

**1.1 EMPRESAS USUARIAS O GENERADORAS DE TECNOLOGÍAS
AVANZADAS (E.U.G.T.A.) EN MEDELLÍN (COLOMBIA):
PROSPECTIVA Y COMPETITIVIDAD**

Apellidos y nombre del autor o autores: Dalmau Porta, Juan Ignacio ; Mora Gutiérrez, Luis Alberto
Institución: Universidad Politécnica de Valencia Luis Alberto Mora Gutiérrez
Dirección postal: Apartado Aéreo 3300
Ciudad: Medellín
País: Colombia
Teléfono (incluido prefijo):
Fax (incluido prefijo):
Dirección electrónica: lmora@sigma.eafit.edu.co
Palabras Clave: mantenimiento competitividad tecnologías avanzadas

Resumen El trabajo es el resumen de una investigación donde se determinan las estrategias más importantes a desarrollar en la gestión industrial de las empresas usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas (E.U.G.T.A.) en la ciudad de Medellín – Colombia -, mediante las metodologías de análisis estructural competitivo y prospectivo, para alcanzar niveles óptimos de productividad y competitividad

2 CARACTERÍSTICAS DE INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS

Se definen como industrias de tecnologías avanzadas (E.U.G.T.A.) a aquellas empresas que logran incorporar conceptos de alta ingeniería o de desarrollo científico como valor agregado a sus bienes y servicios (Carmona, y otro, 1997), con relativa facilidad y en períodos de tiempo relativamente cortos. Son las que logran el éxito competitivo al comercializar sus productos en los mercados que atienden.

La expresión tecnologías avanzadas está asociada al desarrollo de productos o servicios complejos y sofisticados desde la óptica de la ciencia, con la aplicación de resultados obtenidos a partir de la investigación y el desarrollo, o mediante el desarrollo de procedimientos científicos, pero en realidad es más un estilo de gestión empresarial asociado con criterios que se definen a partir de métodos investigativos, más conocidos como variables de corte (Boyd y otros , 1995).

Estos criterios amplios y diversos, son válidos en la medida que verdaderamente segmenten y estratifiquen (Cabrejos, 1989) un grupo de empresas con características similares estudiadas en el ámbito de la gestión industrial (Richie y otros, 1983).

2.1 Manejo de los criterios de industrias de tecnologías avanzadas

Las diferentes posiciones de autores en el tema de tecnologías avanzadas muestran diversas formas de manejo en la selección de las variables de corte o criterios de selección (Boyd, 1995), mientras existe un grupo de ellos que enuncian que debe usarse un sólo criterio, otros autores proponen modelos más amplios, los más relevantes son:

2.1.1 Modelo con un factor:

Como factor único se presenta el indicador de innovación y tecnología “Patentes” (Leoni, 1989), como una relación entre el nivel de tecnología y el número de “Patentes” usadas y registradas que posea la organización, encontrándosele varios inconvenientes a este procedimiento debido a que la única forma de gestar tecnología no es a través de la investigación y el desarrollo, el uso del modelo de un criterio presenta la dificultad que consiste en que la “Patente” refleja más el valor comercial de la invención, que la profundidad e intensidad de uso de la misma, otro problema identificado al proceder con un sólo factor es que las “Patentes” están más relacionadas con los inventos que con las innovaciones.

2.1.2 Modelo con tres factores:

Las dificultades presentadas al utilizar un sólo factor de clasificación ha permitido que se desarrollen modelos de estudio más amplios donde se utilizan indicadores compuestos que permiten tener en cuenta aspectos más importantes y complejos de las industrias al ser calificadas como de tecnologías avanzadas (Oakley, 1983). El modelo presentado consiste en incorporar tres factores que califiquen

a las industrias de tecnologías avanzadas relacionados así: entradas de los sistemas de innovación tecnológica, salidas de los procesos de desarrollo tecnológico, e indicadores de crecimiento sectorial (al que pertenezca la empresa en evaluación).

2.1.3 Modelo sistémico incluidos los tres factores:

El autor de origen japonés Imai (Chesnais, 1990), adicionalmente a los tres factores identificados anteriormente, propone un modelo más amplio que abarque la relación sistémica de los diferentes factores usados para correlacionar y clasificar las E.U.G.T.A., donde cada elemento es evaluado a la luz de la función que cumple dentro del sistema, y enfatiza que debe ser estudiado el efecto combinado que desempeña cada tecnología y sus aplicaciones.

2.1.4 Modelo propuesto por el autor:

El modelo propuesto en esta investigación con relación al manejo de los criterios para calificar las E.U.G.T.A. se basa en una metodología ampliada que pretende cubrir los modelos anteriormente presentados. Consiste en tener en cuenta todos los indicadores, variables y criterios que de una forma directa e indirecta afectan el desarrollo tecnológico de las empresas; para ello se conforma el universo de criterios lo suficientemente amplio obtenido a partir de expertos y de otros estudios (Escorsa y otros, 1990, 10), los cuales se clasifican y se seleccionan los criterios más importantes mediante investigación de tipo exploratorio, descriptiva y concluyente (Boyd, 1995, 43-107) aplicada al universo de criterios, mediante consulta a expertos en el tema de tecnologías avanzadas con tamaño muestral estadístico superior a treinta y un (31) (Cabrejos, 1989, 343). Una vez obtenidos los criterios más importantes se evalúan en las empresas del universo empresarial de la ciudad de Medellín para así encontrar las E.U.G.T.A.

2.2 Determinación de los criterios de las E.U.G.T.A.

Las variables o criterios de las empresas de tecnologías avanzadas se obtuvieron a partir de la bibliografía existente en el medio, de la consulta a expertos y de la experiencia del autor. Las características más relevantes se describen en la ilustración 2-2 (Albert y otro, 1988) (Amat, 1988) (Ansoff, 1965) (Baldwin y otro, 1987) (Bennett y otro, 1981) (Borda, 1988) (Boyd, 1981) (Bruno, y otro, 1982) (Buzzell y otros, 1975) (Colciencias, 1993) (Compain, 1986) (Compain, 1985) (Cooper, 1979) (Cooper, 1979) (De Bono, 1990) (Drucker, 1990) (Drucker, 1985) (Escorsa y otros, 1990) (Eto y otro, 1989) (Giacometti, 1997) (Gupta, 1985) (Hanke y otro, 1995) (Hoban, 1976) (Knott, 1997) (Kuhn, 1967) (Le Gall, 1986) (Leoni, 1989) (Maidique y otro, 1984) (Maidique y otro, 1982) (Martínez, 1996) (Martínez, 1994) (Martínez, 1993) (Martínez, 1992) (Mora, 1998b) (Moorin y otro, 1989) (Oakley y otro, 1988) (Oech, 1987) (Porter, 1995) (Porter, 1990) (Prahalad y otro, 1991) (Richie y otros, 1983) (Robert, 1993) (Roure y otro, 1986) (Shanklin y otros, 1985) (Skelton, 1986) (Teece, 1987) (Thompson, 1994)

(Van de Ven y otros, 1984) (Viana, 1996) (Viana, 1984) (Villamizar y otro, 1995) (Yep, 1994)
(Yoshino y otro, 1995) (Waters, 1997) (Woot, 1988) (Zirger y otro, 1984).

