

GESTIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD

RESUMEN

En este documento se hace énfasis en la relación existente entre la Gestión Tecnológica y la competitividad, dando cuenta de que la primera es apenas uno de los elementos que hacen posible la segunda.

PALABRAS CLAVE: Competitividad, Gestión Tecnológica, Capital Intelectual

ABSTRACT

In this document emphasis is made in the existent relationship between the Technological Administration and the competitiveness, giving bill that the first one is hardly one of the elements that make possible the second.

KEYWORDS: *Competitiveness, Technological Management, Intellectual Capital*

ERNESTO BAENA M

Profesor Titular
Ingeniero Industrial
Especialista Administración
Empresas
Ph.D. Ing. Industrial (C)
Facultad de Tecnología
Universidad Tecnológica de Pereira
ernie@interco.net.co

CARLOS ARTURO BOTERO

Profesor titular
Economista
Especialista en Proyectos
Facultad de Tecnología
Universidad Tecnológica de Pereira
caba83@col2.telecom.com.co

OMAR MONTOYA SUÁREZ

Profesor Auxiliar
Economista Industrial
Especialista en Gerencia de
Tecnología
Coordinador Unidad de Gestión
Tecnológica
Facultad de Tecnología
Universidad tecnológica de Pereira
omarm@utp.edu.co
omontoya@col2.telecom.com.co

1. INTRODUCCIÓN

La competitividad es un tema bastante discutido hasta el momento pero de difícil consenso entre los estudiosos del tema en cuanto a los factores que la determinan.

Este artículo pretende sumarse a esta polémica sobre el tema, sosteniendo que la competitividad no proviene únicamente de la función de Gestión Tecnológica, por muy importante que ella sea, sino que, por el contrario, ella depende de una serie de factores en donde esta función es apenas uno de ellos.

Se sostiene, que cada factor, actuando aisladamente, no conlleva a la competitividad; es la interrelación entre esta serie de factores lo que la hace posible.

El artículo se desarrolla de la siguiente manera: En una primera parte se describe los antecedentes históricos de la génesis de la Gestión Tecnológica; en segundo lugar se aborda el contenido de esta función de Gestión Tecnológica y su importancia para la empresa; en tercer lugar se estudia la relación existente entre el capital intelectual de la organización y la gestión tecnológica; en cuarto lugar se trata de establecer las relaciones entre gestión tecnológica y competitividad y, por último, se presentan algunas conclusiones.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS: Las herramientas de apoyo a la Gestión de la Tecnología y la Gestión Tecnológica.

Actualmente las empresas se encuentran ante un entorno muy diferente al existente en el período 1945-1980 que, al caracterizarse por elevados niveles de estabilidad

y escasos niveles de incertidumbre, permitió la amplia implementación de modelos y técnicas de gestión entre los que no se encontraba la gestión de la tecnología o de los recursos tecnológicos.

La caracterización temporal de estos modelos se puede resumir de acuerdo con el siguiente esquema¹:

Período 1945-1955: los incrementos de productividad se basaban en una eficiente gestión de la producción.

Período 1955-1965: la atención se centró en la gestión de los recursos financieros y en la capacidad de la empresa para captarlos.

Período 1965-1975: el enfoque al mercado adquiere relevancia estratégica y con ello la gestión de los recursos comerciales y de marketing.

Período 1975-1985: la evolución del entorno favorece el desarrollo de la gestión de los recursos humanos como elemento que debe orientar las actividades de la empresa.

A partir de la mitad de la década de los ochenta y hasta el momento, el factor tecnológico ha pasado a constituir un vector estratégico que permite que la empresa mejore su posición competitiva, pues su ausencia produce una grave insuficiencia para generar innovaciones en productos y procesos.

PETER DRUCKER², va mucho más allá en la historia de la evolución del conocimiento, destacando tres fases de acuerdo a la aplicación del mismo:

Primera fase: Abarca la época histórica que va desde 1780, aproximadamente, hasta 1880. Durante estos 100 años, el conocimiento se aplicó a las *herramientas, procesos y productos* dando origen a la llamada *Revolución Industrial*.

Segunda fase: Esta segunda fase comenzó hacia 1880 y culminó más o menos en la segunda guerra mundial. En este lapso de tiempo el conocimiento empezó a aplicarse *al trabajo*, dando origen a la llamada *Revolución de la Productividad*.

