

**LA ALIANZA UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO Y LOS  
PROCESOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO:  
UNA MIRADA AL CASO ANTIOQUEÑO**

**Área de investigación: Entorno de las Organizaciones**

**Ramón Javier Mesa Callejas**  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de Antioquía  
Colombia  
[rjmesa@economicas.udea.edu.co](mailto:rjmesa@economicas.udea.edu.co)

**Jessica Salazar Vásquez**  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de Antioquía  
Colombia  
[jessicasalazarvasquez@gmail.com](mailto:jessicasalazarvasquez@gmail.com)

**XVIII**  
**CONGRESO**  
**INTERNACIONAL**  
**DE**  
**CONTADURÍA**  
**ADMINISTRACIÓN**  
**E**  
**INFORMÁTICA**



Octubre 2, 3 y 4 de 2013 ♦ Ciudad Universitaria ♦ México, D.F.



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración

## LA ALIANZA UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO Y LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO: UNA MIRADA AL CASO ANTIOQUEÑO

### Resumen

Este artículo presenta algunas reflexiones sobre la relación existente entre los procesos de investigación y desarrollo (I+D) y los vínculos Universidad-Empresa-Estado (UEE), especialmente en lo referido al caso del departamento de Antioquia, Colombia. En este contexto se analiza la importancia que tiene esta alianza público-privada para fomentar el crecimiento económico y los aportes al desarrollo económico y social, sustentado en la idea de que los incrementos en la inversión en I+D afectan positivamente las productividades en los diferentes sectores, las cuales a su vez tienen efectos positivos para el bienestar social. Así mismo, se destaca el papel de las universidades y su conexión con el sector privado en el fomento de la innovación, como estrategia para mejorar la competitividad y generar impactos favorables en el crecimiento económico, el ingreso per cápita y la reducción de la pobreza. Se muestran algunas experiencias de empresas de la región que se han beneficiado con la investigación de las universidades para mejorar sus procesos productivos y sus niveles de competitividad. Se concluye que incrementar la I+D es apostar por el desarrollo de técnicas más eficientes de producción que tiene como objetivo final, elevar la oferta de nuevos bienes y servicios.

**Palabras clave.** apertura externa, relación Universidad-Empresa-Estado.



## LA ALIANZA UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO Y LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO: UNA MIRADA AL CASO ANTIOQUEÑO

### Introducción

La política de comercio exterior colombiana en la presente década tiene como principal propósito la puesta en marcha de por lo menos 13 tratados al cierre del 2014, destacándose el TLC con los Estados Unidos y la Unión Europea. Bajo este escenario, los retos son muchos para Antioquia en materia de competitividad por ser la región más exportadora del país. En este orden de ideas, a más de las limitaciones estructurales que debemos superar ligadas con la inadecuada infraestructura, la débil estructura logística de nuestro comercio exterior y los bajos niveles de inversión en educación, ciencia, tecnología e innovación, la puesta en marcha de estos acuerdos exige del compromiso y los esfuerzos del conjunto de actores que son claves en el desarrollo de la productividad, la eficiencia y el conocimiento tales como: el gobierno, los empresarios y los académicos.

Al respecto, la necesidad de potencializar los beneficios de la apertura comercial en la región se convierten en un incentivo para fortalecer la integración UEE, como un instrumento para dinamizar y promover activamente la competitividad de las exportaciones a partir de nuevos productos y/o procesos que requieren de un acumulado importante de actividades de investigación y desarrollo (I+D). En esta dirección, el papel de la integración UEE es clave para lograr que la oferta de científicos de las universidades, los centros de investigación especializados en procesos productivos, los departamentos de innovación de las empresas y la política pública orientada a la generación de incentivos del orden tributario, de financiamiento del crédito productivo y de generación de empleo; generen un círculo virtuoso para lograr que efectivamente la nueva oferta exportable de la región se convierta en un motor del crecimiento y el desarrollo local.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo tiene por objeto presentar algunas reflexiones acerca de la relación entre la inversión en I+D y la alianza UEE para el caso del departamento de Antioquia. Para tal fin, este artículo comprende tres partes, la primera da cuenta de la importancia de las alianzas público-privadas como estrategia para alcanzar mayores niveles de crecimiento económico. En la segunda, la relación entre el crecimiento económico, la inversión en I+D y la integración UEE, finalmente, el papel de la UEE en la región antioqueña.

### I. Las alianzas público-privadas como estrategias de crecimiento económico

La participación de la inversión de un país en I+D es ampliamente considerado como un importante motor del desarrollo de la productividad de las diferentes actividades en las que está enfocada la economía. Para Colombia, este indicador en 2009 correspondía, según las estadísticas publicadas por el Banco Mundial<sup>1</sup>, al 0.16% del PIB mientras que para Estados

<sup>1</sup> [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)



era de 2.8% del PIB. Si bien esto parece indicar que Estados Unidos invierte en I+D diecisiete veces más que Colombia, el asunto es aún más delicado si se tiene en cuenta que el tamaño del PIB de ambas economías presenta diferencias considerables, por lo que en términos absolutos la renta que dedica la economía colombiana como proporción de la estadounidense, es desde un punto de vista crítico, despreciable. A nivel internacional, los niveles son mucho menores a los de los países desarrollados, incluso estando por debajo de países que tienen un nivel de desarrollo menor al colombiano (Tabla 1).

