

DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EMPRESARIAL

mayo 1

2012

La revista electrónica de Colinnovación, tiene el compromiso de informar sobre la actualidad de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Colombia.

INNOVACION S.A.S.

Tabla de Contenido

DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EMPRESARIAL Por GABRIEL ALBERTO ZAMUDIO FALLA. Gerente de Innovación Tecnológica.	2
LOS REPORTES ANUALES DE INNOVACIÓN DEL BOSTON CONSULTING GROUP Por Diego Zuluaga. Consultor en Innovación Tecnológica	6
GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Por Hermann Fuquen. Consultor en Innovación Tecnológica	8
TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TIC), BASE PARA EL DESARROLLO DE UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD Y AL ALCANCE DE TODOS. Por Juan Salavarieta. Consultor en Innovación Tecnológica	10
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ: ¿CUÁLES EMPRESAS DEL SECTOR TIENEN AMPLIOS NIVELES DE INVERSIÓN Y PORQUÉ? Por Claudia Sánchez. Consultora en Innovación Tecnológica	13



DIRECTOR
Gabriel Alberto Zamudio

EDITOR
Gabriel Alberto Zamudio

CONSEJO EDITORIAL
Hermann Fuquen
Juan Carlos Salavarieta
Claudia Sánchez

COLABORADORES ESPECIALES
Diego Zuluaga

IMPRESIÓN - WEB
COLINNOVACIÓN SAS.

COMUNICACIÓN
colinnovacion@gmail.com
contacto@colinnovacion.com

Desarrollo Tecnológico e
Innovación Empresarial
Edición 1 – Volumen 1
ISSN 2322-8725

DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EMPRESARIAL

COLINNOVACIÓN S.A.S.

01/05/2012

[Edición 1, volumen 1]

DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EMPRESARIAL

Por: **GABRIEL ALBERTO ZAMUDIO FALLA.**

Gerente de Innovación Tecnológica.

El auge de la economía del conocimiento implica un cambio en las estrategias empresariales de las empresas colombianas en un contexto globalizado.

firmas para tener autonomía frente a la política monetaria. Algunas empresas y consultores basaban su estrategia generando esfuerzos por incrementar la productividad para

“...esta empresa creyó en el poder de una estrategia empresarial basada en el conocimiento y la innovación, donde el ser humano es punto central de su estrategia...”

Atrás han quedado los días del viejo modelo empresarial, donde se aseguraba la calidad mediante certificaciones creyendo que esto se convertiría en una ventaja diferenciadora frente a la competencia, ahora esta condición es una exigencia mínima para permanecer en los mercados. Igual sucedió con aquellas empresas que basaban su competitividad vía tasa de cambio para garantizar la permanencia en los mercados internacionales, la volatilidad de los mercados financieros internacionales hace prácticamente inocuos los esfuerzos de los bancos centrales sobre todo en economías como la colombiana y por ende de las

reducir costos o incrementar los beneficios, hoy esta también es una condición mínima para permanecer en el mercado pero no una ventaja diferenciadora.

¿Cómo puede explicarse que firmas con altos niveles de productividad, bajos costos, con personal profesional educado en las mejores universidades, con certificaciones de calidad homologadas internacionalmente, con músculos financieros muy importantes, que participan en mercados maduros y que han sido líderes en sus

estrategias sectoriales no sean competitivas hoy en día?

Puede haber múltiples respuestas, pero la que más me persuade es que no han basado su estrategia y estructura organizacional en el desarrollo tecnológico y la innovación y no han entendido el desafío de la nueva economía basada en el conocimiento.

UN PARTIDITO DE FUTBOL:

En un partido de futbol industrial simulado en el mercado de la economía del conocimiento, los desafíos son evidentes y la importancia de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación tecnológica revelan su verdadero poder. La Industria Colombiana Vs Samsung Electronics.

Este ejercicio ilustrativo que no es del todo ortodoxo, pretende evidenciar el impacto que representa para un país una empresa que tiene la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+I) como estrategia asociada a su visión y misión, y la industria de un país cuya estrategia esta basada en el mejor de los casos en el viejo modelo (salvo 400 empresas colombianas que tienen claro el papel de la innovación según las encuestas de innovación y desarrollo tecnológico que se han adelantado por el DANE). Para efectos de comparación estadística de los equipos vamos a tomar los datos del año 2005.

En este ejercicio para la industria nacional los datos fueron obtenidos de la II Encuesta Nacional de Innovación y la información estadística del DANE, para Samsung Electronics los datos fueron tomados de estudios de la CEPAL (2006) y del World Investment Report (2005) que publica las Naciones Unidas.

El campo de juego:

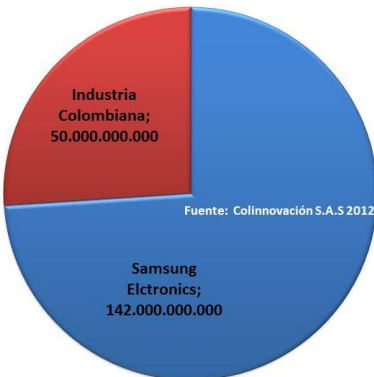
En primer lugar vamos a mirar el campo de juego que en nuestra metáfora es el mercado, las ventas que

efectúa la compañía, Samsung en 2005 fueron de aproximadamente USD 79.000 Millones mientras toda la industria nacional vendió USD 24.000 Millones, es decir en nuestro partido de futbol Samsung tiene la ocupación del 77% del terreno y la Industria Nacional el 23%. (En 2011 Samsung vendió más de USD142.000 millones de pesos y la industria Colombiana USD50.000 millones, relación de 74% y 26% en la participación del mercado)

La estrategia de los equipos:

En nuestra metáfora, la estrategia está dada por el conocimiento que invertimos en clientes, competidores, nuevos productos, procesos, marketing, modelos organizacionales, etc, en otras palabras la inversión que hacemos por investigación y desarrollo. Mientras Samsung invirtió en 2005 USD 5.900 Millones, toda la industria nacional invirtió en actividades de innovación (que incluye más partidas que I+D según el manual de Oslo) USD 357 Millones, es decir 94% Samsung contra 6% Colombia en estrategia. Esta empresa Coreana invierte el 7,5% de sus ventas en investigación y desarrollo mientras que la industria nacional 1,5% en todas las actividades de innovación. (En 2010 Samsung invirtió en I+D USD\$ 8.654 millones mientras que las cifras de inversión de la industria Colombiana incluida academia y gobierno fueron

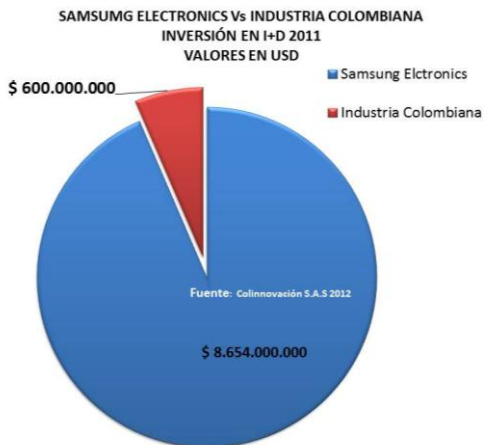
SAMSUNG ELECTRONICS Vs INDUSTRIA COLOMBIANA
VENTAS TOTALES 2011 VALORES EN USD



cercanas a los USD600 millones).

