, las necesidades, oportunidades o crisis que se puedan suscitar.
- b) **Inferencia con respecto a la forma de proceder para lograr cambiar la realidad:** después de haber detectado una necesidad, oportunidad o crisis, planteamos diversas alternativas para procurar el estado deseable.
- c) **Ejecución de las acciones concretas para cambiar la realidad:** es la puesta en marcha de las actividades operativas que hemos inferido que van a modificar la realidad.
- d) **Apreciación de las nuevas condiciones presentes:** la evaluación de las modificaciones concretas hechas deben ser valuadas tanto por los que han intervenido directamente como por los responsables de cada área o departamento, lo cual permitirá que dichas apreciaciones sean lo más objetivas e imparciales posibles.

Es menester que quede bien claro que el simple hecho de intervenir en una realidad dada no

*“La principal diferencia del paradigma tecnológico respecto a los paradigmas clásicos es que en esta visión del mundo estamos más preocupados por transformar la realidad que por darle una explicación o comprenderla.”*



*“No percatarse del constante progreso, creer que la realidad es estática y que todo habrá de esperar el tiempo que sea preciso es un error. Tan absurdo como pretender que todo se detenga hasta que se determine felizmente una solución espontánea, lo cual es casi lo mismo que dejarse guiar por el azar.”*



constituye en sí una Investigación Tecnológica, ya que ésta modalidad que proponemos parte de una situación concreta y actúa u opera sobre tal con base en el dominio y articulación del conocimiento científico, tecnológico, técnico y empírico, como se explicará más adelante. Lo que ha de subrayarse aquí es la integración de un proceso de transformación junto con uno de indagación, dado que la investigación tecnológica enlaza a ambos.

Los resultados de una investigación tecnológica son conocimientos sustentados en un saber tanto científico como tecnológico, técnico y empírico que establecen con detalle el **qué**, el **cómo** y **con qué** lograr los objetivos predeterminados.

Una vez que hemos descrito a grandes rasgos el paradigma tecnológico, señalando algunas de sus principales diferencias respecto a los paradigmas clásicos de investigación y tipo de conocimiento que genera, procederemos a delinear el *quid* del cambio tecnológico.

## 2. EL CAMBIO TECNOLÓGICO

---

La investigación tecnológica se ocupa de un objeto o situación que tiene lugar en una realidad concreta y que, al igual que esta misma, cambia constantemente; en este sentido el problema con el cual se vincula el investigador también evoluciona, en ocasiones como efecto de la propia investigación que realiza.

No percatarse del constante progreso, creer que la realidad es estática y que todo habrá de esperar el tiempo que sea preciso es un error tan absurdo como pretender que todo se detenga hasta que se determine felizmente una



solución espontánea, lo cual es casi lo mismo que dejarse guiar por el azar.

La necesidad histórica de lograr mayor productividad por parte de las empresas las ha llevado en diferentes momentos a impulsar la innovación como uno de los medios más eficaces para aumentar su producción, reducir costos y obtener mejores rendimientos, mientras que en una primera etapa el cambio tecnológico se orientó a darle mayor rapidez a los procesos de producción, esto es a lograr volúmenes crecientes de mercancías y economías de escala, por la vía de mejorar los equipos y herramientas de trabajo; asimismo, el cambio tecnológico que vivimos en el final del siglo XX se caracteriza por ser integral, ya que además de generar nuevos dispositivos técnicos, se innovan y aplican nuevas formas de organización y gestión de la producción y el trabajo. Dentro de esta perspectiva son ya conocidos los sistemas de producción *just in time*, las estrategias de calidad total y mejora continua, la reingeniería de procesos y el *outsourcing*, entre otras opciones que se han generado para mejorar la gestión del trabajo.

Otra característica importante del cambio tecnológico es que su esencia es fundamentalmente flexible (OIT: 1999), es decir, que con pequeños ajustes permite producir nuevas líneas de productos para satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores.