**Tabla 1: I+D como porcentaje del PIB a nivel internacional (2009)**

PO S	PAÍS	I+D (%PIB)	PO S	PAÍS	I+D (%PIB)	PO S	PAÍS	I+D (%PIB)
1	Israel	4,3	22	Rusia	1,2	43	Chipre	0,46
2	Finlandia	3,9	23	Brasil	1,2	44	Letonia	0,45
3	Suecia	3,6	24	Hungría	1,1	45	Uganda	0,41
4	Corea	3,4	25	Túnez	1,1	46	México	0,37
5	Dinamarca	3,0	26	Sudáfrica	0,92	47	Armenia	0,27
6	Alemania	2,8	27	Serbia	0,88	48	Azerbaiyán	0,25
7	EE.UU	2,8	27	Ucrania	0,85	49	Mongolia	0,24
8	Austria	2,8	27	Ucrania	0,85	49	Mongolia	0,24
8	Francia	2,3	29	Turquía	0,84	50	Kazajistán	0,22
9	Bélgica	1,9	30	Malasia	0,84	51	Egipto	0,21
10	Canadá	1,9	31	Lituania	0,83	52	Burkina F.	0,20
11	Reino Unido	1,9	32	Croacia	0,83	53	Panamá	0,20
12	Eslovenia	1,9	33	Hong Kong	0,79	<b>54</b>	<b>Colombia</b>	<b>0,16</b>
13	Holanda	1,8	34	Polonia	0,67	55	Kirguistán	0,16
14	Noruega	1,8	35	Chile	0,67	56	Madagascar	0,15
15	Irlanda	1,8	36	Gabón	0,63	57	Kuwait	0,10
16	Luxemburgo	1,7	37	Malta	0,55	58	Tayikistán	0,09
17	Portugal	1,7	38	Bulgaria	0,52	59	Arabia S.	0,08
18	Rep. Checa	1,5	39	Puerto Rico	0,49	60	Indonesia	0,08
19	Estonia	1,5	40	Eslovaquia	0,48	61	Lesoto	0,03
20	España	1,4	41	Rumania	0,480	62	Bosnia	0,02
21	Italia	1,3	42	Pakistán	0,464	63	Gambia	0,02

*Fuente:* Banco Mundial

Visto de esta forma, el esfuerzo que hace el país en materia de I+D parece ser insuficiente y debe ser fortalecido para poder competir en el ámbito internacional, especialmente si se tienen en cuenta los tratados de libre comercio que se están llevando a cabo recientemente. En particular, dicho fortalecimiento está sustentado en la idea de que los incrementos en la



inversión en I+D afectan positivamente las productividades en los diferentes sectores, las cuales a su vez tienen dos efectos favorables para el bienestar social. En primer lugar se traducen en crecimientos de los salarios reales de las familias y en el consumo de los hogares, lo que a nivel microeconómico se percibe como una mejora en los excedentes de los consumidores. En segundo lugar, permite la mayor especialización de la producción y la posibilidad de aprovechar las economías de escala produciendo con un margen de rentabilidad más alto, lo que a su vez incentiva a los empresarios privados a reinvertir parte de sus ganancias en nueva I+D.

Sin embargo, la forma en que se invierten los recursos en I+D no es una tarea sencilla, se debe principalmente a que es muy difícil concertar decisiones entre los agentes públicos y privados, especialmente si se tiene en cuenta que los incentivos que mueven a ambos no son los mismos, por lo que los objetivos individuales no siempre se mueven en ambas direcciones. Guerreo (2009) pone en evidencia este problema al argumentar que mientras las empresas persiguen el lucro, la Universidad y el Estado deben estar comprometidos con la búsqueda de un desarrollo sostenible y equitativo; de esta manera no sólo se pone en evidencia dicha problemática, sino también la diferencia entre el crecimiento económico y el desarrollo de la economía como tal. En síntesis, esta tesis sostiene que para que las regiones y el país en general alcancen niveles mayores de desarrollo se hace necesario superar la brecha que se presenta entre el mundo académico y el empresarial, y adicional a esto, eliminar las ambigüedades existentes entre los agentes privados y las instituciones permitiendo que se desarrolle el concepto de capital humano, que específicamente en el último siglo se ha convertido en uno de los principales determinantes de los denominados “milagros” económicos.

En este orden de ideas, Rodrik (2001) considera las alianzas público privadas como uno de los mejores instrumentos de carácter institucional que permite equilibrar los intereses sociales con los privados, en aras de lograr mejores resultados económicos con impacto en el bienestar de las comunidades. Esto se puede documentar principalmente en la idea de que fueron las economías mixtas del siglo XX las que alcanzaron crecimientos relativamente significativos, destacándose los casos de países como: Botsuana, China, Hong Kong, Indonesia, Malasia, Malta, Omán, Singapur, Taiwán y Tailandia, que en los últimos 25 años han tenido crecimientos superiores al 7% anual. La clave para lograr dicho crecimiento, a más del fortalecimiento de la economía de mercado, las altas tasas de ahorro e inversión y el mayor grado de apertura externa, han sido los incentivos para lograr mayores niveles de desarrollo económico mediante el respaldo de instituciones públicas fuertes y de una amplia gama de políticas institucionales encargadas de conciliar los intereses público-privados en función del bienestar social.