En 1881, un norteamericano, FREDERICK WINSLOW TAYLOR (1856-1915), aplicó por primera vez el conocimiento al estudio del trabajo, al análisis del trabajo

y a la ingeniería del trabajo. Aparecieron, así, los estudios de tiempos, métodos y movimientos.

Tercera fase: Esta última fase comenzó después de la segunda guerra mundial y aún no ha terminado. En esta fase, el conocimiento se está aplicando *al conocimiento mismo*, dando origen a la llamada *Revolución Administrativa*.

Aplicar el conocimiento al conocimiento mismo significa: generar nuevo conocimiento, ampliar el conocimiento existente mediante la Investigación y Desarrollo (I+D) o mediante la investigación básica, asimilar el conocimiento, transferir el conocimiento, transformar el conocimiento y, por último, aplicar y gestionar el conocimiento.

Como se puede deducir fácilmente, las fases propuestas por ANTONIO HIDALGO NUCHERA se encuentran incorporadas en la tercera fase propuesta por DRUCKER: la Revolución Administrativa, que comienza en la segunda guerra mundial y se extiende hasta nuestros días.

Sin embargo, coincidimos con HIDALGO NUCHERA en que la Gestión Tecnológica como tal sólo empieza a partir de los años 80. Antes de esta fecha, y hasta la segunda guerra mundial, empezó a hacerse énfasis en las llamadas "Herramientas de apoyo a la gestión de la tecnología y de la innovación", las cuales son indispensables y necesarias para la Gestión Tecnológica. "Las herramientas son realmente **clusters** de *prácticas* y técnicas de gestión de la tecnología...el término "herramienta" se utiliza por su simplicidad de expresión y también porque la palabra indica un beneficio práctico directo. Asimismo, la palabra "herramienta" indica que el usuario controla cómo debe aplicarse y, por supuesto, cómo se utiliza"³.

Las herramientas de apoyo a la gestión de la tecnología y la Gestión Tecnológica misma, son inseparables.

Las herramientas de apoyo a la Gestión de la Tecnología y de la innovación, son las siguientes (Tabla 1).

¹ HIDALGO NUCHERA, Antonio. "La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial", Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. *Universidad Politécnica de Madrid*. En Revista ECONOMÍA INDUSTRIAL N.º 330 • 1999 / VI, España.

² DRUCKER, Peter F., La sociedad postcapitalista. Editorial Norma, Quinta reimpresión, Agosto, 1997.

³ FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. Pautas metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para empresas. Tomo I, Madrid, España.

Tabla 1. Herramientas de Gestión de la Tecnología y su potencial de aplicación

<p>Información externa</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Análisis de mercado ❖ Prospectiva tecnológica ❖ Análisis de patentes ❖ Benchmarking <p>Información Interna</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Auditorías ❖ Gestión de los derechos de la propiedad Intelectual e industrial ❖ Evaluación medioambiental <p>Trabajo y recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Gestión de proyectos ❖ Evaluación de proyectos ❖ Gestión de cartera 	<p>Trabajo en grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Gestión de interfaces ❖ Trabajo en red ❖ Funcionamiento en equipo <p>Ideas y resolución de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Creatividad ❖ Análisis de valor <p>Aumentar eficiencia y flexibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Funcionamiento ajustado ❖ Mejora continua ❖ Gestión del cambio <p>Técnicas varias</p>
---	---

Fuente: FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. Pautas metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para empresas. Tomo I, Madrid, España.

Ahora bien, existen dos fenómenos claves que se deducen de las fases descritas anteriormente: el fenómeno de capacidad productiva y el fenómeno de capacidad tecnológica.

El fenómeno de capacidad productiva: Abarca toda la época comprendida entre 1780 y la segunda guerra mundial. Es decir, las empresas trabajaron bajo este paradigma por cerca de 200 años. En éste, lo fundamental era el conocimiento aplicado a las herramientas, procesos y productos y, posteriormente, el conocimiento aplicado al trabajo (estudios de tiempos, métodos y movimientos).

El fenómeno de capacidad tecnológica: Este nuevo paradigma, motor de la economía moderna, empieza desde la segunda guerra mundial y se extiende hasta los actuales momentos. En éste, lo fundamental es el conocimiento aplicado al conocimiento mismo. Abarca tanto la génesis de la Gestión Tecnológica como la génesis de las herramientas de apoyo a la gestión de la tecnología y de la innovación.