Estas tendencias giran en torno del cambio en la concepción tecnológica del producto. Antes los productos eran fabricados en serie y se estandarizaban, ahora se distinguen por su capacidad para satisfacer necesidades diferenciadas, pero sobre una misma base estándar de tecnología. Por ejemplo, en la industria automotriz, en la computación y la

electrónica, se cuenta con una base tecnológica que con pequeñas modificaciones se pueden satisfacer necesidades muy diversas.

Los cambios del producto igualmente han transformado la concepción de las tecnologías llamadas "dura" y "blanda". Respecto a la tecnología "dura", se pasó de la automatización rígida a la flexibilidad, a las máquinas programables, a la microelectrónica y a la teleinformática, lo que ha favorecido la descentralización y la organización de la producción a escala mundial. En cuanto a la tecnología "blanda", el cambio se observa en la gestión del trabajo, en las formas en que se organizan las empresas en sistemas de calidad, en prácticas de mejora continua y en equipos de trabajo autodirigidos y de alto desempeño.

El cambio tecnológico ha generado modificaciones en las formas en que se organiza la producción y el trabajo, lo que está llevando a una nueva dinámica del mercado laboral, ya que no solamente son sus efectos sobre el volumen del empleo, sino sobre todo los cambios cualitativos que trae consigo, como las modificaciones en los contenidos del trabajo, las exigencias de una formación y capacitación de mayor calidad y pertinencia para los trabajadores, la flexibilidad en las relaciones laborales y una mayor movilidad de la fuerza de trabajo.

En este sentido, la nueva tecnología está replanteando la función del trabajo, ya que para lograr la competitividad no basta con la especialización del operario en determinadas tareas, sino que cada vez más se requiere que el trabajador aporte su capacidad para analizar y resolver problemas relacionados con la calidad, el mantenimiento, la participación

en la toma de decisiones y la interacción con otros trabajadores. De este modo, se viene dando un cambio de actitud que revaloriza el papel del trabajo humano y la importancia de su contribución al proceso productivo, y se está propiciando una nueva cultura del trabajo que estimula el constante mejoramiento, no sólo del producto terminado sino del proceso y la organización de la producción en su acepción más amplia.

*De ahí que la tendencia sea trascender modelos en los que se asignaba un gran peso a la especialización y al diseño de las ocupaciones a partir de actividades sencillas, repetitivas y rutinarias, hacia otros donde se presta mayor atención a la capacidad y creatividad de la fuerza de trabajo.*

Veamos entonces a continuación qué implica teórica y prácticamente el cambio tecnológico, desde la perspectiva de investigación que hemos descrito al principio.

## 2.1 IDENTIFICAR UN CAMBIO

Reconocer la oportunidad de realizar un cambio incide en varios problemas, entre ellos ubicarlo en el tiempo y las circunstancias socio-culturales vigentes (Monleón, 1990:28) ya que, sin duda alguna, las percepciones individuales permeadas por las prácticas y costumbres de la colectividad no son independientes de la cultura específica en la que se vive.

Ahora bien, a menudo la verdadera dificultad estriba en cuanto hablamos no ya de cambiar recursos materiales o situacionales, sino de cambiar conductas, lo cual implica una modificación desde el interior de los individuos que van a participar o que se van a beneficiar directa o indirectamente.

## 2.2 CUÁNDO SE DEBE CAMBIAR

Un cambio debe ser autorizado y promovido por la dirección de la organización, y para ello es forzoso demostrar que este es necesario. En repetidas ocasiones se recomienda cambiar para beneficio de la empresa, pero pocas veces se señalan las circunstancias que reclaman tal transformación.

Allaire y Firsrotu (1985) señalan que la deliberación sobre la necesidad de cambio o no en una organización requiere de un diagnóstico preciso respecto a la relación entre ésta y el entorno, esto es, la congruencia entre su estrategia y su ambiente, tanto actual como futuro. A partir de valorar estos puntos, los autores esquematizan cuatro posibles condiciones que se identifican en relación con la necesidad de un cambio en las ideas y los métodos utilizados por las personas, a saber, un cambio cultural sobre todo. Los estados a analizar son cuatro:

- **Armonía y continuidad:** se refiere a una empresa cuya estrategia se adapta bien a su ambiente actual y tiene, por ello, un buen desempeño económico. Se prevé una evolución del presente, y por ende la empresa se prepara para el cambio sincronizado y progresivo; de esta forma se prepara para el futuro.
- **Inadaptación temporal o ajuste prematuro:** se refiere a una empresa que no se adapta convenientemente al estado actual y presenta un pobre desempeño; sin embargo, el futuro se prevé propicio para la empresa, motivo por el cual no es forzoso cambiar.
- **Transformación o reorientación:** la organización está bien adaptada a su ambiente actual y presenta un apreciable rendimiento; sin embargo, en el futuro el

contexto es muy diferente debido a cambios en el entorno: demográficos, tecnológicos, reglamentarios o competitivos, condiciones que se reconocen como propias del efecto de la globalización, lo que supone un cambio ineludible.

- **Reestructuración o revitalización:** la empresa está mal ajustada a su contexto y muestra rendimientos mediocres o desastrosos. En el futuro se prevé una mala o deficiente adaptación. En esas condiciones la elección de una reestructuración o revitalización depende de la gravedad del problema y de una inminente quiebra.

De las cuatro condiciones, las que necesitan un cambio son las dos últimas, en las que la intervención es una acción necesaria e imprescindible para la empresa. En este tenor, para García Echevarría y Pümpin (1998) el cambio es necesario cuando:

- a) No es compatible la tecnología disponible con la cultura organizacional existente.
- b) Hay una modificación importante en el entorno.
- c) La organización está en el umbral de una nueva dimensión.
- d) Hay una permuta generacional en la dirección, una absorción o fusión de empresas.

Si bien hasta el momento única y exclusivamente hemos apuntado razones para efectuar el cambio tecnológico, también es posible pensar en situaciones donde éste no es aconsejable.

### 2.3 DE QUÉ DEPENDE EL CAMBIO

La cultura se conforma de un conjunto de creencias, valores y principios que en la organización se consideran como ciertos e

*“Un cambio debe ser autorizado y promovido por la dirección de la organización y para ello es forzoso demostrar que este es necesario. En repetidas ocasiones se recomienda cambiar para beneficio de la empresa, pero pocas veces se señalan las circunstancias que reclaman tal transformación.”*

*“Sabido es que la autorización de cualquier cambio en una organización debe ser aprobada por el directivo. No obstante, ello no implica que los directivos sean en todas las ocasiones los promotores de un cambio. En este rubro habrá quienes impulsen u obstaculicen, a sabiendas o no, un proceso de transformación.”*

indiscutibles. Trocarlos equivale a desprenderse de un grupo de referentes profundamente arraigados. En estas condiciones, en caso de culturas muy arraigadas, los integrantes no perciben fácilmente que haya alternativas para mejorar. Es imperioso que los directivos entiendan la importancia de la cultura si se pretende llevar a cabo un cambio. Es recomendable contar con agentes generadores, preferentemente externos, que apoyen la promoción directiva de la transformación. También se ha de crear un grupo interno dedicado a la gestión de recursos humanos que participen en todas las etapas.

### 3. EL DIRECTIVO Y LA PROMOCIÓN DEL CAMBIO

---

Sabido es que la autorización de cualquier cambio en una organización debe ser aprobada por el directivo. No obstante, ello no implica que los directivos sean en todas las ocasiones los promotores de un cambio. En este rubro habrá quienes impulsen u obstaculicen, a sabiendas o no, un proceso de transformación.

Es menester que la directiva conozca al menos puntualmente los riesgos y las limitaciones de un cambio tecnológico; por ende, ellos son quienes deberán preguntarse con respecto a la organización, entre otras cosas: ¿dónde se está?, ¿a dónde se desea llegar?, ¿en qué se requiere actuar?, ¿cuál es la distancia a recorrer entre el punto de partida y el objetivo meta?, ¿cómo acortar la distancia?, ¿qué planes hay?, etc.

Así que, entonces, es el directivo de una organización quien funge como origen o punto de partida de la promoción del cambio

tecnológico; consideramos tres modalidades principales desde las cuales es factible proceder a realizar dicha transformación, a partir de la investigación tecnológica:

- a) Como promotor del cambio tecnológico a través de la investigación tecnológica realizada desde el exterior y para su respectiva organización.
- b) Como promotor del cambio tecnológico a través de la investigación tecnológica realizada desde el interior en su respectiva organización.
- c) Como promotor inmediato del cambio tecnológico, realizando personalmente la investigación tecnológica.