En este sentido, las alianzas público-privadas representadas por medio de los Comités UEE han buscado a través de la herramienta de I+D, aportar al crecimiento económico regional, se destaca, por ejemplo, el caso de Corea del Sur e Irlanda que aproximadamente hace 40 años presentaban altos índices pobreza, con un PIB per cápita inferior al de Colombia. Hoy en día, se evidencia que han hecho grandes esfuerzos en materia de I+D, y han dado un salto significativo en la ruta del progreso económico y social que los pone al nivel de los países industrializados (Llanos, 2011). En general, las alianzas entre el sector estatal, empresarial y universitario deben ser el mecanismo que permita a la inversión en I+D



convertirse en un motor de expansión para la economía. Al respecto Almario (2009) señala que *las Universidades no deben ser sólo productoras de conocimiento, aisladas del contexto social, sino que deben articularse con planes, programas y proyectos de investigación que impacten positivamente los niveles de productividad y competitividad de las empresas y las regiones.*

## II. Crecimiento económico, I+D y la integración UEE

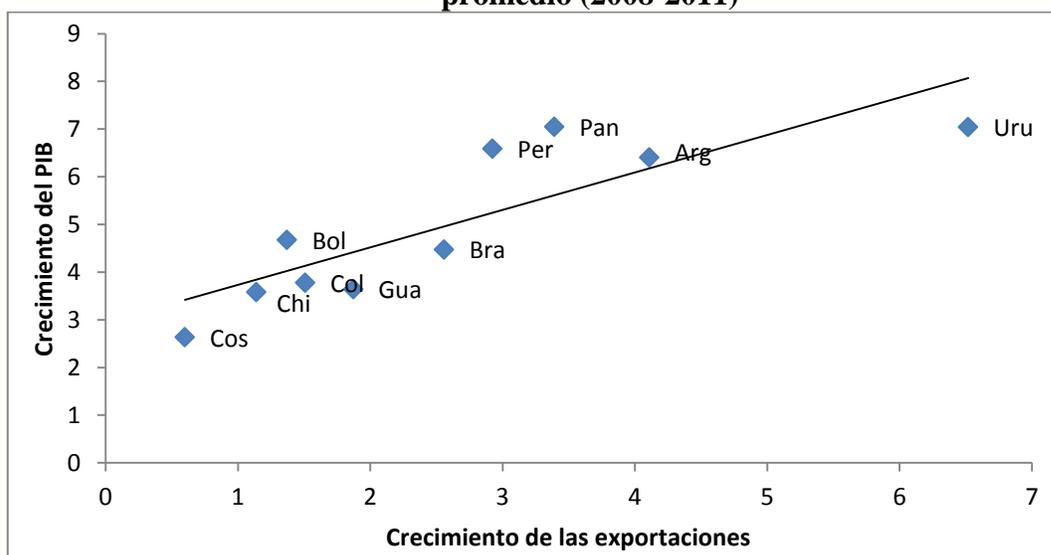
Teóricamente, la relación entre el crecimiento económico y la apertura económica de un país es directa, particularmente si se tienen en cuenta los modelos neoclásicos del siglo XX<sup>2</sup> que se caracterizan por mostrar que el libre comercio es un estado preferible a la autarquía, porque la renta de la economía en su conjunto es mayor, bajo la primera situación. De esta manera, el mayor crecimiento se alcanza cuando la economía está abierta a las negociaciones y a la integración de los mercados internacionales. La evidencia empírica para un conjunto de países del continente americano en el período 2008-2011 (Gráfico 1) avala esta relación, a pesar de los impactos negativos generados por la crisis internacional durante esta etapa<sup>3</sup>. Lo anterior se puede explicar teniendo en cuenta que en los mercados internacionales los países están obligados a competir vía precios, calidad y servicio generando incentivos a invertir en I+D con el fin de reducir costos del producto, impulsar las exportaciones y contribuir con el aumento de la renta nacional. De esta manera los países se vuelven más competitivos vía productividad, lo cual favorece el mejor desempeño de las economías que le apuestan a un mayor grado de apertura de la economía.

<sup>2</sup> Entre los modelos que muestran estas características se destacan: el modelo de Ricardo, Factores específicos, Herscher-Ohlin y el modelo estándar de comercio.

<sup>3</sup> Machinea y Vera (2005) para un período más largo, 1990-2004, analizaron la correlación existente entre el crecimiento de las exportaciones, y el crecimiento del PIB para una muestra más amplia de países Latinoamericanos encontrando una relación positiva y significativa entre ambas variables.



**Gráfico 1: Crecimiento del PIB vs crecimiento de las exportaciones. Tasas anuales promedio (2008-2011)**



**Fuente:** cálculos de los autores con datos del Banco Mundial. **Nota:** Bol: Bolivia; Bra: Brasil; Chi: Chile; Col: Colombia; Cos: Costa Rica; Gua: Guatemala; Pan: Panamá; Per: Perú; Uru: Uruguay; Arg: Argentina.

Visto desde otro punto, el liberalismo comercial respaldado en instituciones fuertes le ha permitido a los diferentes países en el último siglo, obtener niveles de crecimiento significativos y sostenidos como se evidencia en los casos de un grupo importante de países asiáticos encabezados por China y Japón, los cuales a partir de la cualificación de la mano de obra han logrado fortalecer sus industrias lo que les ha permitido obtener participación en los productos exportables de alta tecnología. En este orden de ideas, la competitividad y la alta productividad requieren que la economía se someta a un proceso de especialización de productos para los que se tiene una ventaja relativa, incluyendo esfuerzos para la generación de encadenamientos y ciclos productivos, que permitirá convertir el país en un exportador neto de productos. Dicha especialización productiva exige, además de nuevas y mejores tecnologías, altos niveles de formación de capital humano que garanticen la sostenibilidad de las exportaciones. Es en este punto donde las alianzas público-privadas adquieren realce e importancia, dado que tienen como fin promover las inversiones en la I+D para garantizar un alto valor agregado a la nueva oferta exportable promovida por la inserción a los mercados internacionales.