Nómina de juego:

Para efectos de nuestra metáfora, la nómina de juego esta constituida por los empleados que tienen los equipos, en este caso toda la industria nacional



tenía aproximadamente 556.000 empleados mientras Samsung tenía 138.000 empleados es decir 80% industria nacional y 20% Samsung. Sin embargo, acerquémonos a los valores de la nueva economía basada en el conocimiento y miremos los titulares del partido de futbol.

Titulares del partido de futbol:

Los Delanteros:

Como delanteros en nuestra metáfora, hemos escogido a los empleados de los equipos con niveles de formación de PhD o también conocidos como los Doctores, dado que su profunda inmersión en cierta área del conocimiento les permite comprender el estado del arte de las principales tendencias tecnológicas mundiales e incluso generar nuevo conocimiento y esto traducido al lenguaje empresarial es la oportunidad para sacar nuevos productos, procesos, servicios, modelos organizacionales o innovaciones en marketing, en otras palabras están concebidos para meter los goles en el ámbito de una economía del conocimiento. Este raro

jugador en promedio invirtió 2 años en preescolar, 5 años de formación básica (Primaria), 6 años en formación media (Bachillerato), 5 años en formación profesional (Profesional), 2 años en formación de maestría (Maestro) y 2 o 4 años adicionales en formación doctoral (Doctor o PhD). Ha invertido 24 años de su vida en su formación académica y mal contados ha invertido USD 1 Millón en su formación a lo largo de su vida.

Bajo este contexto, Samsung para el año 2005 tenía 2.900 PhD y toda la industria nacional 324. Es decir 82,5% contra 17,5%. Incluso si la industria nacional hiciera un Joint venture con las universidades colombianas y vinculáramos a todos los doctores que para ese entonces impartían clases o estaban investigando en los laboratorios pero no trabajan de la mano con la industria no alcanzaríamos los 2.900 que tiene Samsung.

El mediocampo:

En nuestra metáfora, los mediocampistas son aquellos jugadores con nivel de formación de Maestría, dado que tienen un conocimiento adecuado del estado del arte internacional pero su formación no los orientó tanto a la investigación y pueden ser jugadores de enlace entre la delantera y la defensa, eventualmente meten goles pero su principal valor es convertir la ciencia y la tecnología en lenguaje empresarial ya que tienen buenas habilidades de gestión tecnológica que se complementan con las actividades de investigación de la delantera y las iniciativas que surgen de la defensa.

Así, Samsung posee 12.600 Magíster y la Industria Colombiana 1.276, 91% contra 9%.

La defensa:

En nuestra metáfora la defensa está constituida por las áreas o

departamentos de investigación y desarrollo que poseen los equipos, eventualmente meten goles, cuando los defensores tienen las capacidades para pasar a la delantera o el medio campo, bloquean los avances de la competencia que son amenazas reales en términos de productos o servicios, allí se cocinan las formulas, posibles patentes, modelos de utilidad, derechos de autor, secretos industriales, los experimentos, las plantas piloto para posteriormente lograr desarrollos a escala industrial, los primeros lotes de prueba, ejercicios de vigilancia tecnológica, vigilancia competitiva, las pruebas técnicas de los nuevos productos, servicios, procesos, análisis de preferencias al consumidor, entre otros. Desde aquí nace el ataque, el valor diferenciador de nuestra compañía frente a la competencia.

El área de investigación y desarrollo de Samsung Electronics (2005) fue de 32.000 empleados mientras que en la industria nacional el área de investigación y desarrollo fue de 5.400 empleados, un 86% contra un 14%. Es decir el 23% de los empleados de Samsung pertenecen al área de I+D, mientras que sólo el 1% lo hace en toda nuestra industria nacional.

Este mismo cuento se ha contado a mis estudiantes de negocios internacionales y gestión tecnológica de la Javeriana, preguntándoles por el resultado final del partido y los marcadores han oscilado entre el más optimista 45 – 1, el mesurado 92 -1 y el extremo 230 – 4, todos a favor de Samsung.

No fue por el azar que se escogió Samsung Electronics para este artículo, se hizo a propósito ya que esta es la empresa No 1 del **mundo en desarrollo en términos I+D e innovación**, es Coreana y todos sabemos que Corea hace 50 años tenía condiciones de desarrollo inferiores a las de Colombia, esta empresa hace 50 años no era nada para el mundo, hoy vale más que SONY, le está

compitiendo a Siemens el primer lugar mundial en ventas, y año pasado superó a la alemana por su valor en el mercado.

A mi juicio esta empresa creyó en el poder de una estrategia empresarial basada en el conocimiento y la innovación, donde el ser humano es punto central de su estrategia, esta empresa al igual que las principales multinacionales del mundo se han dado cuenta que el conocimiento es la materia prima de la nueva economía y le dieron su verdadero valor.

En el ADN de nuestras empresas colombianas se debe propiciar el florecimiento de este gen del conocimiento el cual debe iluminar la estrategia y alinear la estructura empresarial, en el nuevo modelo nuestras universidades deben convertirse en verdaderas fuentes de conocimiento por que sobre ellas también recae el motor de la nueva economía, una educación de excelencia es necesaria para garantizar en los graduandos una buena vida laboral, atrás quedaron las universidades dormidas en los laureles, de lo contrario un escenario de jóvenes profesionales desempleados y marginados por la nueva economía puede convertirse en la desesperanza de una generación, es cuestión de responsabilidad social universitaria. La educación superior debe convertirse en una estrategia de interés nacional. La Universidad – Negocio ha muerto.

El equipo debe entrenar:

Nuestra experiencia en desarrollo de proyectos, nos permite volcar el Sistema Nacional de Innovación Colombiano al servicio de las empresas, esto implica la posibilidad de apalancar recursos financieros, contratar delanteros, mediocampistas y defensores que tienen excelentes condiciones y se encuentran en la academia, creando ventajas competitivas en el ámbito de la economía del conocimiento mediante

la rentabilidad que ofrece la innovación.