La última modalidad a la que hemos aludido implica que el directivo posee un conocimiento teórico y práctico mínimo sobre lo que es la investigación tecnológica, suficiente al menos para apuntalar una idea clave hasta su consecución, la cual es el cambio tecnológico. Por otro lado, las dos primeras modalidades suponen en el directivo si no un conocimiento mínimo de lo que es la investigación tecnológica, sí al menos una noción de lo que ésta implica y cuáles son sus bondades. Estamos convencidos de que un directivo familiarizado un poco con esta manera alternativa de hacer investigación estará más dispuesto a permitir que se le lleve a cabo, sea desde el exterior o desde el interior de la organización.

A continuación ejemplificaremos estos tres casos de promoción:

- a) **Un directivo de una empresa de consultoría.** El Directivo de la Empresa de Consultoría ha decidido que se arriesgará a innovar en sus servicios especializados de Consultoría de Contabilidad, y para ello ha

decidido contratar a un experto investigador tecnológico para que, como agente externo a la organización, realice una inspección general y proceda a establecer un Proyecto de Trabajo en el que se especificará el qué, cómo y cuándo de la puesta en marcha de un cambio tecnológico.

Como podemos darnos cuenta, en este ejemplo el directivo es quien propicia indirectamente el cambio tecnológico a través de permitir que sea un experto quien efectúe una investigación tecnológica en su empresa. Esto implica, tal como lo apuntaba anteriormente, que este posee al menos un conocimiento mínimo de lo que es investigar para transformar.

El resultado final de este caso fue la reformulación del software utilizado como tutorial para los clientes, quienes solicitan asesoría especializada en contabilidad.

- b) **El directivo de una organización dedicada a la protección de los pueblos indígenas.**

El directivo, quien es la cabeza de una organización internacional dedicada a diversas actividades de protección de los pueblos indígenas de la zona del Caribe, se halla interesado en lograr una transformación en beneficio de la campaña anual cuyo objetivo es recaudar alimentos básicos.

Este directivo se percata de que uno de sus colaboradores próximos sabe acerca de la investigación tecnológica. Decide entrevistarse con él y el resultado es la puesta en marcha de un proceso de investigación-transformación llevado a cabo por un agente interno de la organización, proceso que se espera que culmine en una transformación exitosa.

Como podemos darnos cuenta, en este ejemplo el directivo es quien propicia indirectamente el cambio tecnológico a

través de invitar a un colaborador cercano a que efectúe una investigación tecnológica desde el interior de la organización. Esto supone, como ya lo explicábamos en su momento, que se posee al menos un conocimiento mínimo previo de lo que es investigar para transformar.

El resultado final de este caso fue la creación de una campaña basada en la presentación de documentales acerca de los usos y costumbres de estos pueblos indígenas ante escenarios políticos mundiales, lo cual aumentó considerablemente la solidaridad de varios gobiernos para recaudar alimentos.

- c) El directivo de una empresa abocada a la manufacturación de percusiones. El directivo de esta empresa que fabrica manualmente todo tipo de percusiones tradicionales tales como las tumbas, las claves y los bongoes, entre otros, está directamente interesado en

llevar a cabo una investigación acerca de los procedimientos generales y específicos de la fabricación con el fin de implementar mejoras y adecuaciones.

En este caso es el propio directivo quien realiza el proceso de la investigación tecnológica que desembocará en un cambio. Esta situación es completamente distinta a las enunciadas con antelación, ya que ella supone un conocimiento personal y suficiente acerca de lo que hemos denominado el conocer para transformar.

El resultado final de dicho proceso en este caso fue retornar al uso de materias primas naturales para manufacturar las percusiones, tales como el cuero natural, ya que este modo de fabricación es lo que se detectó que aumentaba la cotización internacional de estos productos.