De acuerdo a lo anterior, y teniendo en cuenta que muchos países han pasado por procesos satisfactorios después de darle un papel destacado a las políticas de desarrollo I+D, se puede afirmar que la investigación y el desarrollo es la llave o el instrumento que permite generar grandes oportunidades en el tiempo. Vale la pena resaltar, sin embargo, que los resultados cuando un país incorpora herramientas como lo son I+D en busca de mantener, por ejemplo, un crecimiento económico sostenido, muchas veces trae resultados más de largo plazo que de corto plazo mientras se desarrollan y se aplican las nuevas investigaciones. Lo anterior indica que en el corto plazo son difíciles de percibir los resultados porque se requiere de una serie de encadenamientos económicos que difundan

los conocimientos (que tardan tiempo para incorporarse en el proceso) para luego proceder con su aplicación en los métodos productivos de un país. De esta manera, los incrementos en la productividad poco a poco se trasladaran y se difundirán de un sector a otro, de tal forma que en un periodo más largo de tiempo se podrá gozar de altos niveles de productividad y del aprovechamiento de las economías de escala.

En suma, con el proyecto UEE, el papel de las universidades no es exclusivamente la obtención de nuevos y amplios conocimientos, sino también impulsar el crecimiento y desarrollo económico con la ayuda de las innovaciones que se puedan poner en práctica para incorporarse dentro de las políticas económicas en pro del desarrollo del país. La idea es lograr este objetivo transformando el territorio nacional en un motor competitivo a nivel internacional y de esta manera promover mejores condiciones en cuanto a calidad de vida para sus habitantes. Para sintetizar esos esfuerzos, es necesario promover inversiones con el fin de conseguir alianzas de apoyo entre los agentes privados, el estado y las universidades para fomentar la investigación y el desarrollo.

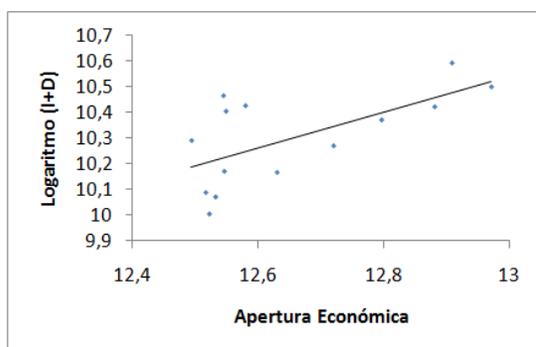
En el caso colombiano, a pesar de que es un país que se caracteriza por invertir relativamente poco en I+D, pues se ha ocupado de realizar inversiones principalmente en el sector primario (la minería, agricultura, ganadería) que no son intensivas relativamente en tecnología; se valida una relación directa entre el grado de apertura externa que se viene acelerando en el último tiempo y los procesos de I+D (Gráfico 2)<sup>4</sup>. Esto sugiere que es importante en general, para el país, establecer políticas que fomenten I+D con el objetivo de alcanzar una mayor competitividad en el ámbito internacional y poder aprovechar las ventajas del comercio y los flujos de inversión extranjera directa concentrada en bienes de capital al servicio del aparato productivo nacional. De esta manera, la especialización en productos que contenga más tecnología y, por tanto, mayor valor agregado se convertirá en un proceso que jalone el crecimiento del país. De nuevo en el caso colombiano, a pesar de que es un país exportador de productos primarios, la evidencia para el periodo 1991-2010 valida la relación positiva entre las exportaciones de productos de alta tecnología asociada con algunos productos de origen industrial con el producto nacional (Gráfico 3).

---

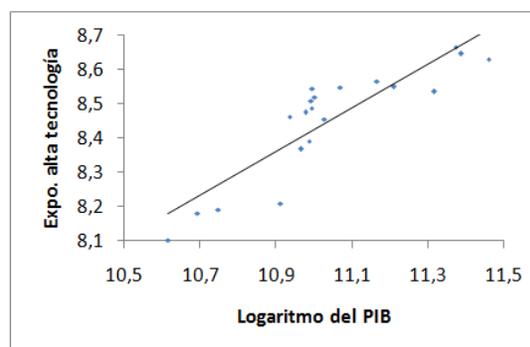
<sup>4</sup>El coeficiente de correlación para estos dos indicadores es de 64.31%, el cual avala que hay una relación positiva y significativa entre ambos.



**Gráfico 2**  
Relación entre I+D y el nivel de Apertura Económica



**Gráfico 3**  
Relación entre las exportaciones de productos de alta tecnología y el PIB



*Fuente:* Cálculo autores, datos del Banco Mundial. Periodo: (1996-2010)

### III. El papel de la alianza UEE en Antioquia: una experiencia que avanza

En el departamento de Antioquia se destaca la importancia que existe en incorporar la investigación en ciencia, tecnología e innovación dentro del plan para mejorar las condiciones socioeconómicas de largo plazo de la región. En este sentido, los esfuerzos estatales (Antioquia creó el consejo departamental de ciencia y tecnología CODECYT), con el compromiso de los sectores académicos y empresariales, han buscado incrementar la inversión en I+D<sup>5</sup> con miras a lograr, entre otros aspectos, que las universidades y los grupos de investigación (dueños principales del conocimiento y el capital humano), adquieran recursos para financiar sus investigaciones y desarrollar productos y técnicas de producción para el beneficio de las empresas que les permita mejorar su posición competitiva en los mercados locales e internacionales.

La evidencia disponible en los últimos años demuestra que las principales fuentes de financiamiento de la inversión en ciencia y tecnología corresponden a los esfuerzos emprendidos por las empresas, las entidades gubernamentales y las instituciones de educación superior, que juntas concentran el 92% de la inversión nacional (Tabla 2).

<sup>5</sup>La inversión en I+D en el departamento de Antioquia alcanza el 0.27% del PIB de la región, el actual plan de desarrollo pretende mejorar esta cifra a niveles de 0.5% del PIB.