La atractiva legislación fiscal colombiana en torno al desarrollo científico y tecnológico con el artículo 158 – 1 permite que los empresarios pueden ahorrar de sus inversiones hasta el 57%, en Colinnovación tenemos la experiencia de acompañar al empresario en conseguir ahorros significativos por el esfuerzo innovador

que emprende a través de la inversión en proyectos de ésta naturaleza.

En el valor del conocimiento, el talento colombiano, las industrias, las universidades, y en la innovación está la riqueza de la economía del conocimiento.

Bibliografía:

II Encuesta Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico 2005. DANE, DNP, Colciencias 2007.

Informe Sobre inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe. CEPAL 2007.

Comisión Europea. The 2011 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (Draft). 2011.



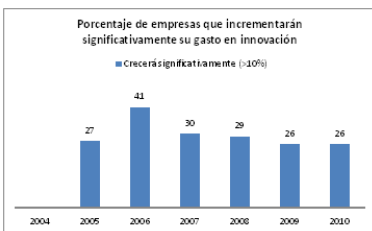
Los Reportes Anuales de Innovación del Boston Consulting Group

Por Diego Zuluaga. Consultor en Innovación Tecnológica

Entre los años 2004 y 2010, The Boston Consulting Group (BCG) publicó una serie de reportes anuales presentando los resultados de la encuesta anual realizada por la consultora a ejecutivos senior de empresas de todo el mundo sobre prácticas de innovación. Este escrito recoge los principales resultados publicados en dichos reportes y trata de identificar algunas tendencias en la práctica de la innovación en las empresas participantes en dichas encuestas.

Con base en las respuestas dadas por los ejecutivos durante estos años, un mensaje parece haber permanecido invariable: la mayor parte de las empresas está comprometida con la innovación y la consideran crítica para su éxito, y quizá para su viabilidad. Para empezar, esto se evidencia en el permanentemente compromiso de los empresarios con la inversión en innovación como se evidencia en la Figura 1

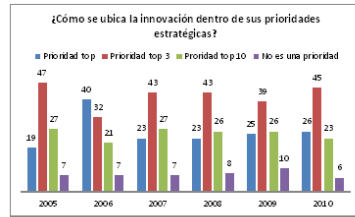
En general, a lo largo de los años en estudio, la gran mayoría de las empresas (casi para todos los años, más de dos de cada tres) manifestaron que sus planes incluían aumentar su inversión en innovación, como se observa en la



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

Figura 1. De estas empresas, un porcentaje importante manifestó que este aumento será significativo (es decir, por encima del 10%), en todos

los años, por encima del 25% (ver



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

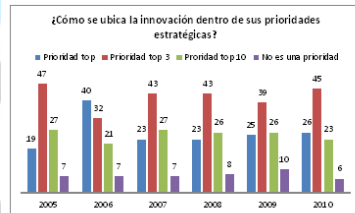
Figura 2).



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

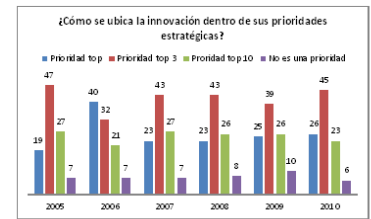
Figura 1. Porcentaje de empresas que incrementarán significativamente su gasto en innovación (>10%)

Consecuente con lo anterior, de manera sostenida, la innovación se ha mantenido como prioridad estratégica para la mayor parte de las compañías entrevistadas. En la



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

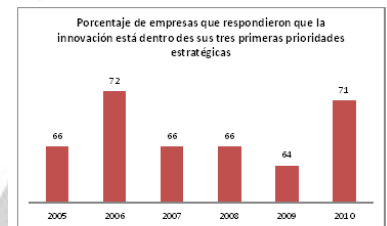
Figura 2 se observa que en ningún año el porcentaje de empresas que no consideraba a la innovación como prioridad estratégica superó el 10%. Es más, para casi la totalidad de los años estudiados, por lo menos dos de cada tres empresas manifestó que la innovación era una de sus tres principales prioridades estratégicas.



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

Figura 2. La innovación como prioridad estratégica

Como se destaca en los reportes, hacer de la innovación una prioridad estratégica es un movimiento inteligente. Existe una correlación fuerte entre el desempeño innovador y el éxito global en los negocios, como se evidencia en la lista de las empresas más innovadoras del mundo presentada año a año en estos reportes del BCG.



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

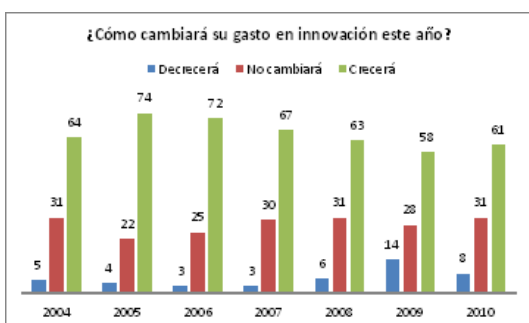
Figura 3. Porcentaje de empresas que incluyen a la innovación como una de sus tres principales prioridades estratégicas

Sin embargo, la satisfacción con los retornos de la inversión en innovación se ha mantenido baja a lo largo de los años en estudio, como se observa en la



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

Figura 4.



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.



Fuente: BCG Senior Executive Innovation Surveys 2010, 2009, 2007, 2006, 2005.

Figura 4. Satisfacción de los retornos de la inversión en innovación

Finalmente, uno de los componentes más atractivos de los reportes anuales,

lo constituye el ranking de compañías innovadoras elaborado con base en las respuestas de los ejecutivos improvisados. La Tabla 1 presenta la evolución de este ranking entre 2005 y 2010. Se observa el dominio de Apple y Google, y en general de empresas de tecnologías de información

Como se ilustra anteriormente, Colombia aun tiene mucho por avanzar en cuanto al gasto que realizan las empresas en la apuesta al desarrollo tecnológico en sus actividades. Dentro

de la lista de países analizados dentro del continente americano, Colombia solo se encuentra por encima de Ecuador en cuanto al gasto de I+D. Por esta razón es fundamental el compromiso a la gestión de innovación por las empresas para así avanzar en el posicionamiento competitivo del país frente a otras economías.