2.2.1 Selección de las variables de corte para jerarquizar en categorías las empresas

La consulta a treinta y un (31) expertos del sector industrial para seleccionar las variables de corte mediante las cuales se clasifican las empresas de acuerdo a su grado de desarrollo tecnológico arroja que los criterios más importantes son los números: 7, 14, 16, 23, 28, 33, 47, 51, 70, y 71, de la ilustración 2-2. La investigación exploratoria realizada para obtener los criterios se apoya en el tamaño de muestra descrito, lo cual le da validez científica y estadística basada en el teorema del límite central para poblaciones con tendencia no normal, donde la media poblacional se asemeja a la media muestral para tamaños superiores o iguales a treinta (30) elementos seleccionados por muestreo simple aleatorio (Levin, 1983). Los diez (10) criterios seleccionados como importantes mediante histograma frecuencial de los expertos entrevistados conforman las bases para la elaboración de las siete (7) preguntas clasificatorias del grado tecnológico de las empresas de Medellín, las cuales se describen en la ilustración 2-3.

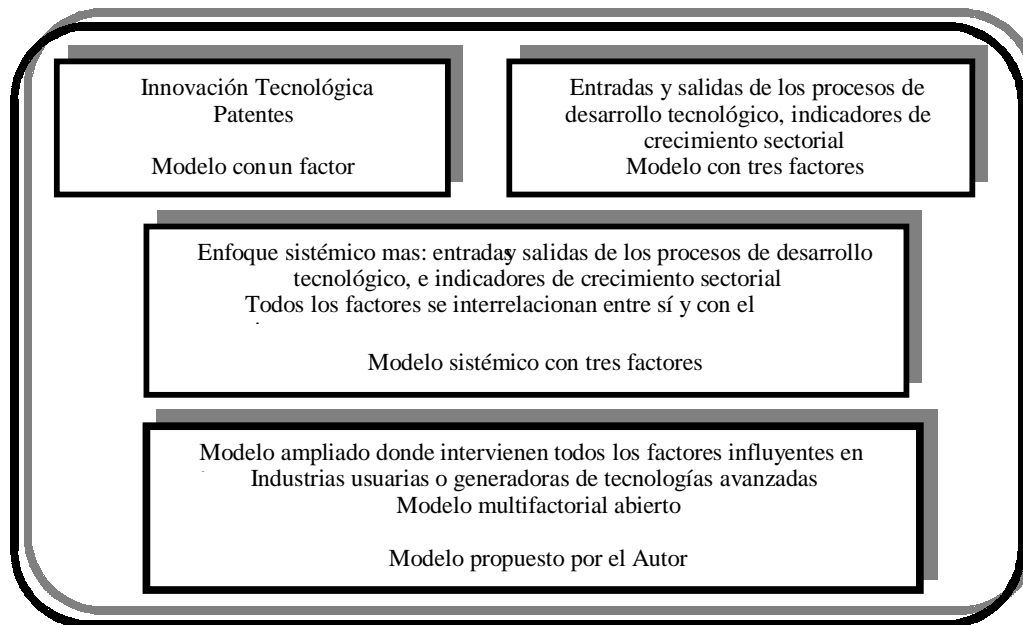
2.2.2 Cuestionario estratificante:

La elaboración del instrumento enunciado en la ilustración 2-3, es utilizado para estratificar en categorías tecnológicas las industrias de la ciudad de Medellín, las preguntas del cuestionario son elaboradas a partir de las variables de corte descritas en la ilustración 2-2, así como se enuncian en la ilustración 2 - 4.

3 SELECCIÓN DE LAS E.U.G.T.A. DE MEDELLÍN

La identificación de las empresas usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas se realiza a partir del universo de industrias, posteriormente mediante cálculos estadísticos se determina el tamaño de la muestra a estudiar, y de allí mediante la aplicación del instrumento descrito en la ilustración 2-3 se encuentran las E.U.G.T.A. de la ciudad de Medellín.

Ilustración 2-1 Clasificación de los modelos de estudio de las E.U.G.T.A.



Fuente Bibliográfica *elaboración propia.*

Ilustración 2- 2 Características diferenciadoras de las E.U.G.T.A.

1. *La mayoría de sus trabajadores poseen altos niveles de capacitación.*
2. *La calificación tecnológica de sus empleados es alta.*
3. *Los nuevos productos y/o procesos que se desarrollan se colocan rápidamente en los mercados.*
4. *Los resultados obtenidos en sus centros de investigación se aplican con facilidad en sus productos.*
5. *Sus metodologías de fabricación se apoyan en la ciencia pura, se basan en conocimientos de alto nivel con mucho contenido tecnológico.*
6. *Los conocimientos que usan y desarrollan están al alcance de muy pocas personas y empresas.*
7. *El ciclo de vida de sus productos es siempre inferior a tres (03) años.*
8. *Los sectores económicos en que se desenvuelven se ven afectados constantemente en su estabilidad por cambios tecnológicos importantes de alta repercusión social.*
9. *Utilizan métodos y procesos industriales específicos, poco genéricos y muy especializados a sus requerimientos de fabricación.*
10. *Manejan altos niveles de flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes de los mercados.*
11. *Los mercados en que compiten les definen las pautas y los requerimientos de innovación exigidos, para poder sostenerse en ellos.*
12. *Su crecimiento industrial es acelerado e irregular.*
13. *El desarrollo de sus empresas se realiza en fases alternadas de crecimientos rápidos y lentos, por lo general desorganizado, con poca planeación en el largo plazo; en parte debido a la influencia intempestiva de nuevas tecnologías que aparecen en sus mercados.*
14. *Renuevan permanentemente su portafolio de productos y servicios*
15. *La innovación en nuevas tecnologías es factor preponderante en su desarrollo.*
16. *Los nuevos productos se obtienen por investigación propia, con ayuda permanente de centros y laboratorios de investigación y universidades, o mediante el estudio de productos prototipo que ellos importan para analizarlos, que luego mejoran para incursionarlos en los mercados.*
17. *Constantemente adquieren licencias, franquicias o importan productos novedosos para experimentar.*
18. *Las E.U.G.T.A. surgen normalmente de :*
 - *una o varias personas que se independizan de una empresa y aprovechan las habilidades adquiridas en un trabajo anterior, pero nunca se origina por copia de productos, procesos o fórmulas de otras compañías;*