Tabla 2

Inversión nacional en ciencia y tecnología por sectores de financiamiento		
SECTOR	2010	2011
Empresas	43,82%	42,90%
Entidades del gobierno central	38,09%	39,80%
Instituciones de educación superior	10,21%	10,20%
Internacionales	3,30%	2,55%
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	2,36%	2,45%
Hospitales y clínicas	1,10%	1,16%
IPSFL al servicio de empresas	0,75%	0,54%
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales	0,37%	0,40%
Total (millones de pesos de 2010)	2.727.433	2.849.884

**Fuente:** El Colombiano Editorial (martes 25 de septiembre 2012)

El objetivo principal de la alianza público-privada en el departamento de Antioquia mediante la integración del Comité UEE, ha sido fomentar el desarrollo de la investigación aplicada para crear nuevos métodos que mejoren la productividad del sector manufacturero del departamento, permitiendo no solo la sustitución de las importaciones de bienes intermedios, sino también, la posibilidad de ampliar la oferta productiva mediante diferentes tipos de encadenamientos que fortalezcan el desarrollo del sector industrial en la región. Al respecto, fortalecer la industria antioqueña es el camino hacia el crecimiento sostenido, dejando atrás la enorme dependencia sobre los productos primarios. Como se sabe, más del 50% de las exportaciones del departamento son oro y por tanto la volatilidad de su precio internacional afecta directamente el ingreso del departamento y las finanzas públicas. La producción de oro y en general, la minería se caracteriza por beneficiar pequeños grupos de la población, no son una fuente de empleo y no generan grandes empresas que faciliten el despegue de la economía regional. La situación es aún más delicada si se tiene presente que la minería en Antioquia (y en Colombia) es explotada principalmente por firmas extranjeras que revierten poco valor a la economía del país en materia de transferencia tecnológica, generación de empleo y redistribución de la riqueza.

En general, una de las tareas más importantes del Comité UEE es mejorar el desempeño productivo de las región es a través del intercambio de información, la transferencia de conocimientos y la incorporación de capital humano dentro del sistema productivo, con el objetivo de realizar producciones cada vez más planeadas que permitan hacer productos más competitivos a nivel internacional, en términos de: tiempo de elaboración, calidad y aprovechamiento de economías de escala. En el caso antioqueño, el Comité UEE es el más consolidado y desarrollado de todo el país puesto que ha creado un sistema regional de ciencia, tecnología e innovación (SRCTI), del cual surge una serie de instituciones fundamentales que respaldan el proceso para el correcto funcionamiento del proyecto que integra la innovación. Este proceso ha sido respaldado en principio por el ente estatal departamental, constituido por la Gobernación de Antioquia, Alcaldías de distintos municipios, Secretarías de Despacho Departamentales, representantes de universidades



tanto públicas, como privada, representantes del sector empresarial, entre otros; en búsqueda de la innovación y la creatividad empresarial.

### A. Experiencias para resaltar

A pesar de que en el país son evidentes los problemas de articulación entre la formación de capital humano y las necesidades reales del aparato productivo nacional, vale la pena resaltar los esfuerzos de la integración UEE, como un intento por aproximar la academia a los procesos productivos locales. En esta dirección, bajo el liderazgo de la Universidad de Antioquia, este Comité reúne en la actualidad: 12 instituciones de educación terciaria públicas y privadas, 21 compañías, 7 centros regionales de investigación y desarrollo, los gobiernos de Antioquia y Medellín, la Asociación Nacional de Industriales del país – ANDI- y Asociación Colombiana de Pequeños y Medianos Empresarios – ACOPI-. A continuación presentamos una muestra de algunas de las experiencias empresariales que se pueden reseñar como resultado de esta alianza de naturaleza pública-privada en el departamento de Antioquia, Colombia.

- El caso de la **Ladrillera San Cristóbal** empresa productora de ladrillos para la construcción de viviendas: con ayuda de investigaciones realizadas en las Universidad de Antioquia, Pontificia Bolivariana y Nacional sede Medellín, se desarrolló un proceso de secado más eficiente que ha permitido mejorar la calidad del producto y la incorporación de nuevas tecnologías de producción que han logrado desarrollar la elaboración de un ladrillo más pulido, menos contaminado y en términos generales más competitivo en el mercado nacional e internacional (Comité UEE; 2011a).
- **SOFASA** empresa productora de vehículos: se ha visto beneficiada con la integración entre investigadores y empresas. Particularmente a finales de 2005, con el proyecto del vehículo marca *Logan*, se consolidó una alianza con la Universidad de Antioquia en la cual la empresa redujo sus costos en más de 11 millones de euros y tardó un año menos de lo que se tenía previsto para el lanzamiento del producto al mercado. En la actualidad con la intervención de entidades del gobierno, universidades, organismos internacionales y grandes ensambladoras se ha logrado rescatar y fortalecer el sector autopartista, principalmente con el Modelo de Gestión de Competitividad (MGC), implementando herramientas que mejoran tanto el recurso humano como la calidad y los indicadores de eficiencia. Este sistema, no sólo ha beneficiado y fortalecido a pequeñas y medianas empresas que proveen autopartes, sino también, ha permitido ensamblar otros vehículos posibilitando el desarrollo de nuevos mercados con importantes estándares de producción y calidad internacional (Comité UEE; 2012a).
- La **Universidad de Antioquia** (Facultad de ingeniería) con el apoyo de la gobernación de Antioquia le generó valor agregado al oro de manera innovadora rompiendo los estándares del mercado, ya que convirtieron el dorado intenso en oro azul para la producción de 14 tipos de gemas, y garantizando la pureza extrema del metal utilizado, puesto que la gema se elabora del 80 al 85% con oro, y el resto con una combinación de diferentes metales (Comité UEE; 2011b).



