

# Pertinencia de los programas técnicos y tecnológicos en Bogotá

Fabian Jaimes Lara <sup>1</sup>

## Resumen

La educación técnica y tecnológica presenta una evolución favorable gracias a las campañas emprendidas por el gobierno a través de la televisión nacional donde se trata de rescatar este tipo de formación como de calidad y pertinencia.

- Jóvenes bachilleres de poblaciones pequeñas que no tienen los recursos económicos para viajar a los centros urbanos o no pueden abandonar su región (650.000 para 2010 según MEN).
- Jóvenes que culminan su bachillerato básico e ingresan a educación media, prospectos vía articulación (Decreto 749 de 2002), (corresponde a 950.000 jóvenes para 2010, según los datos del MEN).
- Personas que se encuentran vinculadas a empresas y necesitan concluir sus estudios de pregrado o mejorar su competitividad laboral. Están tecnológicamente preparadas y no lo han hecho porque sus exigencias laborales o su situación geográfica hacen imposible que puedan asistir regularmente a un centro educativo.
- Egresados de instituciones técnicas y tecnológicas que deseen profesionalizarse (solamente del SENA egresan 150.000 tecnólogos).
- Miembros de las fuerzas armadas o de comunidades religiosas asignados a localidades remotas.
- Servidores públicos que por lejanía o por seguridad no pueden desplazarse fácilmente a una universidad.
- Madres de familia que desean mantenerse actualizadas profesionalmente mientras atienden los primeros años de sus hijos.
- Personas con limitaciones físicas que les impiden presentarse diariamente a una institución educativa.
- Empresarios retirados, profesionales jubilados o personas de edad que no se encuentran cómodos en el ambiente juvenil de un campus universitario.

**Palabras clave:** educación técnica, educación tecnológica, educación profesional.

## Abstract

Technical Education and Technology has a favorable thanks to the campaigns undertaken by the government through national television where he tries to rescue this type of training and quality and relevance.

- Young graduates of small populations that do not have the resources to travel to urban centers or can not leave their region (650,000 by 2010 according to MEN).
- Young people who finish their high school education and enter Basic Media, via joint leads (Decr. 749 2002), (950,000 for 2010 data MEN)
- People who are related to companies and need to complete their undergraduate work or improve their competitiveness. They are technologically savvy and have not done so because their work demands or geographical location make it impossible to attend a regular school.

1. Docente de la Facultad de Ciencias Empresariales de UNIMINUTO. flara@uniminuto.edu

- Graduates of technical and technological institutions wishing to become professional (graduate only 150,000 technologists of the SENA).
- Members of the armed forces of religious communities assigned to remote locations.
- Server public safety by distance or can not easily move to a university.
- Mothers who want to stay updated professionally while attending the first years of their children.
- People with physical limitations that prevent them to report daily to an educational institution.
- Entrepreneurs retired, retired professionals or older people who are not comfortable in the youth environment of a university campus.

## Introducción

El Gobierno promoverá a través de la Unidad de Desarrollo de Bancoldex (el programa Bancoldex Capital que fue creado en el año 2009, tiene por objeto incentivar la creación de fondos de capital privado que en su mayoría tienen como política realizar inversiones superiores a los \$1.000 millones. Además, el Decreto 2555 de 2010 en su parte 3, establece la administración y gestión de las carteras colectivas) la profundización de los fondos de capital privado. En el marco de esta unidad se diseñará una iniciativa para el financiamiento de emprendimientos en etapa temprana que cuente con las siguientes características: (1) asignación de recursos de coinversión; (2) participación conjunta de capital nacional y extranjero; y (3) estructuración de una prima de éxito para los inversionistas privados a través de los mecanismos de salida de la inversión pública. De otra parte, a través del Fondo Colombiano de Modernización y Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Fomipyme) se coordinará la participación de la inversión pública en fondos de capital semilla.

Adicionalmente, el MCIT analizará las condiciones e incentivos adecuados para promover el acceso a financiación (crédito e inversión) en etapa temprana y revisará las prácticas internacionales para el desarrollo de mecanismos de financiación, que permitan la participación adecuada de gobiernos locales, personas naturales e inversionistas institucionales.