- cuando un grupo de investigadores o una compañía desean explotar industrialmente los resultados obtenidos por una investigación realizada por ellos mismos.
 - cuando una E.U.G.T.A. crea una subsidiaria o filial que aprovecha los resultados de una investigación en particular.
19. Las E.U.G.T.A. trabajan preferiblemente en mercados institucionales o industriales en forma muy específica..
 20. Prefieren trabajar segmentos de mercados muy especializados.
 21. El porcentaje de su portafolio de productos dirigido a mercados masivos es muy bajo.
 22. Sus ejecutivos manejan múltiples y diversas tareas , tienen mucha capacidad para adaptarse a nuevas funciones laborales; estas no son muy estables ni rígidas y se cambian constantemente ante nuevos requerimientos de la empresa o del mercado.
 23. Sus productos se dedican básicamente a mercados muy especializados y segmentados.
 24. Las empresas usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas trabajan en la frontera del conocimiento.
 25. Su propiedad industrial la protegen mediante patentes universales, favoreciendo su incursión en mercados internacionales.
 26. Vigilan constantemente el desarrollo de tecnologías emergentes e incipientes a nivel mundial.
 27. Concentran sus esfuerzos de investigación y desarrollo (I + D) en tecnologías claves.
 28. Los diferentes productos que desarrollan están estrechamente relacionados, se fabrican con bases tecnológicas similares; y normalmente son dirigidos a los mismos mercados.
 29. Su estructura organizacional es muy flexible, no permiten jerarquización de sus trabajadores como tampoco la concentración del poder en pocas personas.
 30. Por lo general no poseen organigramas, y en el caso de existir se les da poca relevancia.
 31. Las E.U.G.T.A. luchan constantemente para que dentro de ellas no se conformen estructuras formales y rígidas basadas en la antigüedad, jerarquía y especialización funcional de los trabajadores o empleados.
 32. Son capaces de descubrir o explotar desde el punto de vista comercial y científico todos los cambios que se generan en los límites de los segmentos y de los mercados, originados por las nuevas tecnologías o por la aparición de intrusos.
 33. Los productos de alta funcionalidad con los cuales atienden mercados específicos, son soluciones muy especiales para necesidades muy concretas de clientes muy exigentes.
 34. Invierten mucho dinero y esfuerzo en la capacitación y en la formación profesional intensiva y especializadas de sus empleados, con planes individuales de crecimiento a largo plazo.
 35. Existe dentro de ellas buena comunicación laboral entre directivos y personal operativo.
 36. Manejan altísima rotación de personas, roles y funciones a lo largo y ancho de la organización, lo que les permite una rápida difusión del conocimiento y de las habilidades adquiridas por la empresa.
 37. Se permiten los errores cometidos durante las investigaciones y experimentos tecnológicos.
 38. La estabilidad laboral es alta.
 39. Utilizan diversos canales de financiación para fomentar soluciones tecnológicas alternativas, en especial durante las primeras etapas de desarrollo de productos.
 40. Se trabaja en grupos multidisciplinarios de profesionales.
 41. Los ingenieros y científicos que laboran en ellas tienen la posibilidad de desarrollar actividades de investigación que no están en línea con las prioridades de la empresa.
 42. La honestidad, la ética, la imparcialidad y la flexibilidad de criterio tecnológico, no se sacrifican por ganancias fáciles y rápidas en el corto plazo.
 43. Se enseña la metodología de ensayo y error como parte del proceso innovativo integral de todos los empleados que participan en estos desarrollos en las empresas usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas.
 44. Desde el punto de vista de su organización, lo más importante es mantener vigente su estrategia de desarrollo sostenible mediante una estructura flexible, a diferencia de las empresas convencionales donde prima el crecimiento mediante integración vertical, horizontal o concéntrica con estructuras rígidas de organización.
 45. Las E.U.G.T.A. conservan su espíritu innovador y de constante cambio en su estructura, pero respetan ampliamente los compromisos y las responsabilidades adquiridas a largo plazo.
 46. Los directivos participan en los procesos de innovación, analizan los riesgos, ponen en marcha los cambios requeridos en la organización y asignan los recursos necesarios para la transición tecnológica.
 47. El grupo estratégico de personas estratégico para el desarrollo de nuevos productos de tecnologías avanzadas está conformado por funcionarios de diversas áreas, como: dirección