- La **Universidad de Antioquia e Ilimitada S.A.** diseñaron un sistema de medición de presión a partir del contacto plantar, con mayor eficiencia, mayor reproducción, rápida lectura y a menor costo. Además, el medidor dispone de un puerto USB para transmitir la información a un computador. La idea es comercializarla en América Latina y Estados Unidos (Comité UEE; 2011c).
- **New Stetic**, la cuarta productora de dientes artificiales a nivel mundial, inició un proyecto en 2007, y lo terminó en 2009, el cual constituye una plataforma software que funciona matemáticamente para el proceso de ajuste de color, de prótesis dentales. Este proyecto requirió una inversión de \$270 millones, de los cuales, \$91 millones fueron aportados por Colciencias (Comité UEE; 2011c)
- **Haceb**, empresa productora de electrodomésticos, se ha visto beneficiada con un proyecto muy innovador, conocido como el quemador en el calentador de gas a paso. Desarrollaron, junto con la Universidad de Antioquia, este producto que a diferencia de los anteriores sirve en cualquier temperatura (clima) donde se ubique el electrodoméstico, lo que genera un mejor servicio.
- La **Universidad de Medellín**, con aportes del SENA, Colciencias, Primatec y P.J. Tech aportaron a la productividad de la región, creando una infraestructura de medición avanzada para el sector energético Amitec, que permite la evaluación de consumo de energía, la eficiencia energética para beneficiar a empresas como EPM, ElectroCaribe y Colinversiones en cuanto al uso eficiente de los recursos naturales (Comité UEE; 2012b).
- El 11 de septiembre de 2011 en la Facultad de química farmacéutica de la Universidad de Antioquia se creó la empresa **Bioinnco**, una empresa que quiere abarcar el mercado cosmético de calidad y cuidado con los consumidores, además de crear productos que ayuden a la salud humana, a la descontaminación del medio ambiente, ahorrando costos y energía en los procesos productivos. **Bioinnco** quiere conquistar la industria nutraceútica a nivel internacional, y actualmente se dedica a la fórmula para prevenir el cáncer (Comité UEE; 2012c).
- Con la financiación de **Colciencias**(institución del Estado encargada del desarrollo de la ciencia y tecnología en el país) y con **Haceb** como socio estratégico, la **Universidad de Antioquia** obtuvo el 20 de junio de 2012 la patente de un innovador quemador atmosférico usado en calentadores de uso domiciliario que fue creado en 2007, el cual incrementa la eficiencia energética en procesos de calentamiento con temperaturas de llama adecuada que mejora la transferencia de calor, presenta combustión higiénica que permite mayor entrada de aire y reduce significativamente las emisiones de monóxido de carbono. Éste producto es útil en países con diversidad en pisos térmicos puesto que se genera buena combustión a pesar del alejamiento con el nivel del mar minimizando el efecto de la altura, además de ser de producción económica. Con esto se puede demostrar que las empresas nacionales pueden desarrollar innovaciones que mejoran la competitividad para abastecer adecuadamente los retos del TLC (Comité UEE; 2012d).



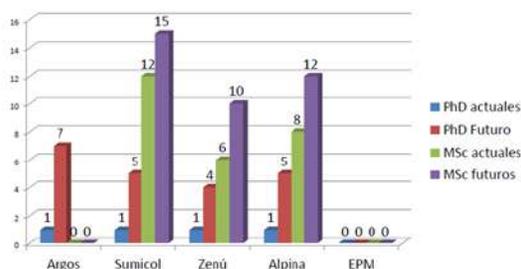
- La integración del proceso de innovación en la **Organización Corona**, donde se tuvo en cuenta el apoyo de la academia y el Estado facilitando nuevas oportunidades de negocios y productos, con la participación del recurso humano e integración de participación externa y conocimientos en investigación y desarrollo que le ha permitido a Corona por medio de una de sus filiales, la empresa **Sumicol** diversificar la producción en bienes de remodelación y construcción, permitiendo solvencia, crecimiento y sostenibilidad de la empresa(Comité UEE; 2012e).
- La creación del **Capítulo Oriente del Comité UEE**– CUEE- en agosto de 2007 donde se estudian temas de ciencia, tecnología e innovación en el oriente antioqueño por las potencialidades que presenta el sector, de la mano con la Universidad de Antioquia y el SENA. El CUEE capítulo Oriente ha generado resultados importantes, para destacar, los proyectos de investigación con celulosa para el sector textil, el cordón de tomate que permite la producción industrializada, e incluso que permite el desarrollo de cultivos alternativos como el cacao, el café y el caucho (Calle, 2012).
- **Corporación Tecnova**, nació de las ruedas de negocio que realizaba el Comité UEE para generar espacios directos de interacción entre el sector empresarial y el académico. Es una organización sin ánimo de lucro cuyo fin es ejecutar las directrices del Comité UEE y prestar servicios en seis áreas: gestión de la innovación, propiedad intelectual, innovación abierta, inteligencia competitiva, vigilancia tecnológica y transferencia y comercialización de tecnología. Son las ocho instituciones académicas que actualmente son socias de la Corporación: La Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Eafit, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Medellín, El CES, la Escuela de Ingeniería de Antioquia y la Universidad del Atlántico.
- Por último, la **Promotora de la Innovación** con 25 años de vida que permite hacer realidad las innovaciones de emprendedores, a través de su modelo de negocios de fondos de capital privado, capital de riesgo y banca de inversión, promoviendo actividades, empresas, bienes y servicios que generen empleo, desarrollo, crecimiento y riqueza regional (UEE; 2012f).