## Fondo Emprender

La principal fuente de recursos públicos de capital semilla es el Fondo Emprender, el cual financia la creación de empresas procedentes y desarrolladas por aprendices, practicantes universitarios o profesionales. Actualmente, el reglamento del FE está orientado a estudiantes y egresados de los programas impartidos por el SENA, técnicos, tecnólogos y universitarios que hayan obtenido el título en un período menor a dos años, y de maestría y especialización que hayan obtenido el título en un período menor a un año. De esta manera, se restringe la participación de población con amplia experiencia en el sector productivo o con conocimientos adquiridos en un período superior al mencionado.

Desde su creación en el año 2002, el FE ha realizado nueve convocatorias nacionales y 58 convocatorias regionales en asocio con entes territoriales. En total se han cofinanciado 2135 proyectos con recursos cercanos a los \$117.000 millones de pesos.

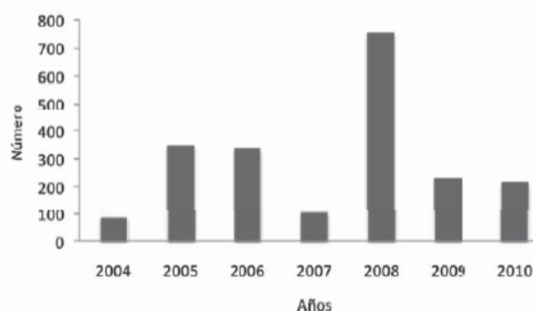


Figura No. 1. Empresas creadas por el Fondo Emprender. 2010.

Fuente: SIGORB con corte a Colombia, 2010

## Características del mercado potencial

Según el texto de la Ley 590 del 2009, las empresas en general que realizan actividades comerciales, industriales, o de servicios se pueden clasificar de acuerdo al número de empleados en micro-pequeñas, medianas y grandes.

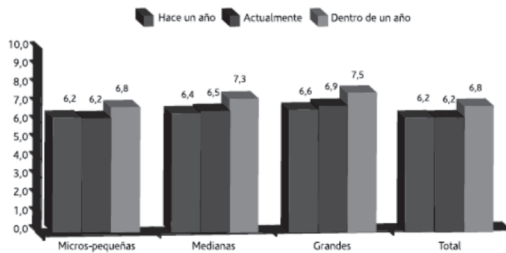


Figura No. 2. Calificación del desarrollo empresarial de Bogotá según el tamaño de las empresas, 2009. Fuente: Dirección de Estudios e Investigaciones de la CCB. Encuesta del Clima de los Negocios, 2009.

## Contexto económico y social de Bogotá

La estructura económica de Bogotá es la más diversificada del país, con alta participación de las actividades de servicios. Las actividades de servicios generan el 61,3% de la producción, y junto con el comercio generan el 76,5%. La industria es la segunda actividad y junto con la construcción y la actividad agropecuaria genera el 21% del PIB de la ciudad. Bogotá es el principal centro económico e industrial de Colombia; allí convergen la mayoría de capitales provenientes de las demás ciudades al ser el foco del comercio del país debido a su gran población. Recibe inversionistas de toda Colombia y de otros lugares del mundo. Así mismo, en los últimos diez años se ubicó como el cuarto centro financiero más influyente de América Latina. En la última década el PIB comercial (producto interno bruto) de Bogotá creció un 10,3% anual, representando el 25,3% del PIB comercial nacional, en él se cuentan los activos provenientes de la inversión de las otras ciudades del país en la ciudad y el de muchas empre-

sas multinacionales; no obstante, la tasa de desempleo alcanza 11,3% y un subempleo de 31,6 por ciento. Por otra parte, el costo de vida es inferior al promedio de las 40 principales ciudades de América Latina.

Las últimas administraciones se han puesto como meta a mediano plazo, poner a Bogotá como uno de los destinos más apetecidos en el mundo. La ciudad es uno de los mayores centros industriales de América Latina. A nivel nacional, la importación de bienes de capital ha sido incentivada por el Gobierno, beneficiado de forma especial a Bogotá que participa con el 24,4% del total de la industria nacional. Ello se debe en parte a su ubicación geográfica, que hace de la ciudad un punto estratégico en términos logísticos, ya que el transporte de mercancía hacia otros lugares del país es relativamente rápido. De igual manera se facilita el abastecimiento de materias primas para el sector industrial en la ciudad, por su cercanía a regiones agrícolas como los Llanos Orientales. Por todo esto, varias compañías multinacionales han establecido su operación regional allí durante las últimas décadas. Sin embargo, la distancia respecto a los puertos disminuyen las ventajas competitivas para exportar productos industriales.