- general, mercadeo, investigación y desarrollo, ingeniería, logística, legislación, diseño de productos, relaciones humanas, producción, etc.; los cuales participan activamente durante todo el proceso del desarrollo innovativo hasta entrar en el mercado y llegar al consumidor final.
48. Las áreas de mercadeo e investigación y desarrollo (I + D) trabajan en forma integrada.
 49. Muchos de los productos que desarrollan generan nuevos segmentos de mercado.
 50. Siempre incursionan en segmentos de mercado de reducida competencia.
 51. Desarrollan productos especializados muy sofisticados con alto valor agregado, en campos tecnológicos nuevos con rápido crecimiento.
 52. Debido a las nuevas tecnologías que aparecen las E.U.G.T.A. con sus aplicaciones producen frecuentemente revoluciones en los mercados.
 53. Los fundadores de este tipo de empresas ya han tenido brillantes desempeños laborales en otras empresas de tecnologías avanzadas con períodos de tiempo superiores a dos (2) años en cargos similares a los que desempeñan en la nueva E.U.G.T.A..
 54. Atienden mercados altamente concentrados, en los cuales existe un número reducido de clientes institucionales con alto poder adquisitivo y capacidad ilimitada de compra.
 55. Los nuevos empresarios usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas han tenido experiencias de trabajo previas conjuntas en otras organizaciones de tecnologías avanzadas.
 56. Cuando en el mercado en el cual participan existen líderes muy sólidos, normalmente no compiten con ellos, sino que simplemente adoptan estrategias de seguimiento.
 57. Utilizan out-sourcing en muchos componentes indiferenciados al menos en algún porcentaje.
 58. Las E.U.G.T.A. destinan algunos de sus productos novedosos a segmentos de mercados desatendidos por proveedores genéricos.
 59. Cuando dominan una nueva tecnología la aplican en varios segmentos de mercado.
 60. Las organizaciones usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas prefieren actuar en mercados con segmentos diferenciados y especializados.
 61. Normalmente el capital inicial de trabajo es aportado por los socios.
 62. Sus instalaciones son relativamente pequeñas en espacio físico.
 63. En el inicio de operaciones cuentan con pocos recursos humanos.
 64. Sus productos normalmente surgen como sustitución de importaciones, o como competencia de productos extranjeros presentes en el mercado local, para posteriormente exportarlos con altos márgenes de rentabilidad.
 65. Generan soluciones particulares y específicas como productos, para atender cada uno de los segmentos de mercados.
 66. Tienen elevada capacidad de riesgo, pero con excelente planeación.
 67. Consumen menores porcentajes de energía para procesamiento industrial que las empresas convencionales que utilizan tecnologías convencionales.
 68. Aportan mayor valor agregado a sus productos que las empresas tradicionales, generando por consiguiente mayor riqueza, por lo cual son las que lideran el desarrollo del mundo en el presente y en el futuro.
 69. Las E.U.G.T.A. que tienen éxito en los mercados poseen altos márgenes de rentabilidad.
 70. El éxito que obtienen las E.U.G.T.A. se apoya fundamentalmente en las tecnologías que usa la empresa para desarrollar sus productos.
 71. La proporción del personal dedicado única y exclusivamente a la investigación, desarrollo, mejora, rediseño, o diseño de nuevos productos; respecto al personal empleado es muy superior en las empresas de tecnologías avanzadas que en las empresas convencionales (E.C.).
 72. La relación de inversión en investigación y desarrollo respecto al valor agregado total es mayor al de las compañías convencionales.
 73. Sus innovaciones tecnológicas son de impacto mundial.
 74. La mayoría de los productos que generan son technology push.
 75. Los productos y procesos que desarrollan regularmente son normalizados y homologados internacionalmente.
 76. Orientación hacia el mercadeo centrada en la investigación.
 77. Presentan tasas de mortalidad alta.
 78. Los fundadores cubren los cargos importantes de la empresa en su fase inicial.
 79. Sus operaciones comerciales les generan amplias ganancias económicas.
 80. Los bienes y servicios que manufacturan requieren de constante revisión e innovación, para poder acomodarse a las necesidades del consumidor y a las nuevas aplicaciones de tecnologías desarrolladas.

Ilustración 2-3 Preguntas clasificatorias de las E.U.G.T.A.

PREGUNTAS	RESPUESTAS POSIBLES
1. Existe en su empresa un departamento o un grupo de personas destinado a realizar actividades de investigación y desarrollo, mejora o rediseño de productos, procesos o servicios?	Sí No
2. Los productos que ofrece la empresa se encuentran tecnológicamente relacionados entre ellos?	Sí No
3. Los productos elaborados por su empresa van dirigidos a segmentos de mercados específicos?	Sí No
4. En qué porcentaje considera que la tecnología utilizada por su empresa es responsable del éxito que su compañía tiene en el mercado?	0 - 20 % 21 - 40 % 41 - 60 % 61 - 80 % 81 - 100 %
5. Más de la mitad de sus productos tienen menos de tres años en el mercado?	Sí No
6. Los departamentos de mercadeo e I+D laboran integralmente en el desarrollo total de nuevos productos, desde el inicio de la idea hasta el uso del producto por parte del consumidor final?	Sí No
7. Para el desarrollo de productos, procesos o servicios establecen vínculos con universidades u otros centros de investigación?	Sí No

Fuente bibliográfica: *elaboración propia.*

Ilustración 2-4 Origen de las preguntas clasificatorias de tecnología:

Pregunta #	Variable de corte #
1	71
2	28
3	23, 51, 33.
4	70
5	7, 14.
6	47
7	16

Fuente Bibliográfica: *elaboración propia.*

3.1 Universo de empresas

La constitución de la población de empresas de la ciudad se realiza a partir de las siguientes bases de datos:

- Código Internacional Industrial Unificado (C.I.I.U.) de la Cámara de Comercio de Medellín.
- Asociación de profesionales Ingenieros Mecánicos de la Universidad Pontificia Bolivariana.
- Asociación de profesionales Ingenieros Químicos de la Universidad Pontificia Bolivariana.
- Directorio de profesionales Ingenieros de Producción de la Universidad EAFIT.

- Directorio Industrial Colombiano.
- Clientes de la Empresa Soldaduras Industriales S.A.

El total de empresas reseñadas es de un mil setecientas cincuenta y dos (1.752) (Mora, 1998a, 251-286).

3.2 Determinación del tamaño de la muestra

Los cálculos estadísticos se realizan en una muestra piloto de treinta y un (31) (Levin, 1983, 202-205) industrias mediante muestreo aleatorio simple, a las cuales se les aplica el instrumento en forma telefónica, obteniéndose evaluaciones numéricas, a partir de las cuales se determina por validación matemática para poblaciones finitas e infinitas un tamaño muestral definitivo de ciento cuarenta y ocho (148) empresas, con una desviación estándar de 0.25, con un error de precisión de 0.073 y un nivel de confianza de 1.86 (Cabrejos, 1989) (Mora, 1998a, 311).

3.3 Selección de las E.U.G.T.A.

La escogencia muestral de las empresas usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas. se realiza aplicando el cuestionario a las ciento cuarenta y ocho (148) industrias seleccionadas del universo por muestreo aleatorio simple, aquellas compañías que responden a todas las preguntas en forma positiva, y en la cuarta (4ª.) respuesta con valores superiores al ochenta por ciento (80 %) son las identificadas como grandes E.U.G.T.A., son ellas: Andercol S.A., B.A.S.F. S.A., Bel Dent International S.A., Coservicios S.A., Lindalana S.A., Locería Colombiana S.A., Teléfonos D.T.R. Públicos S.A. y Tintorería Crystal S.A., las cuales representan estadísticamente la población total, y al ser evaluadas sus resultados se infieren a todo el universo. La investigación permite estructurar otros seis (6) estratos de diferente nivel de uso y generación de tecnologías avanzadas o con características E.U.G.T.A. similares, fundamental para otras investigaciones (Mora, 1998a, 326-329), que cubren todo el universo de empresas de Medellín.