La competitividad moderna se levanta sobre el segundo paradigma y no sobre el primero.

3. EL CAPITAL INTELECTUAL DE LA ORGANIZACIÓN Y LA GESTIÓN TECNOLÓGICA

La definición de Gestión Tecnológica está íntimamente ligada al análisis del Capital Intelectual. Por ello, autores

que se centran en este último, también hacen referencia al primero.

3.1. El Capital intelectual

El Capital Intelectual se puede resumir en tres bloques⁴:

Capital Humano: conocimiento (explícito o tácito) útil para la empresa que poseen las personas y los grupos de la misma, así como su capacidad para desarrollarlo y aplicarlo (aprender). Este no lo posee la empresa, no lo puede comprar, solo alquilarlo por un periodo de tiempo. Es la base para la generación de los otros dos tipos de Capital Intelectual: el Capital Estructural y el Capital relacional. Está compuesto por: Satisfacción del personal, Tipología del personal, Competencias de las personas, Liderazgo, Trabajo en equipo, Estabilidad.

Capital Estructural: cuando el conocimiento latente en las personas y grupos es explicitado, sistematizado e internalizado por la organización. Es el conocimiento estructurado por la empresa y recogido en sistemas de información y comunicación, en tecnología disponible, en procesos de trabajo (*rutinas organizativas*), en patentes, en sistemas de gestión, etc. Éste es propiedad de la empresa, queda en la organización cuando las personas la abandonan. Está compuesto por: Cultura Organizacional, Filosofía del negocio, Procesos de reflexión estratégica, Estructura de la organización, Propiedad intelectual, Tecnología de Proceso, Tecnología de Producto, Procesos de Apoyo, Procesos de Captación de Conocimiento, Mecanismos de transmisión y Comunicación, Tecnologías de la Información.

Capital Relacional: es el valor que tiene para la empresa el conjunto de relaciones que mantiene con su entorno, en concreto el conjunto de "agentes frontera" (Clientes, proveedores, poderes públicos, consumidores, agentes sociales, etc.), hecho que es consecuencia de que la empresa se considere un sistema abierto, y de su consiguiente necesidad de interrelación con el mismo. Aquí se incluye la calidad y sostenibilidad de la base de clientes en el futuro, que es clave para el éxito, así como las relaciones con otros agentes (alianzas, proveedores, etc.). Está compuesto por: Base de clientes relevantes, Lealtad de los Clientes, Intensidad de la relación con los clientes, Satisfacción de los Clientes, Procesos de Servicio y Apoyo al Cliente, Cercanía al Mercado, Notoriedad de Marca(s), Reputación/Nombre de la Empresa, Alianzas Estratégicas, Interrelaciones con Proveedores, Interrelación con otros Agentes.

3.2. La Gestión Tecnológica

⁴ Ver al respecto: MONTOYA SUÁREZ, Omar y RUEDA PLATA, Luis. Aprendizaje Tecnológico, capital intelectual y competitividad. Revista SCIENTIA ET TECHNICA, Año VIII, No. 18, Abril 2002, p. 135-140.

La Gestión Tecnológica, se puede definir como “el conjunto de procesos que permiten utilizar el conocimiento (Capital intelectual) como factor clave para añadir y generar valor”⁵. La Gestión Tecnológica va, pues, más allá del almacenamiento y manipulación de datos. Según la definición de Marshall, Prusak y Shpilberg, la Gestión Tecnológica “es la tarea de reconocer un *activo humano* enterrado en las mentes de las personas y convertirlo en un *activo empresarial* al que puedan *acceder* y que pueda ser *utilizado* por un mayor número de personas *de cuyas decisiones depende la empresa*”⁶.

Según la fundación COTEC⁷, “la Gestión de la tecnología incluye todas aquellas actividades que capacitan a una organización para hacer el mejor uso posible de la ciencia y la tecnología generada tanto de forma externa como interna. Este conocimiento conduce hacia una mejora de sus capacidades de innovación, de forma que ayuda a promocionar la eficacia y eficiencia de la organización para obtener ventajas competitivas”.

Todas las definiciones sobre Gestión Tecnológica señaladas, coinciden en que la Gestión Tecnológica tiene como función hacer el mejor uso del capital intelectual con el objetivo de aumentar la productividad y competitividad de la organización.