## 4. LOS FACTORES QUE INCIDEN

---

Finalmente, los directivos han de tener presente que hay factores que inciden más o menos directamente en la promoción del cambio tecnológico. Tenemos así:

### 4.1 LOS FACTORES CONDUCENTES

Elementos propios de la dirección:

- Poseer expectativas de cambio y tolerar los errores.
- Apoyar las iniciativas.
- Contar con valores de innovación.
- Tener un sistema de estímulo de la innovación.
- Propiciar la participación técnica y la colaboración, tanto al interior del grupo como entre los departamentos, y éstos con la dirección.

- Favorecer la comunicación.
- Lograr un interés explícito por coordinar investigación y desarrollo tecnológico con la producción y la comercialización.
- Promover la generación y difusión de conocimientos técnicos.
- Generar programas específicos a largo plazo y estrategias en pro de innovaciones prioritarias.
- Tomar decisiones en tiempos más cortos que la competencia.

*Condiciones necesarias para un proyecto de innovación:*

- Evaluar las condiciones e intentos previos.
- Realizar un diagnóstico.
- Seleccionar la mejor alternativa.

- Apoyarse en información científica y tecnológica actualizada.
- Generar información nueva o vincularse con centros de investigación.
- Enfocarse a un ámbito concreto.
- Demostrar, sin lugar a dudas, que se comprende la complejidad de un proceso de innovación.
- Especificar claramente los objetivos, costos, recursos, tiempos, procedimientos, límites geográficos y compromisos.
- Incluir los puntos de vista acerca de la cultura de innovación de las personas.
- Determinar el mercado potencial y prever el uso o registro de patentes.
- Contar con una buena comunicación hacia el interior y exterior.

Condiciones deseables de los participantes en procesos de innovación:

- Una cultura de innovación.
- Capacidad y disposición para comprender y participar.
- Destinar el tiempo suficiente para el trabajo en equipo.
- Respetar el trabajo de los demás.
- Anhelar un desarrollo personal.
- Aprovechar los canales de comunicación.

## 4.2 LOS FACTORES DESFAVORABLES

Éstos se agrupan en las áreas de la dirección, el proyecto que se propone y los participantes. A nivel dirección:

- Pretender ganancias desmesuradas.
- Considerar que nunca llega el momento oportuno.
- Descartar las propuestas de innovación con base en intentos previos.
- Tender a exagerar los riesgos.

*“Estamos convencidos de que un directivo familiarizado un poco con esta manera alternativa de hacer investigación, estará más dispuesto a permitir que se le lleve a cabo sea desde el exterior o desde el interior de la organización.”*

*“Ante la disyuntiva de prescindir de ese personal e incorporar personal más capacitado o enfrentarse a la natural resistencia al cambio, las organizaciones se ven en la necesidad de soportar periodos traumáticos de adaptación que afectan al dinamismo de la empresa siendo más perjudiciales cuanto más duros y prolongados son.”*

- Poseer valores, políticas y normas inhibitoras de la participación.
- Limitaciones reglamentarias.
- Dificultades para un financiamiento apropiado.
- Frenar la comunicación entre los innovadores y la empresa.
- Una infraestructura pobre.
- Deficiente relación con servicios externos.
- Carecer de una red de distribución adecuada.
- No visualizar un mercado potencial.

*Dificultan la implementación de un proyecto:*

- Un diagnóstico inapropiado.
- No prever la escasez de recursos.
- Gasto excesivo.
- Carecer de fuerza para adquirir los derechos de propiedad.
- Adolecer de una estrecha vigilancia del mercado y de los avances tecnológicos.
- Ignorar si los clientes responderán a los nuevos productos.
- Periodo de recuperación demasiado largo.

*Condiciones de los participantes que frenan procesos de innovación:*

- No tienen potencial de innovación.
- Resistencia al cambio.
- Nulas posibilidades de desarrollar trabajos en colaboración.
- Ausencia de personal calificado.
- Escasa preparación en el área tecnológica.
- Dificultades para la capacitación del personal.