Tabla 1. Ranking de empresas más innovadoras

Posición	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Apple	Apple	Apple	Apple	Apple	Apple
2	3M	Google	Google	Google	Google	Google
3	GE	3M	Toyota	Toyota	Toyota	Microsoft
4	Microsoft	Toyota	GE	GE	Microsoft	IBM
5	Sony	Microsoft	Microsoft	Microsoft	Nintendo	Toyota
6	Dell	GE	Procter & Gamble	Tata Group	IBM	Amazon.com
7	IBM	Procter & Gamble	3M	Nintendo	Hewlett-Packard	LG
8	Google	Nokia Corporation	Walt Disney	Procter & Gamble	Research in motion	BYD
9	Nokia	Starbucks	IBM	Sony	Nokia Corporation	GE
10	Procter & Gamble	IBM	Sony	Nokia Corporation	Wal-Mart	Sony

Desde el ciclo de la innovación, no existe en el mercado ninguna firma de consultoría especializada que pueda brindarles una experiencia específica en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como la de Colinnovación S.A.S.

Empresa Colombiana de Innovación

COLINNOVACIÓN S.A.S.

contacto@colinnovacion.com

Teléfonos: 57 (1) 6725048 – 5261088

Carrera 20 No 184 – 48 local 4

Bogotá, Colombia.

GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

Por Hermann Fuquen. Consultor en Innovación Tecnológica

En la última década las palabras innovación, desarrollo tecnológico, novedad se han convertido en términos de una misma familia que describen la transformación productiva de nuestra sociedad. Se deja atrás un modelo basado en un sistema industrial impulsado por las máquinas, a un paradigma enfocado en el conocimiento, en el que su distribución, explotación y protección a través de sistemas de propiedad intelectual es crucial para la sostenibilidad de cualquier economía.

La innovación no deja de ser un término ambiguo, el cual muchos académicos han intentado delinear sin un consenso definitivo. Para los economistas la innovación es definida por primera vez por célebres teóricos de la economía como Schumpeter, sin embargo existe un amplio debate en cuanto a aspectos que definen la innovación como su alcance y

gestión de la innovación definido como un mecanismo organizacional que facilita en las empresas la generación e identificación de ideas internas y externas y su consolidación en productos reales en el mercado (innovación), se convierte en una herramienta impredecible para la competitividad de cualquier organización que desee ofrecer un valor agregado a sus clientes sobre los productos tradicionales de la competencia.

Para generar una cultura interna dentro de las empresas que promueva la creatividad y genere innovación, debemos reconocer que el punto de partida se cimienta en los aspectos organizacionales que permitan la generación de ideas y su afirmación en proyectos rentables. Es así como la innovación organizacional se convierte en un elemento estructurador tanto para la consolidación de tareas de I&D como de procesos de creatividad espontáneos por los miembros de una

“innovación abierta” y presupone que para generar innovaciones y desarrollos tecnológicos competitivos, se debe aprovechar los recursos tanto internos como externos (Ejemplo: capacidades de investigaciones de institutos extranjeros, patentes, licencias, etc.) para su desarrollo y explotación creativa.

La gestión de la innovación se ha convertido en un desafío para muchas empresas que tienen que empezar a entrelazar muchas variables para ser efectivas en sus emprendimientos. Existen muchos modelos y métodos para hacer de la gestión de la innovación un proyecto real y sustentable para cada tipo de organización. Se sugieren nuevos modelos organizacionales que parten de la valoración de las capacidades innovativas de una organización, también se plantean sistemas de información para la recolección y clasificación de ideas así como metodologías en actividades específicas para incentivar en los miembros de una organización hacia la innovación con la definición de métodos específicos que consolidan las ideas en proyectos reales.

Al aplicar las metodologías para la gestión de la innovación las empresas podrán aumentar las inversiones en I&D, debido a una mejor alineación entre la estrategia de la compañía, el desarrollo de tecnologías y sus objetivos de mercado, redundando en un mayor gasto de I+D, lo que seguramente posicionará a las entidades como centros de excelencia de alta competitividad en sus respectivas economías nacionales.

“... Existen muchos modelos y métodos para hacer de la gestión de la innovación un proyecto real y sustentable para cada tipo de organización. Al aplicar las metodologías para la gestión de la innovación las empresas podrán aumentar las inversiones en I&D, debido a una mejor alineación entre la estrategia de la compañía, el desarrollo de tecnologías y sus objetivos de mercado...”

suficiencia, su intencionalidad, difusión entre otros aspectos (Crossan & Apaydin, 2010).

Es así que en los últimos años el sector empresarial alrededor del mundo se ha empezado a preocupar por aplicar metodologías que mejoren sus capacidades creativas para la consolidación de la innovación. La

institución empresarial.

Para implantar modelos de gestión organizacional efectivos es necesario ver a la organización empresarial como un sistema abierto, el cual es sujeto a las influencias del ambiente externo. Esta visión del organismo empresarial como sistema abierto, es reconocida por Chesbrough (2004) con el término

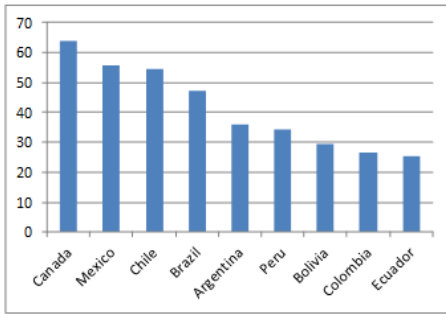


Ilustración 1 Nivel de gasto en I+D Empresas Fuente: The Global Innovation Index 2011

Como se ilustra anteriormente, Colombia aun tiene mucho por avanzar en cuanto al gasto que realizan las empresas en la apuesta al desarrollo tecnológico en sus actividades. Dentro de la lista de países analizados dentro del continente americano, Colombia solo se encuentra por encima de

Ecuador en cuanto al gasto de I+D. Por esta razón es fundamental el compromiso a la gestión de innovación por las empresas para así avanzar en el posicionamiento competitivo del país frente a otras economías.

Colinnovacion cuenta con un equipo altamente especializado para la implantación de metodologías de gestión de la innovación en distintos tipos de organizaciones. Nuestros servicios de consultoría parten de diagnósticos organizacionales así como de un inventario de capacidades de innovación (Tang, 1999) para definir planes estratégicos, líneas de investigación y estructura organizacional en departamentos de I+D y desarrollo de producto convirtiendo a las organizaciones empresariales en verdaderos motores

de desarrollos innovadores que posicionen a las firmas como líderes de sus respectivos mercados.

Bibliografía

Chesbrough, H. (2004). "Managing open innovation." *Research-Technology Management* 47(1): 23-26.

Crossan, M. M. and M. Apaydin (2010). "A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature." *Journal of Management Studies* 47(6): 1154-1191.