La Gestión de la tecnología es descrita e ilustrada utilizando tres modelos⁸:

1. Un **primer modelo** explica de forma sencilla QUÉ requiere la innovación y la gestión de la tecnología dentro de una empresa, mostrando los elementos clave de un proceso de innovación con éxito.

Este modelo se basa en una estructura poco compleja que distingue cinco elementos o actividades en el proceso de Innovación: VIGILAR, FOCALIZAR, CAPACITARSE, IMPLANTAR y APRENDER. Estas actividades pueden ser desarrolladas tanto de forma secuencial como simultáneamente, pudiendo el proceso de innovación iniciarse en cualquiera de ellas. Representan los elementos clave de la innovación tecnológica.

VIGILAR/ Vigilar las señales: explorar y buscar en el entorno (interno y externo) para identificar y procesar las señales o indicios de una innovación potencial. Estos indicios pueden ser necesidades de varios tipos, oportunidades que surgen de actividades de

investigación, presión para adaptarse a la legislación, o el comportamiento de los competidores, los cuales representan en su conjunto un grupo de estímulos a los que debe responder la organización.

FOCALIZAR/ Desarrollo de una respuesta estratégica: seleccionar estratégicamente de este grupo de potenciales detonadores de innovación, aquellos aspectos en los que la organización se decide y compromete a asignar recursos. Incluso las organizaciones con mayores recursos no pueden hacerlo todo. Por lo tanto, el desafío reside en seleccionar aquellas líneas de acción que ofrecen las mayores posibilidades de obtener una ventaja competitiva.

CAPACITARSE/ Adquirir el conocimiento necesario: una vez que se ha elegido una opción, las organizaciones tienen que dedicar la capacidad y recursos (bien creándolos mediante I+D o adquiriéndolos mediante transferencia de tecnología) necesarios para ponerla en práctica. Esta capacitación puede implicar sencillamente la compra directa de una tecnología, la explotación de los resultados de una investigación existente, o bien requerir una costosa búsqueda para encontrar los recursos apropiados. El problema no radica solamente en el conocimiento intrínseco de una tecnología, sino en el dominio del conjunto de conocimientos adyacentes, a menudo de forma tácita, que se necesitan para hacer que la tecnología funcione.

IMPLANTAR: Implantar la solución: finalmente, las organizaciones tienen que implantar la innovación, partiendo de la idea y siguiendo las distintas fases de desarrollo hasta su lanzamiento final como un nuevo producto o servicio en el mercado externo, o como un nuevo proceso o método dentro de la organización.

APRENDER/ El aprendizaje: este quinto elemento refleja la necesidad de reflexionar sobre los elementos previos y revisar las experiencias de éxitos o fracasos, para poder captar el conocimiento pertinente de la experiencia.

2. Un **segundo modelo** que describe CÓMO la Gestión de la tecnología se articula en una empresa tipo, y la forma en la que los típicos procesos empresariales contribuyen a ello.

Este modelo se construye sobre una descripción de las relaciones entre procesos de innovación conocidos, como son la formulación de una estrategia tecnológica o el desarrollo de nuevos productos.

Una forma práctica a través de la cual las empresas pueden articular los elementos clave de la innovación, y de hecho así lo hacen en muchas ocasiones, consiste en integrarlos en procesos particulares que deben ser considerados importantes procesos empresariales. La

⁵ ORTIZ DE URBINA CRIADO, Marta. Gestión del conocimiento y producción ajustada: el proceso de dirección estratégica. Documento electrónico, Abril 2000. www.gestiondelconocimiento.com, P. 2.

⁶ Citado por ORTIZ DE URBINA CRIADO, Marta. Ob. Cit. P.2.

⁷ FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, Ob. Cit. P.26.

⁸ Idem.

complejidad de la gestión de la innovación tecnológica puede hacer necesario su desglose en distintos procesos empresariales. Estos procesos tienen un valor real cuando se relacionan unos con los otros. A pesar de que son importantes en sí mismos, cuando están totalmente integrados entre ellos y con otros procesos empresariales es cuando aportan el máximo valor.

Un ejemplo sería el de una empresa que toma cuatro procesos empresariales de negocio importantes con los cuales considera que puede mejorar su rendimiento: estrategia tecnológica, adquisición de tecnología, desarrollo de nuevos productos e innovación de procesos. Estos cuatro procesos tienen que funcionar en paralelo para conseguir una eficacia y eficiencia óptimas.