#### 4.3. EL TAMAÑO Y TIPO DE EMPRESA

Si la empresa es pequeña y los participantes se conocen bien entre sí, entonces son



capaces de responder de manera ágil y con mayor eficiencia. En una empresa mayor las decisiones han de transmitirse por toda la cadena de mando, desde la cúpula hasta el último empleado; implica arriesgar su prestigio, más no su dinero; además es más probable que alguna persona obstaculice la cadena o trastoque la información. Será necesaria mucha creatividad y la participación de los demás en este sentido; se espera un efecto Pígalión, que es más probable en pequeñas empresas que en el seno de una grande.

La limitación en las pequeñas empresas reside en los recursos económicos. A las empresas grandes que cuentan con los recursos les cuesta más trabajo involucrar a todos, habitualmente el esfuerzo es a gran escala, y si no resulta las pérdidas son en la misma proporción: a lo grande. El tamaño de la empresa no está directamente relacionado con el éxito de la innovación; la creatividad sigue siendo el factor central. Los obstáculos están en la burocracia y mala gestión.

## 5. COMENTARIOS FINALES

Los efectos del cambio tecnológico a nivel operacional vienen de la necesidad siempre presente de elevar los niveles de capacitación del personal, los niveles de producción y de mejoras. Por ejemplo, una persona acostumbrada a realizar sus actividades de forma rudimentaria de pronto tiene que enfrentarse a un sistema informático. Ante la disyuntiva de prescindir de ese personal e incorporar personal más capacitado o

enfrentarse a la natural resistencia al cambio, las organizaciones se ven en la necesidad de soportar periodos traumáticos de adaptación que afectan al dinamismo de la empresa, siendo más perjudiciales cuanto más duros y prolongados son.

De ahí la relevancia para los directivos de conocer lo referente a la investigación bajo el paradigma tecnológico.

## BIBLIOGRAFÍA

Academia de Ciencias de Cuba y Academia de Ciencias de la URSS (1985). Metodología del conocimiento científico. México. Ediciones Quinto Sol.

Acebedo Ibáñez, Alejandro y López Martín, Alba Florencia A. (¿). El proceso de la entrevista, conceptos y modelos. México, D.F. Limusa.

Ackoff, R. L. (1983). Planificación de la empresa del futuro. México. Limusa.

Allen, R. F. (1985). "Four phases for bringing about cultural change". En: Gaining control of the corporate culture. USA. KILMANN y Asociados, Jossey-Bass Publishers.

Allaire, Y. y Firsirotu, M.E. (1992). "Teorías sobre la Cultura Organizacional". En: Abaravanel y otros. Cultura organizacional: aspectos teóricos, prácticos y metodológicos. Bogotá. Legis.

- Ambrosio Arizaola, Enrique M. (s/f). El proceso de la innovación en la región filosófica y metodológica. <http://www.guadernsdigitals.net>
- Bacon, Francis (1620 en 2002). *Novum Organum*. Barcelona. Folio.
- Battini, Pierre (1994). *Innovar para ganar*. México. Limusa.
- Beascochea, José Ma.; Iruretagoyena, Javier; Zubillaga, Francisco; Grafulla, Carmen; Bilbao, Karmele; Iruretagoyena, Ma. del Carmen y Díaz, Pablo (s/f). *Diagnóstico, estrategia, cultura de la empresa y su cambio*. Universidad del país Vasco.
- Bellet, Daniel (1915). *La Evolución de la Industria*. Madrid. Biblioteca de Filosofía Científica, Librería Gutenberg de José Ruiz.
- Braun, Christoph-Friedrich von (1997). *Innovación industrial. Investigación y desarrollo: las armas de los 90*. México. Ed. Prentice Hall, Edo. de México.
- Bunge, Mario (1998). *Ciencia, técnica y desarrollo*. México. Editorial Hermes.
- Conacyt (1980). *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología*. México.
- Conacyt (1981). *Simposio de la ciencia y la tecnología en la planeación*. México.
- Corona Treviño, Leonel (1997). *Cien empresas innovadoras en México*. México. Ed. Porrúa.
- Davenport, Thomas H. (1996). *Innovación de procesos: Reingeniería del trabajo a través de la tecnología de la información*. Madrid. Edit. Díaz de Santos S.A.
- Davis, Stanley M. (1985). "Culture isn't just an internal affair". En: Kilman y colaboradores. *Gaining control of the corporate culture*. Estados Unidos. Jossey-Bass Publishers.
- De la Concha, Gerardo y Calleros, Juan Carlos (1996). *Los caminos de la invención: inventos e inventores en México*. México. Ed. Instituto Politécnico Nacional.
- Gallego-Badillo, Rómulo (1998). *Discurso constructivista sobre las tecnologías: Una mirada epistemológica*. Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Gamboa Villafranca, Xavier (1986). *Fortalecimiento tecnológico del sector social mexicano: hacia una nueva metodología*. México. Instituto Politécnico Nacional, Proyecto de Estudios Sociales, Tecnológico y Científico y Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
- García-Córdoba, Fernando (2003). "La tecnología: ¿amenaza?". En: Ciecas. *Hacia los límites del conocimiento*. Vol. V. N° 19. México.
- García Córdoba, Fernando (2005). *La investigación tecnológica: investigar, idear e innovar en ingeniería y ciencias sociales*. México. Limusa.
- García Echevarría, Santiago y Cuno, Púmpin (1998). *Cultura empresarial*. Madrid. Díaz de Santos.
- Halty-Carrére, Máximo (1986). *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. México. El Colegio de México.