4 ANÁLISIS ESTRUCTURAL COMPETITIVO DE LAS E.U.G.T.A.

El análisis estructural se realiza a partir del propio estudio de las características de las E.U.G.T.A. descrito anteriormente, con base en los cuatro (4) determinantes del diamante de Porter (más gobierno y causalidad) se lleva a cabo con el estudio evaluativo de los factores claves de éxito hallados a partir de los criterios de E.U.G.T.A. , al igual se estudian las variables con base en el enfoque de Freeman (Freeman, 1987) sobre evaluaciones competitivas (Freeman, 1990).

Las cuarenta y dos (42) preguntas del cuestionario competitivo se elaboran a partir de los criterios de E.U.G.T.A., repartidas cuarenta (40) de ellas entre los cuatro determinantes: estrategia, estructura y rivalidad del sector - condiciones de los factores de la oferta - factores de la demanda - e - interrelación y sectores conexos; más dos (2) preguntas abiertas sobre gobierno y causalidad. Este instrumento se le aplica a todas las E.U.G.T.A. que conforman el estrato de mayor nivel de uso y generación de tecnologías avanzadas (Porter, 1992).

Los resultados de la aplicación para la evaluación competitiva son (Mora, 1998a, 327-385):

4.1 Análisis global de las condiciones de los factores de producción

La tendencia a calificar la mano de obra no especializada y semiespecializada, y la alta disponibilidad de recursos físicos, son dos elementos que favorecen la ventaja competitiva en este tipo de factores. Sin embargo, el costo para adquirir personal calificado y la calidad de los recursos físicos con respecto a su costo, son elementos que deterioran la competitividad. En cuanto a la infraestructura, los sistemas de transporte, la asistencia sanitaria y los servicios para nacionalizar materias primas y exportar producto terminado, son elementos que no favorecen la competitividad de los productos y/o servicios de la empresa.

Las redes de comunicaciones y los servicios de mensajería y postales, contribuyen a que la empresa pueda desarrollar estrategias competitivas con base en éstos. La buena calificación del personal de la alta dirección, de ingeniería y administrativo es un elemento que contribuye a que las E.U.G.T.A. desarrollen estrategias para que las ventajas competitivas que poseen las empresas se perfeccionen y sean más difíciles de imitar. El costo del capital es un elemento que puede restringir los proyectos de innovación, y con esto el desarrollo de una ventaja competitiva más sostenible en el largo plazo. Las investigaciones y los programas de educación específicos ofrecidos por las universidades y adelantados por los centros de investigación y desarrollo, están muy distantes de ser lo que este tipo de empresas requieren. La ausencia de estos dos elementos debilita considerablemente el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles. En cuanto a la información el problema es menos grave, puesto que con el acceso a las bases de datos internacionales de información especializada, no se depende tanto de lo que existe en el país. En síntesis, las condiciones de los factores de producción no son determinantes para estructurar estrategias competitivas, puesto que son muchos los elementos que hacen que el entorno no sea competitivo. Todos los factores analizados son externos a la empresa, y como se indica anteriormente, no puede influir sobre ellos, al menos directamente.

4.2 Análisis global de las condiciones de la demanda

En general la mayor falencia que tienen las empresas de usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas en el campo de la demanda es la falta de internacionalización y del nivel de cultura de consumo tecnológico que tienen sus clientes locales y extranjeros, lo cual se puede soslayar con planes estratégicos de capacitación masiva o especializada en los dos ámbitos.

4.3 Análisis global de las interrelaciones de los sectores conexos y auxiliares

En general es muy débil, puede ser incrementado mediante estrategias sectoriales que permitan un mayor grado de interactividad entre todos los sectores que se han estudiado, se requiere un proceso de iniciación en cualquiera de las E.U.G.T.A. que a su vez incursione rápidamente en las otras.

4.4 Análisis global de la estrategia, estructura y rivalidad de la empresa.

Esta punta del diamante es de mediano valor, se deben desarrollar estrategias de corte sectorial que permitan mayor grado de acercamiento y de actuaciones conjuntas.

4.5 Sobre el papel del gobierno

El auténtico papel del gobierno en la ventaja competitiva es el de influir en los cuatro determinantes. El gobierno puede influir positiva o negativamente en cada uno de ellos y se debe limitar a crear y facilitar las condiciones necesarias para que los productores nacionales disminuyan los costos y aumenten la productividad, mediante la incorporación de nuevas tecnologías y el mejoramiento continuo de los productos.

4.6 Sobre la causalidad

El acontecimiento casual más importante, común para todas estas empresas es la apertura económica. Cambiar de competir en un mercado ampliamente protegido, a desenvolverse en un mercado mundial, trae como consecuencia la disminución en los costos de los insumos, lo cual beneficia a las empresas cuyas materias primas y tecnologías son importadas, y más aún, a aquellas que necesitan permanentemente de actualizaciones tecnológicas. Como se ha venido mencionando a lo largo de toda la investigación, el cambio tecnológico frecuente es una de las características más importantes para todas las E.U.G.T.A.

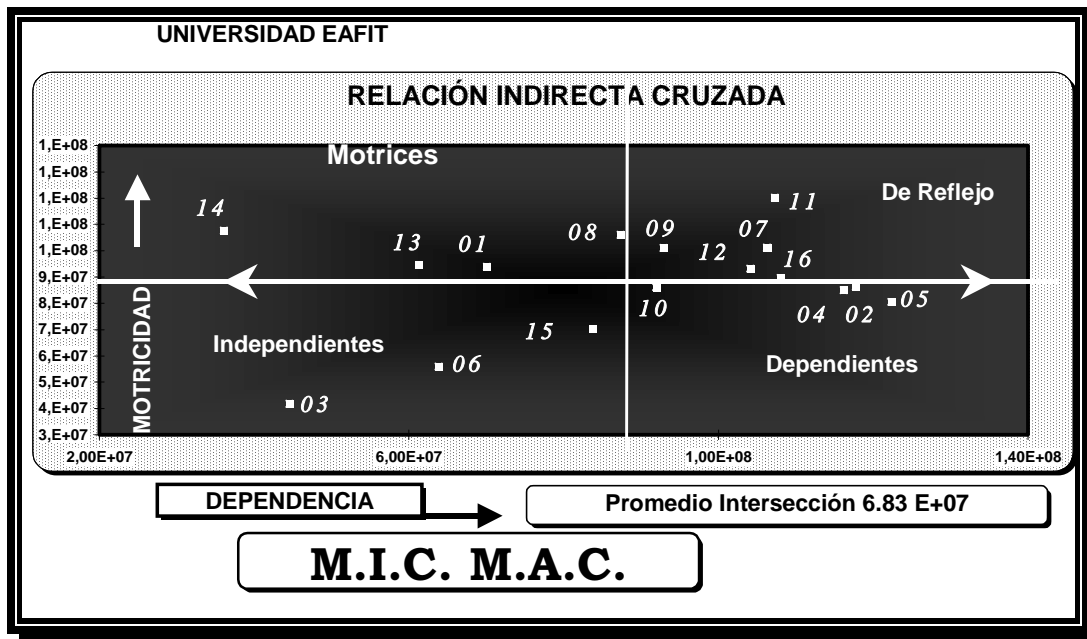
5 Análisis estructural prospectivo M.I.C. M.A.C. de las características E.U.G.T.A.