Tang, H. (1998). "An inventory of organizational innovativeness." *Technovation* 19(1): 41-51.

Desde el ciclo de la innovación, no existe en el mercado ninguna firma de consultoría especializada que pueda brindarles una experiencia específica en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como la de Colinnovación S.A.S.

Empresa Colombiana de Innovación

COLINNOVACIÓN S.A.S.

contacto@colinnovacion.com

Teléfonos: 57 (1) 6725048 – 5261088

Carrera 20 No 184 – 48 local 4

Bogotá, Colombia.

TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TIC), BASE PARA EL DESARROLLO DE UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD Y AL ALCANCE DE TODOS.

Por Juan Salavarieta. Consultor en Innovación Tecnológica

“...La educación debe evolucionar y debe coexistir con los nuevos modelos de enseñanza y a su vez debe ser incluyente y permear todas las condiciones económicas y de género principalmente en países en vías de desarrollo donde dichas desigualdades se hacen más evidentes...”

Para los países en vías de desarrollo el uso de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) representa un gran paso para incrementar el acceso y la calidad de la educación. A su vez el uso de tecnologías en esta área hace parte de una serie de esfuerzos enmarcados dentro de programas de desarrollo enfocados en la búsqueda de un crecimiento económico y social significativo ya que facilitan la adquisición y absorción de conocimiento ofreciendo grandes oportunidades para fortalecer los sistemas de educación actuales permitiendo una mejor formulación y ejecución de programas académicos, promoviendo la inclusión de nuevos actores en el área de la tecnología en pro de la educación (Tinio, 2003).

Sin embargo, existen en la actualidad muchos miedos entorno al desarrollo de nuevos modelos de enseñanza, y no se está priorizando el desarrollo de una sociedad basada en conocimiento principalmente en economías emergentes (Oppenheimer, 2012). Toda la comunidad educativa, incluyendo principalmente a profesores y estudiantes, deben ser partícipes de las nuevas tendencias en educación y sacar el mayor provecho de ellas.

La educación debe evolucionar y debe coexistir con los nuevos modelos de enseñanza y a su vez debe ser

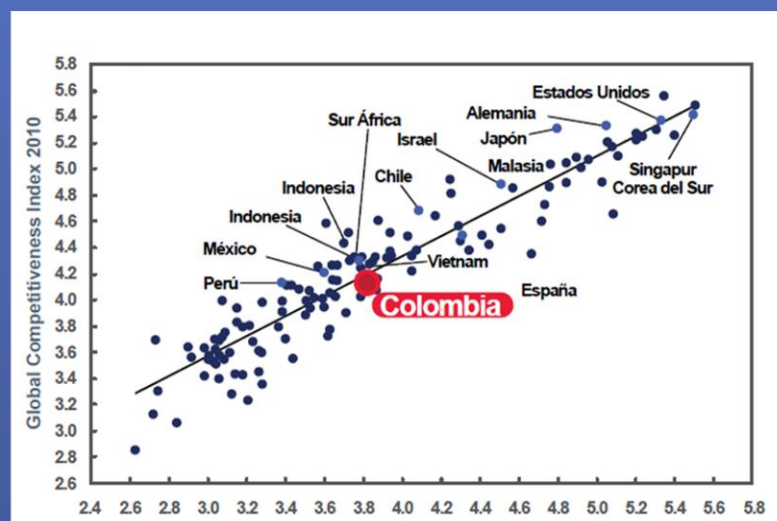
incluyente y permear todas las condiciones económicas y de género principalmente en países en vías de desarrollo donde dichas desigualdades se hacen más evidentes.

En este sentido, las TIC, las cuales incluyen radio y televisión así como

nuevas tecnologías digitales como el Internet y el uso de computadoras han servido como potencializadoras de un nuevo modelo de enseñanza permitiendo la creación de nuevas herramientas en pro de la educación. Cuando estas TIC se usan eficientemente pueden servir para ampliar el alcance de la educación a una población mayor, a su vez, los niveles de calidad de la enseñanza se ven potencializados creando ambientes educativos donde la enseñanza y el aprendizaje se enmarcan en un proceso participativo y de compromiso por parte de toda la

Recuadro 1

En países en desarrollo el uso de herramientas como el Internet en procesos educativos ha probado ser clave para el crecimiento del PIB. Un aumento en la penetración de Internet del 10% en un país, puede generar un crecimiento hasta de 1,38% del PIB. Las mayores economías del mundo ya son partícipes de esta revolución educativa y tecnológica y por eso ven en sus economías un crecimiento en la creación de empleos, disminución de la pobreza, aumento de productividad y competitividad. Desde esta perspectiva, iniciativas orientadas al fortalecimiento del uso de las TIC, como apoyo a los procesos de formación en la educación de niños y jóvenes, se convierte en una oportunidad para que el país avance en la consolidación de capacidades que requieren los ciudadanos y las empresas en la sociedad del siglo XXI.



Correlación entre el Network Readiness Index [WEF2010] y el Global Competitiveness Index [WEF2010]

comunidad.

Debemos ser conscientes que la educación ha cambiado notablemente en las últimas décadas, el tablero y cartillas han sido reemplazados por equipos de cómputo y aulas virtuales, los profesores ya no tienen como herramienta principal el tablero y textos planos sino modernos equipos de cómputo y el apoyo de contenidos digitales. Esta transformación ha evolucionado inevitablemente gracias al desarrollo de nuevas tecnologías las cuales deben apropiarse a temprana edad pues una sociedad basada en el conocimiento no puede darse el lujo de no integrarse a esta realidad (Claro, 2010) (World Bank, 2011).

Esta evolución tecnológica ha hecho que el internet juegue un papel fundamental en el campo de las TIC. Gracias a esta herramienta es posible trasladar el aula de clase, al igual que contenidos y lecciones magistrales a cualquier zona geográfica en donde se encuentren estudiantes o personas interesadas en adquirir conocimiento. Las TIC permiten una mayor flexibilidad de horarios y contenidos que facilita el acceso acorde con nuestro diario vivir.