- Korach, Maurice (1964). "La ciencia en la industria". En: Bernal, J.D. La ciencia de la ciencia. México. Editorial Grijalbo, S.A.
- Kuczmariski, Thomas D. (1997). Innovación, estrategias del liderazgo para mercados de alta competencia. Bogotá. Ed. Mc Graw Hill.
- Le Chatelier, Henri (1947). Ciencia e industria. Argentina. Espasa-Calpe.
- Leal Millán, Antonio (1991). Conocer la cultura de las organizaciones: una base para la estrategia y el cambio. Madrid. Actualidad Editorial.
- Lindig, Miguel (1983). ¿Qué es un técnico? Un resumen histórico. Transcripción de una plática presentada en el CECyT Miquel Bernard.
- Machado Ramírez, Evelio F. (2003). Transformación-acción e investigación educativa. Serie Educación. México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Universidad de Camagüey.
- Maksabedian Álvarez, Jorge (1985). Fundamentos de la tecnología. Conferencia presentada en el Primer Congreso latinoamericano de Historia de las Ciencias y la Tecnología. La Habana, Cuba.
- Núñez Jover, Jorge (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales: Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana. Editorial Félix Varela.
- Organización Internacional del Trabajo (1999). Cambio tecnológico integral y flexible. Reunión Consultiva Tripartita sobre el Desarrollo de los Recursos Humanos y la Formación para una selección de países de América Latina. Montevideo, 6 al 9 de julio.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE (1997). El manual OSLO: la medición de las actividades científicas y tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos sobre la innovación tecnológica. México. CIECAS-Instituto Politécnico Nacional.
- Pacey, Arnold (1990). La cultura de la tecnología. México. Fondo de Cultura Económica.
- Primo Yúfera, Eduardo (1994). Introducción a la investigación científica y tecnológica. Madrid. Alianza Universidad.
- Ráfales Lamarca, Ernesto J. (1993). Metodología de la investigación técnico-científica. Madrid. Rubiños-1860, S. A.
- Russell, Bertrand (1997, orig. 1923-24). Ícaro o el futuro de la ciencia. Venezuela. Monte Ávila Editores Latinoamericana.
- Sabato, Jorge A. y Mackenzie Michael I. (1982). La producción de tecnología. México. Ed. Nueva Imagen.
- Santos, Ma. Josefa y Díaz Cruz, Rodrigo (Comp.) (1997). Innovación tecnológica y procesos culturales. México. Ediciones Científica Universitarias, UNAM.
- Tamayo Tamayo, Mario (1998). El proceso de la investigación científica. México. Limusa.
- Urrutia Figueroa, David Humberto (2003). "Investigación, invención e innovación". En: UPIICSA Tecnología, Ciencia y Cultura. Año XI. Vol. V. N° 33, septiembre-diciembre.
- Ziman Bronson, David (1999). El método en la tecnología. México. El Colegio de Sinaloa.