La metodología prospectiva M.I.C. M.A.C. (Matrice d' Impacts Croisés - Multiplication Appliquée à une Classement) permite encontrar relaciones entre variables que no son apreciables por el ser humano en gestión gerencial o en análisis de sistemas organizacionales, mediante el método se detectan los tipos de variables motrices que gobiernan el sistema., a la vez que se declaran las variables independientes, dependientes y de reflejo del sistema gerencial que se analice. (Duperrin y otro, 1974) (Mora, 1998c).

El modelo M.I.C. M.A.C. del autor desarrolla una metodología donde que no hace el estudio previo Delfos (Landeta, 1999, 199) y es sustituido por investigación exploratoria a treinta y un (31) expertos de las E.U.G.T.A. para determinar las variables iniciales de estudio (Levin, 1983, 202-205) (Cabrejos, 1989). Las diferentes clasificaciones de variables se determinan mediante el mapa arquitectónico de relación indirecta, el cual se logra mediante multiplicación matricial de grado ocho (8) donde se estabiliza tanto en dependencia como en motricidad, el análisis se realiza con cuarenta y dos factores claves de éxito (los mismos con que se evalúa la competitividad y extraídos de las preguntas competitivas y de las características E.U.G.T.A. definidas anteriormente), se seleccionan las más importantes y con estas variables escogidas se hace el análisis M.I.C. M.A.C.. El mapa muestra que las variables críticas o claves de mayor influencia en la definición de empresas de tecnologías avanzadas son las números 01, 08, 13 y 14, las cuales ponen de manifiesto sus características importantes que son: alta capacitación tecnológica del personal, factores de ciencia y conocimiento en la compañía, necesidades tecnológicas del mercado que atienden y los diferentes segmentos en que subdividen los mercados que sirven. (Mora, 1998a, 390-419). La combinación del

análisis estructural competitivo y prospectivo deja una exhaustiva y excluyente identificación específica de las empresas usuarias o generadoras de tecnologías avanzadas, y sus características.

Ilustración 5-1 Mapa arquitectónico de relación indirecta de las características E.U.G.T.A.



Fuente bibliográfica: elaboración propia.

6 Conclusiones:

El sistema de evaluación estratégico del mapa indirecto establece unos patrones de conducta en el tiempo (Godet, 1995), siguiendo la metodología de tableros de Ténrière-Buchot descrita por Godet se deduce que la estrategia de acción se inicia en la variable motriz 14 Planeando bien la gamma de segmentos que se desean atender, a la vez que se tiene en cuenta la 15 Tamaño del segmento, allí se definen las estrategias, posteriormente se desarrollan las actividades en las variables de enlace: 7 Proveedores, 16 Frecuencia de innovaciones y 11 Calidad de la infraestructura, y finalmente se miden los productos de la gestión a través de las variables resultado: 2 Costo de la calidad de calificación del personal, 4 Costos de los recursos físicos y 5 Relación entre la calidad y los recursos físicos utilizados; contribuyéndose de esta forma a tener una idea clara de las variables a gestar en el futuro cercano en las E.U.G.T.A.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Albert, Philippe – Mougnot, Philippe – *La creación de I.A.T.*. Artículo publicado en Revué Francaise de Gestion. 2ª. Avenida Hocher 75008 París – Francia – Marzo, abril, mayo 1988. pp. completo.
- Amat I. Salas, Joan María – *Los sistemas de control en las empresas de alta tecnología.* – Caso IESE Documento de investigación No. 136 – Barcelona – España – 1988
- Ansoff, M.I. - *Corporate Strategy*. Editorial McGraw Hill. Nueva York - U.S.A -. 1965 pp. completo