El objetivo principal de esta alianza público-privada ha sido conectar la investigación con el fortalecimiento empresarial, facilitando, incentivando, promoviendo y concretando oportunidades en proyectos de Investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico, generando capital social entre las empresas, las universidades y el estado con responsabilidad social para generar desarrollo y mejorar las condiciones de vida de la región (Uribe; 2009). Como resultado de lo anterior, se ha incrementado el número de investigaciones de la región con proyectos de emprendimiento y se va generando mayores grados de confianza entre la academia y la empresa, con miras a lograr en el largo plazo un cambio cultural con el objetivo de tener una región más desarrollada y competitiva.



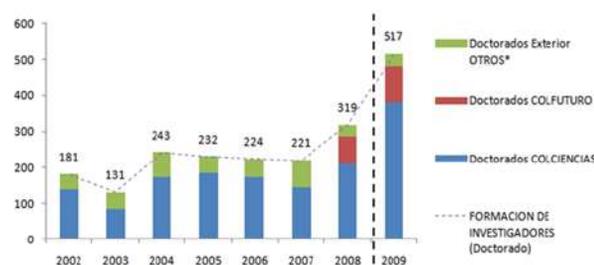
Por último, si bien uno de los objetivos importantes del Comité UEE es la búsqueda de la globalización del conocimiento con miras a lograr una mayor especialización productiva que permita diversificar y aumentar la producción; no se puede perder de vista que esto sólo se logra si las empresas, a más de estar incentivadas a invertir en investigación y desarrollo, cuentan con el recurso humano calificado que les permita impulsar procesos de innovación en el conjunto de procesos que determinan la cadena de valor del producto. De la misma manera, esto también aplica para el caso del sistema educativo, que requiere de un volumen importante de docentes con una formación académica del más alto nivel que permita una apropiación más rápida del conocimiento de punta en muchos campos de la ciencia. Los gráficos 4 y 5 permiten observar la inversión en capital humano de algunas de las principales empresas de la región antioqueña, así como la formación de investigadores a nivel doctoral en el país. Con respecto a este último aspecto, se puede analizar cómo ha cambiado la formación de los investigadores en el periodo (2002-2009), si bien ha tenido una tendencia creciente (Gráfico 5), estos niveles resultan insuficientes para alcanzar los altos niveles educativos con que cuentan algunos países de la región. Por ejemplo, sólo para citar el caso de Brasil, entre 2001 y 2010, el número de investigadores maestros y doctores formados por año aumentó de 26 mil a cerca de 53 mil, registrando sólo en 2010, la graduación de 12 mil doctorando y 41 mil maestros.<sup>6</sup>

**Gráfico 4**  
Inversión en capital humano de algunas de las principales empresas de Antioquia



**Fuente:** Comité Universidad Empresa Estado, Reunión 87. (2004-2010)

**Gráfico 5**  
Formación de Investigadores (Doctorado) a nivel nacional

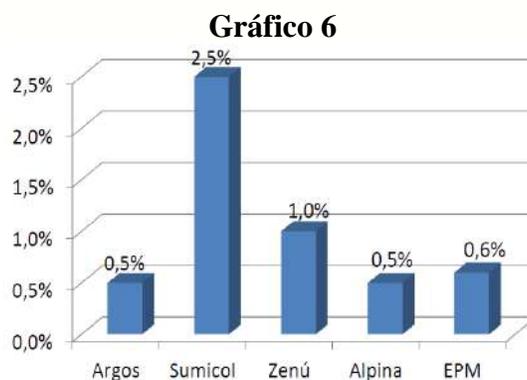


**Fuente:** Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Colciencias.

Para terminar, el Gráfico 6 muestra la participación de inversión de las principales empresas de Antioquia en I+D, donde el nivel máximo de inversión es del 2.5% el cual corresponde a *Sumicol*, mientras que *Zenú* y *EPM* tienen una participación del 1% y 0.6%, respectivamente. Por su parte, *Argos* y *Alpina* tienen ambos una participación en inversión del 0.5%.

<sup>6</sup>Referencia tomada de: [http://www.brasil.gov.br/noticias-1/historia/2011/01/19/el-numero-de-profesores-y-medicos-se-duplica-en-diez-anos-en-brasil/newsitem\\_view?set\\_language=es](http://www.brasil.gov.br/noticias-1/historia/2011/01/19/el-numero-de-profesores-y-medicos-se-duplica-en-diez-anos-en-brasil/newsitem_view?set_language=es)





*Fuente:* Comité Universidad Empresa Estado, Reunión 87. Universidad de Antioquia.

### A modo de conclusión

Los desafíos que ha adoptado el departamento de Antioquia con el Comité UEE, están basados en el liderazgo de la innovación. Esto resulta importante en una época donde la estrategia del país apunta a la consolidación de un número importante de acuerdos comerciales, lo cual obliga al país a mejorar sus niveles de productividad y competitividad en los mercados internacionales. Esto se podrá lograr si existen apuestas por avanzar en la ruta de los procesos de I+D, en los retos por una mejor educación y en el fomento de una cultura emprendedora e innovadora en toda la región en toda actividad referente al comercio que identifique las ventajas comparativas que permitan mejorar la competitividad frente al cubrimiento de los tratados de libre comercio, con miras a proyectar un mayor valor agregado que garantice la sostenibilidad de los negocios y la conservación del empleo. En este sentido, Antioquia tiene una ventaja importante frente a resto del país que deberá aprovechar en el marco de los nuevos tratados de libre comercio: una, es el departamento más exportador de Colombia y dos, allí nació y se consolidó el Comité UEE como promotor de innovación en la producción (Gómez, 2012).