Mejor tecnología mayor alcance

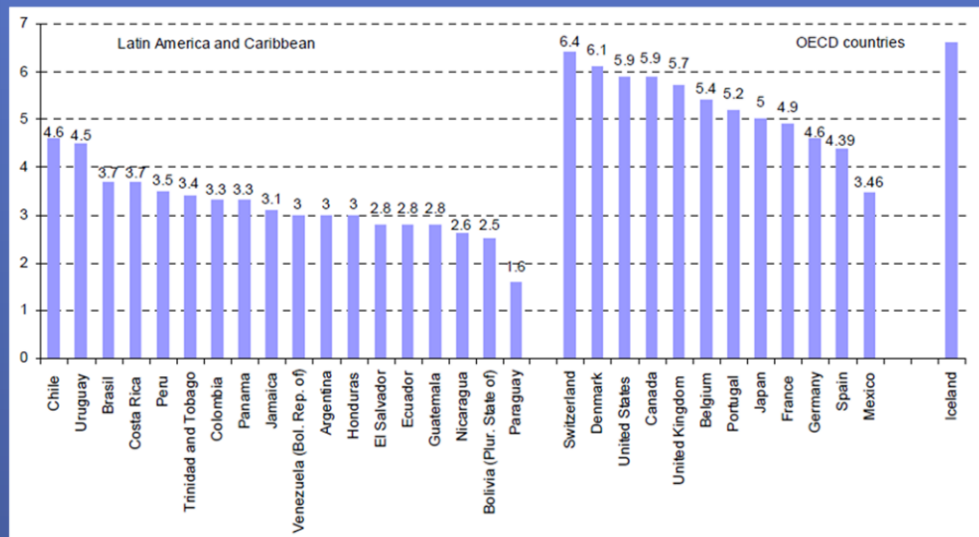
El desarrollo tecnológico que han tenido las redes informáticas ha permitido que la comunidad educativa no coincidan en tiempo y espacio para compartir actividades académicas. Es así como se genera un cambio fundamental en la manera como se transmite el conocimiento entre el

profesor y el estudiante y a su vez como el enfoque (Que enseñar) y la

la participación en proyectos, a su vez, se pueden usar estas herramientas

Recuadro 2

Para lograr que las TIC sean utilizadas de manera intensiva en la implementación de nuevas estrategias de desarrollo educativo, es necesario que los estudiantes tengan acceso permanente a Internet. En la siguiente ilustración muestra los niveles de acceso a Internet en colegios de América Latina y el Caribe en comparación con países pertenecientes a la OECD. Colombia alcanza un nivel medio en este indicador en el contexto latinoamericano y se encuentra bastante rezagada con respecto a la media de la OECD.



Acceso a Internet en Colegios 2008-2009 (1=muy limitado, 7=la mayoría de los estudiantes tienen acceso permanente a internet)

Fuente: (CEPAL, 2011)

metodología (Como enseñar) debe evolucionar de acuerdo a las nuevas tendencias.

Esto implica el nacimiento de nuevas formas de comunicación y de la misma manera, nuevos medios para acceder al conocimiento e información, es así como los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas de orden superior, al mismo tiempo que desarrollan destrezas transversales como: aprendizaje independiente, trabajo en equipo, y comunicación. Estos nuevos estudiantes al verse más involucrados en su proceso educativo recurren a la reflexión y análisis más profundos mejorando su proceso de comunicación. Sumados a este, el uso de dispositivos electrónicos portátiles (PDAs, Tablets) permite solucionar problemas de coordinación en trabajos grupales aumentando la colaboración y

para acceder a comunidades virtuales a nivel mundial en donde se pueda compartir información, y acceder a contenidos actualizados y de gran valor académico, desde museos hasta centros de investigación, los anteriores enmarcado en ambientes virtuales (Claro, 2010). Ahora bien, este modelo educativo puede ser transmitido a cada región del país, y proveer una mayor cobertura. Ya existen iniciativas en donde equipos de cómputo son donados a escuelas rurales y de difícil acceso, también, se cuenta con redes de internet que cada día llegan a regiones más apartadas de país. Esto depara un mejor futuro para cientos de estudiantes de grados entre básica primaria y básica secundaria, que requieren adaptarse a las nuevas tendencias en educación y manejo de sistemas digitales. Luego de aprender a

leer y escribir, es necesario aprender informática y apropiarse de nuevas tecnologías, pues son estas las que generan capacidades que le permitirán a los estudiantes integrarse a una sociedad de conocimiento.

La educación es dinámica, y su futuro depende de las decisiones que tomemos hoy. Tenemos hoy la oportunidad de determinar el futuro del tipo de modelo educativo que queremos para futuras generaciones, y este tipo de oportunidades no son comunes. En más de doscientos años no hemos evidenciado una oportunidad tan clara de alterar nuestro modelo educativo.

Para ser efectivos y ser partícipes de este cambio requerimos que los constructores de este nuevo modelo en educación basado en herramientas

colaborativas virtuales con alto grado de innovación tecnológica (tales como e-learning, tableros digitales, comunidades educativas digitales, entre otros) entiendan la importancia de esta tendencia y su influencia en el nuevo sistema educativo

Bibliografía

CEPAL, 2011. *New Information and Communications technologies for education in Latin America: Risk and Opportunities*, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) - United Nations.

Claro, M., 2010. *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del Arte*, s.l.: División de Desarrollo Social de la Comisión

Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2011. *Vive Digital Colombia, Documento Vivo del Plan*, Bogotá D.C. : MinTIC.

Oppenheimer, A., 2012. Los países más conectados. *El Nuevo Herald*, Volumen EL INFORME OPPENHEIMER, p. 2.

Tinio, V., 2003. *ICT in Education, E - Primers for information economy, society and policy*, s.l.: UNDP - Asia Pacific Development Information Programme (APDIP).

World Bank, 2011. *Education Strategy 2020*, Washington D.C.: World Bank Group, The international bank for reconstruction and development.

Desde el ciclo de la innovación, no existe en el mercado ninguna firma de consultoría especializada que pueda brindarles una experiencia específica en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como la de Colinnovación S.A.S.

Empresa Colombiana de Innovación

COLINNOVACIÓN S.A.S.

contacto@colinnovacion.com

Teléfonos: 57 (1) 6725048 – 5261088

Carrera 20 No 184 – 48 local 4

Bogotá, Colombia.

Investigación y desarrollo en el sector automotriz: ¿Cuáles empresas del sector tienen amplios niveles de inversión y por qué?

Por Claudia Sánchez. Consultor en Innovación Tecnológica

La contribución industrial a Investigación y Desarrollo (I+D), en los países de la Unión Europea (UE), Estados Unidos (EEUU) y Japón entre otros, permite identificar cuáles son los sectores que mayor aporte hacen en términos económicos. En la UE las inversiones en I+D por sectores industriales, se distribuye de la siguiente forma: una contribución del 50,5% por parte del sector aeroespacial y de defensa y del 43,7% por parte de la industria de autopartes y vehículos. En Estados Unidos, el 69,1% son contribución de programas y servicios informáticos y el 46% el sector farmacéuticos y no se encuentra en los primeros lugares, al menos para 2011 la industria automotriz. En Japón, la contribución se distribuye de la siguiente forma: 35,2% de productos químicos y con el 34,5% la Industria de Autopartes y Vehículos (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2011).