- Baldwin, William L. – Scott, Khon T. – *Market Structure and Technological Change*. Ediciones Académicas de Harvard. Chur – Suiza – Nueva York – U.S.A. - 1987
- Bennett, Roger – Cooper, Robert G. *The misuse of marketing: an american tragedy*. Business Horizontes. Volumen 24 número 167 6. U.S.A.-1981. pp 51 - 81
- Borda, J. – *Ciencia de las Organizaciones: tecnología emergente*. Revista Empresa XXI – España - 1988
- Boyd, Harper W.- Westfall, Ralph.- Stach, Stanley F. *Investigación de Mercados*. Sexta edición. México - México. Editorial Noriega Limusa. 1995. pp 409-416.
- Boyd, J.R. – *Cómo restablecer el enfoque*. Revista Militar - U.S.A. - Noviembre 1981
- Bruno, A.V. – Cooper, A.C. *Patterns of Development and Acquisitions for Silicon Valley Start-Ups*. Technovation 1. Amsterdam – Holanda 1982 pp. completo
- Buzzell, R. D. – Gale B. T. – Sultan, R. G. M – *A key of profitability*. Harvard Business Review. U.S.A. Enero – febrero 1975 pp. 97-107
- Cabrejos Doig, BelisarioG. *Investigación de Mercados*. Centro de Publicaciones EAFIT. Medellín – Colombia- Universidad EAFIT. 1989 pp 305
- Carmona Duque, Diego Alejandro - Restrepo Suárez, Rodrigo. *Factores claves de éxito para I.A.T. y/o base tecnológica*. Tesis, Ingeniería de Producción. Medellín – Colombia. Universidad EAFIT, Diciembre, 1997. pp. 4 - 22.
- Chesnais, Francois. *La compétitivité technologique en tant que compétitivité structurelle*. Capítulo del libro *Compétitivité internationale et dépenses militaires*. Económica. París – Francia – 1990. pp. capítulo referenciado anterior.
- Colciencias. Instituto Colombiano de Ciencia y Tecnología. *Conocimiento y Competitividad. Base a un Plan nacional de Desarrollo Industrial, Tecnológico y Calidad*. Tercer Mundo Editores. -Bogotá – Colombia – Colciencias – Septiembre de 1993. pp. 01 - 209
- Compain, Gerard – *Las reglas de la Gestión de la Innovación Tecnológica*. Revue Francaise de Gestión. París – Francia – Marzo, abril, mayo de 1986. pp. completo
- Compain, Gerard – *The Microcomputer industry: A European Perspective*. – Massachusetts Institute Technological. Sloan School of Management. Master Thesis. Cambridge - Massachusetts. – U.S.A. - 1985. pp. completo
- Cooper, Robert G. *Identifying Industrial New Product Success: Project New Product*. Industrial Marketing Management, 8. - U.S.A. -1979 pp. 124 – 135
Escrito a
- Cooper, Robert G. *The Dimensions of Industrial new product success and failure*. Journal of Marketing. Volumen 43 número 3 verano. U.S.A. - 1979 pp. completo.
Escrito b
- De Bono, E. – Ideas para profesionales que piensan. Paidós. Empresa. Buenos Aires –Argentina - 1990
- De Miguel Fernández, Enrique – *Introducción a la Gestión “Management”* Volumen I y II Departamento de Organización de Empresas, Economía Financiera y Contabilidad. – E.T.S.I. Industriales. Universidad Politécnica de Valencia – Valencia – España- 1993
- Duperrin, J.C. – Godet, M. – *Method de hierarchisation des elements d'un systeme*. Report Economique du C.E.A. – R. 435 41 - 1974
- Drucker, Peter F. *Gestión de la Tecnología*. Discurso en la Universidad Politécnica de Catalunya en su investidura como Doctor Honoris Causa. Barcelona – España. 1990
- Drucker, Peter. *Innovation and Entrepreneurship*. Harper & Row Publishers. - New York – U.S.A. – 1985
- Escorsa Castells, Pere – Albala, Américo – Albert, Philippe – Bulgerman, Robert – Compain, Gerard – Cooper, Robert – Gupta, Ashok - Hayes, Robert – Kleinschmidt, Elko – LaPlaca, Peter – Maidique, Modesto – Miaoulis, George – Mougnot, Philippe – Muñoz-Seca, Beatriz – Raj, S. P. – Riverola, Josep – Roure, J. B. – Ryans Junior, John K. – Shanklin, William - Teece, David – Wilemon, David - *La gestión de la empresa de alta tecnología*. Editorial Ariel S. A. - Córcega. - Barcelona. – España – Octubre 1990. pp. 12 – 272.
- Eto, Hajime – Fujita, Mamoru. *Regularities in the growth of high technologie industries in regions*. Research Policy volumen 18 número 3. Japón - 1989
- Freeman, C. - *The economics of industrial innovation*. Editorial Francés – Londres - Inglaterra – 1990
- Freeman, C. – Soete – Lundvall, B. A. – *Technical Change and International Implications for small Countries*. Printer Publishers – Londres – Inglaterra – 1987
- Giacometti, Miretta – *Technology Transfer between University and Industry*. Editorial Franco Angeli s.r.l. Primera Edición. – Milano – Italia - 1997

- Godet, Michel – De la anticipación a la acción – Editorial Alfaomega Marcombo. México – México - 1995
- Gupta, A.K. – Raj, S.P. – Wilemon, D. – *Marketing Interface in High-Technology Firms*. J. Prod. Innovation Management. Elsevier Science Publishing Co. U.S.A. - 1985. pp. 12 - 14
- Hanke, John E. – Reitsh, Arthur G. – *Pronósticos en los Negocios*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México – México – 1995 pp. 2 – 60
- Hoban, J. P. – *Characteristics of Venture capital Investment*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Utah. – Utah – U.S.A. 1976. pp. completa
- Knott, David. Malaysia still beckons after 106 years. Oil & Gas Volumen 95 –U.S.A.–Mayo 1997 pp. 38
- Kuhn, T. - *The estructura of científica revoluciones*. Segunda edición. Universidad de Chicago Press – U.S.A. - 1967
- Le Gall, Y. M. – *La fondation du groupe des Banques populaires* - Primer Forum sobre viveros de empresas. Sophia – Antópolis – Junio 12 y 13 de 1986
- Landeta Rodríguez, Jon – El método Delphi: una técnica de previsión para la incertidumbre – Editorial Ariel, S.A. – Barcelona – España – 1999 – pp. 199
- Leoni, Riccardo. *Sulla definizione di industrie high tech tramite indicatori di input*. L'industria, número 2. Bologna – Italia – Abril – junio. 1989. pp. completo
- Levin, Richard I. _ *Statistical for Management*. Editorial Prentice Hall Inc. – Englewood Cliffs Nueva Jersey – U.S.A. – 1978 Traducido al español por Henry Arango – Editado por Carvajal S.A. Tercera edición – Cali – Colombia - 1983 pp. 202 - 205
- Maidique, M.A. – Patch P. – *Corporate strategy and technological policy*. Leído de “ La gerencia en la innovación “. Editorial Pitman Publicaciones. Marcfields – Massachusetts – U.S.A. 1982 pp. 273
- Maidique, M.A. – Hayes, R.H. – *The Art of High-Technology Management*. Sloan Management Review. U.S.A. – 1984 pp. 17 – 31
- Martínez Sánchez, Angel – *La gestión tecnológica de las empresas emergentes*. Revista Alta Dirección. Volumen 0, número 187 Barcelona - España – Mayo, junio. 1996 pp. 58 - 64
- Martínez Sánchez, Angel – *Alta tecnología y toma de decisiones*. Revista Alta Dirección. Volumen 029, número 0174 Barcelona - España – Mayo, junio. 1994 pp. 79 - 85
- Martínez Sánchez, Angel – *Los sistemas de incentivos en las I.A.T.*. Revista Alta Dirección. Volumen 17, número 175 Barcelona - España – Mayo, junio. 1993 pp. 19 - 26
- Martínez Sánchez, Angel – *La gestión de la interface Investigación más Desarrollo*. Revista Alta Dirección. Volumen 0, número 163 Barcelona - España – Mayo, junio. 1992 pp. 19 - 26
- Mora Gutiérrez, Luis Alberto - *Análisis estructural competitivo y prospectivo de la gestión de mantenimiento en la industrias de alta tecnología en la ciudad de Medellín - Colombia* - Ensayo Borrador de tesis Doctoral - Universidad Politécnica de Valencia - España – Documento que para convertirse en Tesis debe cumplir todos los requerimientos previos a tal fin en la Universidad Politécnica de Valencia, para posteriormente optar al título de Doctor - Valencia - España - Diciembre 1998 - Escrito a.
- Mora Gutiérrez, Luis Alberto. - *Características de la gestión de mantenimiento en industrias competitivas de alta tecnología*. Artículo, Ponencia. Congreso Internacional de Ingeniería de Mantenimiento. METÁNICA. La Habana- Cuba.-Julio, 1998. pp 38 - 48. Escrito b.
- Mora Gutiérrez, Luis Alberto – *Estudio Prospectivo Internacional de tecnología M.I.C. M.A.C. Relación Universidad Empresa* – Grupo Gestec Red Alfa Mundial - Coordina U.P.Catalunya Barcelona - España - Presentado en Santiago de Chile – Chile – Universidad Tecnológica Federico Santamaría – Valparaíso – Chile - Junio a Octubre 1998 Escrito c
- Moorin, Jacques – Seurat, Richard – *Le management des ressources technologiques*. Les éditions d'organisation. París – Francia - 1989
- Newbrough, E. T. – Personal de Albert Ramond y Asociados, Inc. – *Administración del Mantenimiento Industrial* – Editorial Diana. Sexta Edición. – México – México – 1982 pp. completo
- Oakley, Ray – Hecker, D.E. – Burgan, J.U *Management of Innovation in High Technology small forms*. Pinter Publishers. Londres.- Inglaterra. 1988 pp. completo
- Oech, Robert. Von. *El despertar de la creatividad: cómo innovar en alta tecnología*. Primera edición. Ediciones Díaz de Santos. Madrid – España - 198 pp. 01 - 120