Puede ser útil considerar estos cuatro procesos de gestión de la tecnología y de la innovación, como dos parejas de un proceso simbiótico:

Dos de ellas pueden estar directamente conectadas con la innovación como un resultado:

- ❖ Desarrollo de nuevos productos.
- ❖ Innovación de procesos.

Las otras dos son necesarias, la mayoría de las veces, para que las primeras tengan éxito:

- ❖ Desarrollo de una estrategia tecnológica.
- ❖ Adquisición de tecnología (bien por compra o generada internamente).

Los dos primeros procesos están más centrados en la aplicación o explotación de la tecnología. El segundo grupo está centrado en la planificación y la ejecución de la generación de tecnología y de la capacidad tecnológica del negocio. Los cuatro procesos no pueden ser gestionados de forma aislada, tal y como sucede con otros procesos empresariales, sino que deben ser soportados por la infraestructura del negocio y sus organizaciones asociadas, por la gestión de personal, los sistemas de control financiero, los asuntos legales, la gestión de calidad y medioambiental, etc.; y deben ser conducidos por una visión de liderazgo y de instinto empresarial.

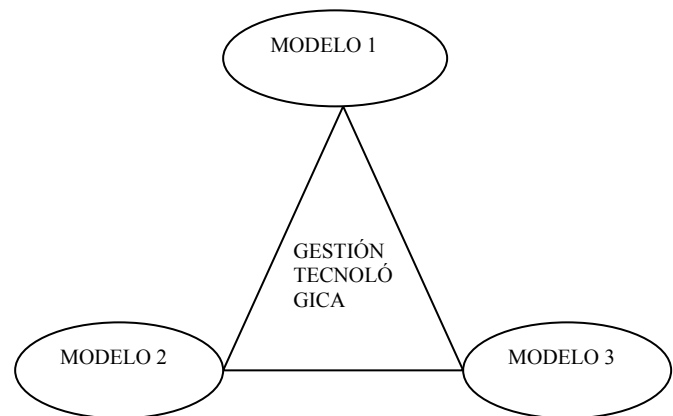
3. El **tercero** que explica POR QUÉ es importante la gestión de la tecnología, y muestra las relaciones entre la gestión de la tecnología y todas las funciones necesarias para la gestión en un negocio.

Este modelo muestra la gestión de la tecnología en su sentido más amplio y global, integrando la gestión de la tecnología en la gestión empresarial. Muestra cómo la gestión de la tecnología se inserta en otras funciones de gestión y, por lo tanto, contribuye al rendimiento empresarial. Asimismo, muestra cómo otras funciones de

gestión puede contribuir a una mejor gestión de la tecnología.

Los gestores de empresa pueden utilizar uno, dos ó los tres modelos para diferentes propósitos según sus necesidades y preferencias. Los tres modelos son complementarios y constituyen en conjunto el complejo proceso de la Gestión Tecnológica.

Figura 1. La función gestión tecnológica



FUENTE: Elaboración propia.

4. GESTIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD

Aunque la Gestión Tecnológica es un factor importante de competitividad por todo lo que ella representa para la empresa, a nivel de la empresa en particular no basta para alcanzar la competitividad plena, pues esta última es sistémica.

En el mercado internacional compiten no sólo empresas. Se confrontan también sistemas productivos, esquemas institucionales y organizaciones sociales, en los que la empresa constituye un elemento importante, pero integrado en una red de vinculaciones con el sistema educativo, la infraestructura tecnológica, las relaciones gerencial-laborales, el aparato institucional público y privado, el sistema financiero, entre otros (F. Fajnzylber, 1988).

La competitividad aparece, así, como una mezcla, más o menos compleja, de:

- 1) Una función de Gestión Tecnológica al interior de la empresa que genera una ventaja competitiva frente a las demás empresas del sector.
- 2) Confrontación de diferentes sistemas productivos.
- 3) Esquemas institucionales y organizacionales específicos.
- 4) Red de vinculación con el sistema educativo.
- 5) La infraestructura Tecnológica y la infraestructura en general.

- 6) El sistema financiero.
- 7) Sistema de valores y culturales en la sociedad.
- 8) Situación económica, política , jurídica y de orden público.