Sin embargo, existen en la actualidad Por definición, “la industria automotriz podría ser descrita como aquella que se compone de relativamente pocas empresas de producción en serie, pero que son apoyadas por un número mucho mayor de proveedores especializados, de la ciencia y de empresas de base tecnológica.” (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD , 2009) Por lo tanto, es uno de los pilares industriales tanto por su contribución al crecimiento económico, como al conocimiento. Esta realidad es particularmente cierta en los países en desarrollo (Thoma & O’Sullivan, 2011), sin embargo, para el resto del mundo sigue siendo un referente en todos los ámbitos del desarrollo industrial.

“... la inversión en I+D es crucial para este sector, por cuanto es un determinante para la capacidad de innovar y competir en el futuro...”

De acuerdo con el manual de Frascati, el Cuadro de Indicadores de Investigación y Desarrollo de la Unión Europea, que agrupa las industrias por la intensidad de inversión en I+D como un porcentaje de las ventas¹, se ha clasificado la industria de autopartes y vehículos a nivel global como un sector de intensidad Media Alta (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2011).

La industria de autopartes y vehículos invirtió en el 2010 en I+D alrededor de 68 millones de Euros (Ver ilustración 1). ¿Pero cual es la razón fundamental para mantener tales niveles de Inversión? De acuerdo con las organizaciones relacionadas con el desarrollo tecnológico, la investigación

y la innovación como NESTA, la inversión en I+D en este sector es crucial, por cuanto “el desarrollo tecnológico y la innovación son la única ruta viable para tener un crecimiento saludable y un futuro sostenible” (National Endowment for Science, Technology and the Arts. (NESTA), 2009). Adicionalmente, la inversión en I+D es un determinante para la capacidad de innovar y competir en el futuro. (Holweg, Davies, & Podpolny, 2009)

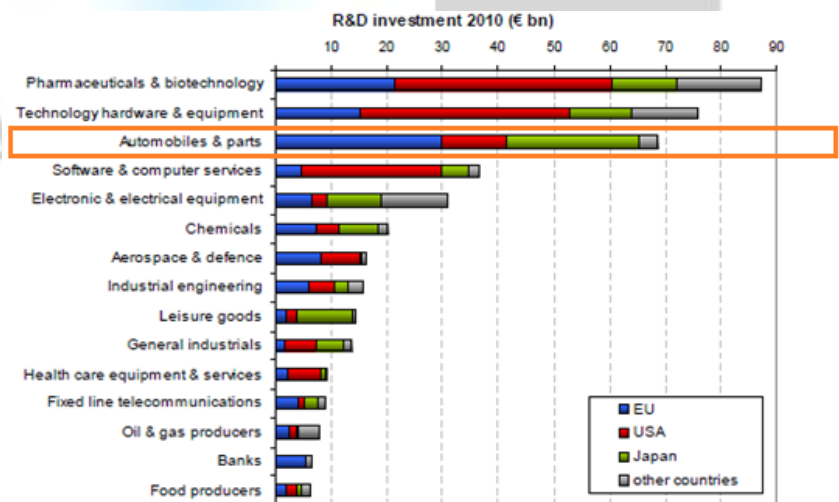


Ilustración 1 Clasificación de inversión en I+D de las 1400 compañías top, por sectores en 2010. Fuente: (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2011)

¹ alta intensidad: inversión superior a 5%, media alta: entre 2% y 5% media baja entre 1% y 2% y baja intensidad con menos de 1% de inversión

Tabla 1 Inversión en I+D en el sector automotriz, como porcentaje de las ventas

Países	Inversión en I+D como porcentaje de las ventas (Intensidad I+D)
Unión Europea	5,5 **
Reino Unido	3,9 *
Países no de la Unión Europea (Japón, EEUU, Corea del Sur, Brasil)	3,2 **

Fuentes: Elaboración propia con base en los documentos *(National Endowment for Science, Technology and the Arts (NESTA), 2009) y (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2010)

En el análisis discriminado de inversión en I+D como un porcentaje de las ventas, se ubica al sector automotor en la UE, con el mayor nivel de intensidad en I+D con respecto a la industria en otras ubicaciones geográficas (Ver tabla 1). Este nivel de inversión está relacionado con la conciencia de que tan fundamentales son los procesos de investigación para el avance de la industria. De acuerdo con el Concilio Europeo para Investigación y Desarrollo del Sector Automotriz (EUCAR), “Los avances tecnológicos no se aceleran, simplemente debido a la percepción de la urgencia o la nueva legislación. Las tecnologías revolucionarias requieren mucho tiempo para desarrollo y pruebas, además de considerables esfuerzos de investigación y presupuestos enormes.” (European Council for Automotive R&D (EUCAR), 2008) La educación debe evolucionar y debe coexistir con los nuevos modelos de enseñanza y a su vez debe ser incluyente y permear todas las condiciones económicas y de género principalmente en países en vías de desarrollo donde dichas desigualdades se hacen más evidentes.

¿Cuáles son las empresas con mayor inversión en I+D en la Industria de Autopartes y Vehículos?

Haciendo un análisis de las empresas del sector, hay 10 que hacen mayores inversiones en I+D, que se encuentran adicionalmente en el Top 50 mundial (ver tabla 2) hay 4 con casa matriz en

países de la UE, todas marcas Alemanas: tres fabricantes de automóviles y una fabricante de autopartes. Con respecto a las empresas que están fuera de la UE, hay 4 empresas de marcas japonesas, igual que en el caso anterior, tres fabricantes de automóviles y una fabricante de autopartes y 2 de marcas

Tabla 2 Diez primeras empresas del sector con el puesto ocupado en el mundo por inversión en I+D

Industria de Autopartes y Vehículo	Año 2010	Año 2009
Toyota Motor	4	1
Volkswagen	6	4
General Motors	9	12
Daimler	13	14
Honda Motor	17	13

Fuente: Elaboración Propia con base en los datos de (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2011) y (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2010)

Norteamericanas en este caso, ambas fabricantes de automóviles.

De las 10 marcas mencionadas en la tabla 2, se han identificado diferencias en los niveles de inversión entre los años 2009 y 2010, tal y como lo muestra la ilustración 2.

- Por mayor inversión, las tres primeras marcas son: Toyota Motor con una inversión aproximada de 6.700 €m, Volkswagen con una inversión aproximada de 6.300 €m y General Motors con una inversión aproximada de 5.200 €m para el año 2010.
- Por incremento en inversión en I+D entre los años 2009 y 2010 las marcas más sobresalientes son: General Motors que presenta un incremento de aproximado del 10%, Daimler con un aproximado del 7% y BMW con un 6%.