- Porter, Michael E.- *Ventaja Competitiva*. Undécima edición. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. Azcapotzalco – México – México – 1995 pp. 333 – 428
- Porter, Michael E.- *Estrategia Competitiva: técnicas para el análisis de sectores industriales y de la competencia*. Decimosexta edición. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. Azcapotzalco – México – México – 1992 pp. 23 – 377.
- Porter Michael E. – The competitive advantage of nations. . Free Press. Nueva York – U.S.A. - 1990
- Prahalad, C.K. – Hamel, Gary The core competences of the corporation. Harvard Deusto Business Review Referencia 90.311 - U.S.A. - Enero Febrero Marzo 1991. pp. 47 - 64
- Ricardo, David. *On the principles of Political Economy and Taxation*. – Reproducido al español por Editorial Ayuso - Madrid – España – Original escrito en Londres – Inglaterra – 1817. 8º.
- Richie, R. W.- Hecker, D.E. –Burgan, J.U. *High technology today and tomorrow : a small slice of the employment pie*. Monthly Labor Review. Wahington - U.S.A.- Noviembre, 1983. pp.completo
- Robert, Edward B. – *Cómo crear una compañía de alta tecnología*. Revista Facetas Número 100 Volumen 00. U.S. Information Agency – Washington D.C. – U.S.A. 1993
- Roure, Juan B. – Maidique, M.A. – *Linking Prefunding Factors and High- Technology Venture Success: And Exploratory Study*. Reading III – 5 Journal of Business Venturing. Volumen 3. Copyright 1986. Elsevier Science Publishing. U.S.A.- Agosto de 1986. pp. completo
- Shanklin, William L. – Ryans, John K. Jr. – *Organizing for hightech marketing*.Harvard Deusto Review. Número 22 – U.S.A. – Segundo trimestre 1985.
- Skelton, Ron L. – *El expreso de la alta tecnología*. Data Sistemas. Datamation. Número 11. Editorial Carvajal S.A. – Cali – Colombia – Septiembre – Octubre 1986 pp. 6 - 9
- Teece, David J. *The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal*. Ballinger Division, Harper & Row Publishers. Center of Research in Management, School of Business Administration. University of California. Berkeley – California – U.S.A. - 1987
- Thompson, Ch. – *La gran idea*. Granica. - Barcelona – Cataluña – España – 1994
- Van de Ven, A. H. – Hudson, R. – Schroeder, D. M. – *Designing New Venture Star-Ups: Entrepreneurial, Organizational, and Ecological Considerations*. Journal of Management 10, número 1. U.S.A.- 1984 pp. 84- 85
- Viana di Prisco, Horacio – *La carrera tecnológica: esfuerzo de empresas colombianas y venezolanas*. Revista Debates. Volumen 2 Número 1. I.E.S.A. Instituto de Estudios Superiores de Administración. Caracas – Venezuela – Julio Septiembre 1996 pp 16 – 20
- Viana di Prisco, Horacio – *International technology transfer, technological learning and the assimilation of imported technology in a state – owned enterprise : the case of direct reduction in SIDOR – Siderúrgica del Orinoco, Puerto Ordaz – steel plant*. Tesis Doctoral. Universidad de Sussex. Brighton – Inglaterra - 1984
- Villamizar, Rodrigo - Mondragón, Juan Carlos - *Zenshin: lecciones de los países del Asia del Pacífico en tecnología, productividad y competitividad*. Editorial Norma Bogotá – Colombia – 1995 pp 200 - 205
- Yep, D. – *Creativity of Work*. Irwin. – New York – U.S.A. - 1994
- Yoshino, N. Y. – Rangan, U. Srinivasa – *Strategic Alliances: An Entrepreneurial approach to gloablization*. Harvard Business School Press. – U.S.A. - 1995
- Waters, Jennifer – *MacDonald's puts new priority on speed*. Advertising Age Volumen 68 Número 15 – U.S.A. – Abril 1997 pp. 49
- Woot, Philippe de. *Les entrepises de haute technologie et l'Europe*. Económica. – París - Francia.- 1988. pp. completo.
- Zirger, B.J. – Maidique, M. A. - *A Study of Success And Failure Industrial Product Innovation: The case of the U.S. Electronic Industry*. I.E.E.E. Transactions on Engineering Management. EM – 31 Número 4. - U.S.A. - 1984 pp. completo

AUTORES

Doctor Juan Ignacio Dalmau Porta

Profesor Catedrático del departamento de organización de empresas de la Universidad Politécnica de Valencia España.

Luis Alberto Mora Gutiérrez

Profesor Titular del departamento de ingeniería mecánica de la Universidad EAFIT de Medellín
Colombia