En síntesis, podemos decir que la competitividad industrial es el producto de la interacción compleja y dinámica entre cuatro niveles económicos y sociales de un sistema nacional, que son los siguientes: El nivel micro, de las empresas, las que buscan simultáneamente eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción, estando muchas de ellas articuladas en redes de colaboración mutua; el nivel meso correspondiente al Estado y los actores sociales, que desarrollan políticas de apoyo específico, fomentan la formación de estructuras y articulan los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad; el nivel macro, que ejerce presiones sobre las empresas mediante exigencias de desempeño; y, por último, el que se llama nivel meta, que se estructura con sólidos patrones básicos de organización jurídica, política y económica, suficiente capacidad social de organización e integración y capacidad de los actores para la integración estratégica. Es decir, la competitividad de una empresa se basa en el patrón organizativo de la sociedad en su conjunto y por tanto es sistémica (K. Esser, y otros 1996). (Ver Figura 2)

5. CONCLUSIONES

Es necesario tener claro que la Gestión Tecnológica, por muy importante que sea, es únicamente uno de los tantos factores que hacen posible la Competitividad de las empresas. La tendencia actual de considerar esta función como la única capaz de lograr la competitividad empresarial es un error que es necesario superar.

6. BIBLIOGRAFÍA

DRUCKER, Peter F., La sociedad postcapitalista. Editorial Norma, Quinta reimpresión, Agosto, 1997.

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. Pautas metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para empresas. Tomo I, Madrid, España.

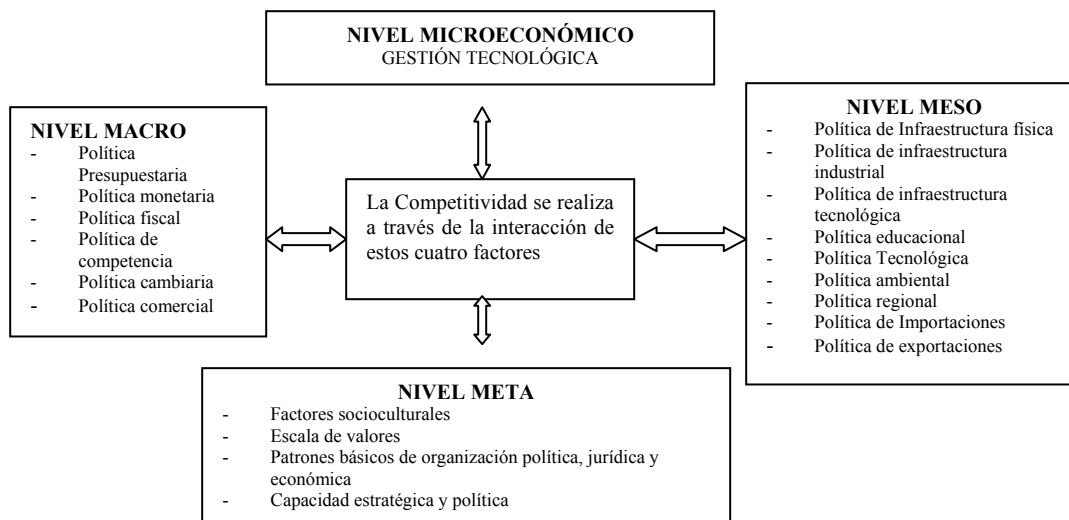
HIDALGO NUCHERA, Antonio. “La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial”, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. *Universidad Politécnica de Madrid*. En Revista ECONOMÍA INDUSTRIAL N.º 330 • 1999 / VI , España .

MONTOYA SUÁREZ, Omar y RUEDA PLATA, Luis. Aprendizaje Tecnológico, capital intelectual y competitividad. Revista SCIENTIA ET TECHNICA, Año VIII, No. 18, Abril 2002, p. 135-140.

ORTIZ DE URBINA CRIADO, Marta. Gestión del conocimiento y producción ajustada: el proceso de dirección estratégica. Documento electrónico, Abril 2000. www.gestiondelconocimiento.com, P. 2.

KLAUS Esser / Wolfgang Hillebrand / Dirk Messner / Jörg Meyer-Stamer. Competitividad sistémica: Nuevo desafío a las empresas y a la política. Revista de la CEPAL, Santiago 1996, No. 59, pág. 39 - 52

Figura 2. Factores determinantes de la competitividad sistémica



Fuente: Realizado con base en: Klaus Esser / Wolfgang Hillebrand / Dirk Messner / Jörg Meyer-Stamer. Competitividad sistémica: Nuevo desafío a las empresas y a la política. Revista de la CEPAL, Santiago 1996, No. 59, pág. 39 – 52