Para el segmento de autopartes,

Industria de Autopartes y Vehículo	Año 2010	Año 2009
Robert Bosch	21	21
Ford Motor	23	23
Nissan Motor	25	25
BMW	38	35
Denso	44	42

Robert Bosch, marca alemana y puesto 21 en el top 50, con una inversión aproximada de 3.800 €m, por encima de Nissan y BMW, y una autopartista Japonesa, Denso, número 44 en la lista con una inversión aproximada de 2.500 €m.

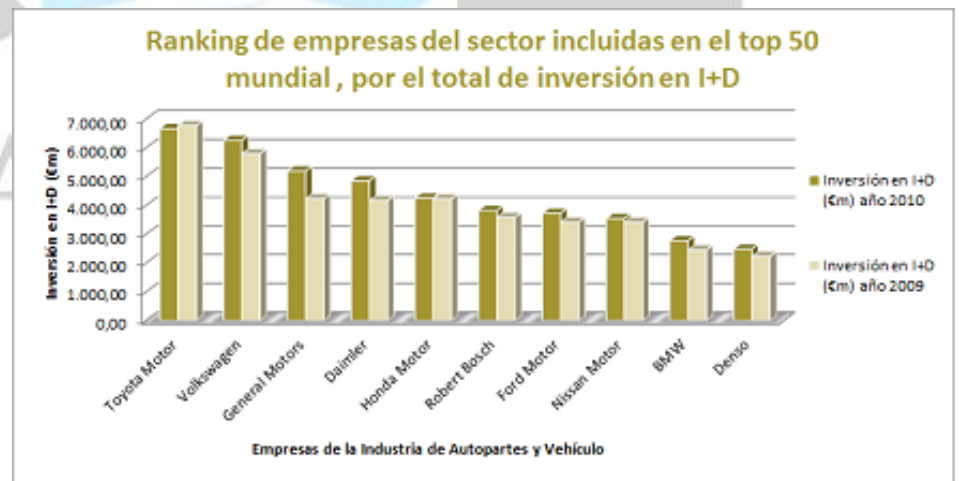


Ilustración 2 Ranking de empresas del sector incluidas en el top 50 mundial, por el total de inversión en I+D

Fuente: Elaboración Propia con base en los datos de (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2011) y (Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies, 2010)

Los casos más notables de las empresas del sector en el top ten, particularmente en el segmento de fabricación y ensamble de vehículos tienen las siguientes características:

¿Por qué invierten estas empresas en investigación y desarrollo?

Cada empresa tiene razones y objetivos para invertir en I+D. De las empresas mencionadas anteriormente, se encuentra como punto de convergencia tanto el interés por incrementar el valor de su marca, como en suplir las necesidades y deseos de los clientes, y la responsabilidad asociada con el desarrollo de productos amigables con el medio ambiente.

Para **Toyota**, primer inversionista en I+D en el sector:

“I+D en Toyota está dedicado al desarrollo de productos atractivos, accesibles, de alta calidad para los clientes alrededor del mundo. La propiedad intelectual que Investigación y desarrollo genera, es un recurso de administración vital que Toyota utiliza y protege para maximizar su valor corporativo.” (TOYOTA MOTOR CORPORATION, 2011)

Por su parte, el grupo **Volkswagen** cuya división automotriz reúne 9 reconocidas marcas de carros y vehículos comerciales ligeros y dos marcas de buses y camiones, mayor inversionista en Investigación y Desarrollo en la UE, indica sobre la inversión en I+D:

“Los retos tecnológicos del futuro solo pueden ser dominados por **investigación intensiva**, trabajo en red y cooperación dentro y fuera de la compañía. Nuestra misión es continuar supliendo los deseos de los clientes de movilidad accesible, a través de tecnologías sostenibles.

Investigación y Desarrollo en el Grupo Volkswagen en 2011 se concentró en 2 áreas: expandir nuestro portafolio de productos y mejorar la funcionalidad, calidad, seguridad y compatibilidad ambiental de los productos de nuestro grupo.” (Volkswagen AG, 2012)

Finalmente, la primera empresa de fabricación de autopartes en inversión en Investigación y Desarrollo **Robert Bosch**:

“Investigación corporativa es responsable de salvaguardar el futuro de nuestra compañía en la explotación de nuevas tecnologías en el largo plazo.” (Dieterich, 2011)

Bibliografía

Bosch. (2011). Bosch worldwide - About us. Retrieved abril 2012, 03, from Sitio web Bosch global.

Innovation:
<http://www.bosch.com/en/com/innovation/innovation.html>

Dieterich, K. (2011). Attitude innovation: Bosch worldwide - About us. Retrieved marzo 28, 2012, from Sitio Web de Bosch worldwide:
http://www.bosch.com/en/com/innovation/corporate_r

European Council for Automotive R&D (EUCAR). (2008). The Automotive R&D Challenges of the Future – EUCAR 2008. Brussels: EUCAR – European Council of Automotive R&D.

Holweg, M., Davies, P., & Podpolny, D. (2009). The competitive status of the UK automotive industry. Buckingham, United Kingdom: PICSIE Books.

Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies. (2010). The 2010 EU Industrial R&D Investment SCOREBOARD. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies. (2011). The 2011 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. Luxembourg: Publications Office of the European Union.


National Endowment for Science, Technology and the Arts. (NESTA). (2009). Measuring sectoral Innovation capability in nine areas of the UK economy. Index report: November 2009. London: NESTA.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. (2009). RESPONDING TO THE ECONOMIC CRISIS: FOSTERING INDUSTRIAL RESTRUCTURING AND RENEWAL. Paris: OECD.

Thoma, B., & O’Sullivan, D. (2011). Study on Chinese and European automotive R&D – comparison of low cost innovation versus system innovation. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 214 – 226.

TOYOTA MOTOR CORPORATION. (2011). Annual Report 2011. Nagoya (Japan): TOYOTA MOTOR CORPORATION.

Volkswagen AG. (2012, marzo 12). Publications: Volkswagen AG. Retrieved abril 2, 2012, from Sitio Web de Volkswagen AG:
http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/info_center/en/publications/2012/03/Factbook_2012.bin.html/binarystorageitem/file/Factbook+2012.pdf



Desde el ciclo de la innovación, no existe en el mercado ninguna firma de consultoría especializada que pueda brindarles una experiencia específica en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como la de Colinnovación S.A.S.

INNOVACION S.A.S.