Tal como se reseñó en las experiencias de algunas de las empresas de la región, una de las tareas más importantes del Comité UEE, ha sido la promoción y el impulso a un sin número de actividades de I+D introduciendo nuevas tecnologías que han permitido, el aprovechamiento de energías alternativas, la reducción en costos en elaboración de bienes y servicios, el aumento de la productividad, la mayor eficiencia de la producción y la implementación de sistemas y tecnologías de producción más amables con el medio ambiente. Sin duda, esto se constituye en el comienzo de un proceso largo que puede tener réditos importantes en materia de poder sustituir algunas importaciones de insumos y maquinarias a través del posicionamiento de industrias locales con un alto componente tecnológico en sus procesos. Adicionalmente, es necesario seguir fortaleciendo iniciativas que permitan el mejoramiento de las capacidades tecnológicas, la formación del capital humano, la difusión de tecnologías, la promoción de la información y la calidad, y políticas para el desarrollo de proveedores locales y de encadenamientos productivos.



## Referencias

AMELL, A. (2012). Desafíos del Comité Universidad Empresa Estado. *Revista Universidad Empresa Estado*. Universidad de Antioquia, enero-diciembre, pag 21.

BRASIL.Gov.br (2011). El número de maestros y doctores se duplica en diez años en Brasil, enero 19, Brasil. En [http://www.brasil.gov.br/noticias-1/historia/2011/01/19/el-numero-de-profesores-y-medicos-se-uplica-en-diez-anos-en-brasil/newsitem\\_view?set\\_language=es](http://www.brasil.gov.br/noticias-1/historia/2011/01/19/el-numero-de-profesores-y-medicos-se-uplica-en-diez-anos-en-brasil/newsitem_view?set_language=es).

BANCO MUNDIAL. Datos estadísticos en [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org).

CALLE, J. A. (2012). El CUEE sembró una semilla que floreció en el oriente antioqueño. *Revista Universidad Empresa Estado*, enero-junio, pags 45-46.

COLCIENCIAS. (2010). Capacidades en ciencia y tecnología, mayo 7. Bogotá D.C., Colombia. En [www.udea.edu.co/portal/.../06\\_Colciencias\\_capacidades\\_CTI.pptx](http://www.udea.edu.co/portal/.../06_Colciencias_capacidades_CTI.pptx).

GOMEZ, H. (2012). El conocimiento, motor de los TLC en Antioquia. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-junio, pags 22-23.

LLANOS, R. (2011). Integración Estado, empresa y universidad, el ingreso per cápita pasa por la academia. *Informe de investigación* en [www.udea.edu.co/.../A0FCE698DA172546E04018C8341F04D3](http://www.udea.edu.co/.../A0FCE698DA172546E04018C8341F04D3).

MACHINEA, J. & VERA, C. (2005). *Comercio, Inversión Directa y Política Productivas. Informe de Investigación*, Cepal. Noviembre 28, 29. Buenos Aires-Argentina. En [www.eclac.cl/publicaciones/SecretariaEjecutiva/9/.../lcl2496e.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/SecretariaEjecutiva/9/.../lcl2496e.pdf).

RIVERA, O. (2005). Comercio exterior antioqueño con Estados Unidos: Reflexiones con ocasión del TLC. *Informe de investigación* Centro regional de estudios economicos CREE Noviembre. Medellín, Antioquia Colombia. En [www.banrep.gov.co/documentos/.../regional/.../2005\\_noviembre.pdf](http://www.banrep.gov.co/documentos/.../regional/.../2005_noviembre.pdf).

ROJAS, J. (2012). Medellín reclama velocidad en la innovación. *Periodico El Colombiano. Medellin*, septiembre 25, pags 2-3.

COMITÉ UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO -UEE- (2011a). La responsabilidad se "cuece" en la ladrillera San Crisstobal. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-diciembre, pags 40-42.

.....(2011b). No todo lo que brilla es oro, porque ahora el oro es azul. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-diciembre, pags 33-35.

.....(2011c). la co-investigación facilita desarrollos mutuos. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-diciembre, pags 29-32.

.....(2012a). Sofasa y el desarrollo de proveedores: autopartistas colombianos tienen futuro gracias al MGC. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-junio, pags 61-63.



..... (2012b). Amitec ofrece soluciones energéticas. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-junio, pags 55-56.

..... (2012c). Bioinco amasa una fórmula para prevenir el cáncer. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-junio, pags 58, 59.

.....(2012d). El quemador atmosférico ya tiene patente. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-junio, pags 73-75.

..... (2012e). Sumicol: la Universidad y la empresa, aliados estratégicos para la innovación. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-junio, pags 76-78.

.....(2012f). Promotora hace grande lo que nace pequeño. *Revista Universidad Empresa Estado*, Universidad de Antioquia, enero-junio, pags 41-43.

Velez, J. E. (2010). Plan estretratégico de ciencia, tecnología e innovación de Antioquia con horizonte 2032. *Informe de Investigación sin publicar* (Centro de Investigaciones y Consultoría -CIC Universidad de Antioquia). Medellín, Antioquia, Colombia.

UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO. (2011). Inteligencia Competitiva, vigilancia tecnológica. *Presentación Conferencia Reunión 87*, febrero 4. Medellín, Antioquia, Colombia. En [www.udea.edu.co/portal/page/.../01\\_inteligencia\\_competitiva.pdf](http://www.udea.edu.co/portal/page/.../01_inteligencia_competitiva.pdf).

URIBE, (2009). Resultados de innovación en la alianza Universidad Empresa Estado. *Presentación Conferencia Universidad de Antioquia*. Noviembre 2009, Medellín, Antioquia, Colombia. En [www.forossemana.com/doc/Doc-1888\\_20091127.pdf](http://www.forossemana.com/doc/Doc-1888_20091127.pdf).