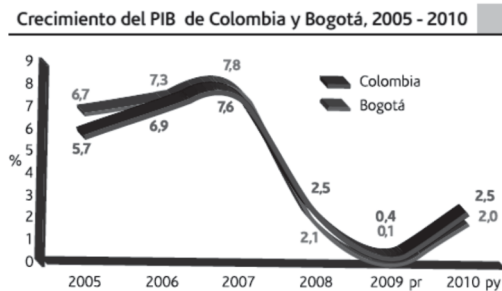
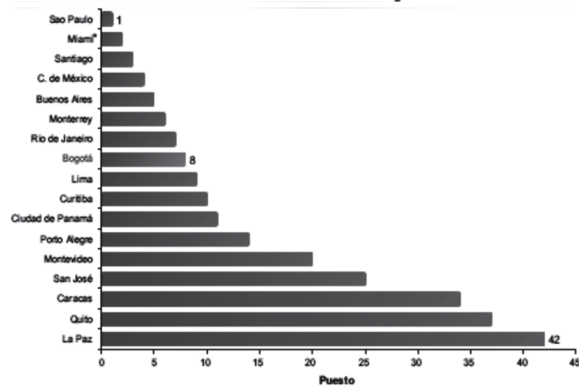


Figura No. 3. Crecimiento del PIB de Colombia y Bogotá, 2005 – 2010 Fuente: DANE - Secretaría de Hacienda Distrital. Cálculos Dirección de Estudios e Investigaciones de la CCB.

Bogotá y Cundinamarca han contribuido con la competitividad del país, al definirse como la sexta ciudad en América Latina con

## Posicionamiento competitivo



Ciudad	País	Puesto en el escalafón					
		2008	2007	2006	2005	2004	2003
Sao Paulo	Brasil	1	4	1	3	3	2
Miami	EEUU	2	1	4	2	2	1
Santiago	Chile	3	1	2	1	1	3
C. de México	México	4	10	7	6	6	5
Buenos Aires	Argentina	5	5	9	10	11	9
Monterrey	México	6	3	3	4	4	4
Rio de Janeiro	Brasil	7	17	16	14	13	12
Bogotá	Colombia	8	11	12	13	14	16
Lima	Perú	9	14	27	27	25	23
Curitiba	Brasil	10	7	5	5	5	6
Ciudad de Panamá	Panamá	11	9	14	15	16	17
Porto Alegre	Brasil	14	13	8	8	9	10
Montevideo	Uruguay	20	20	15	12	12	14
San José	Costa Rica	25	30	17	16	17	13
Caracas	Venezuela	34	42	39	36	35	28
Quito	Ecuador	37	39	33	32	31	36
La Paz	Bolivia	42	36	41	-	-	-

Fuente: Cálculos Dirección de Estudios e Investigaciones de la Cámara de Comercio de Bogotá con base en información de América Economía Inteligencia, 2008

Figura No. 4. Posicionamiento Competitivo de Bogotá, 2010.

Fuente: Observatorio Económico de Bogotá (2008) Observatorio de Competitividad. Junio.. Bogotá: Cámara de Comercio.

mejores perspectivas de inversión, tal como lo manifiesta el informe de la Cámara de Comercio a través del Observatorio de la Región Bogotá y Cundinamarca en el cual se define a Bogotá de la siguiente manera (Cámara de Comercio de Bogotá, 2009): “Las expectativas sobre la recuperación de la economía en Colombia y en Bogotá son favorables y se estima que al terminar el año el crecimiento será positivo en el país y en la ciudad superior al 2,5% y al 2% respectivamente. En Bogotá las expectativas favorables se sustentan en que es el mayor mercado del país, tiene una estructura productiva diversificada y es en América Latina la sexta ciudad más atractiva para la inversión. No obstante, el reto es lograr un crecimiento igual o superior al promedio de la década (5%) para generar empleo e ingresos de calidad.

La economía de Bogotá se ha fortalecido y hoy tiene el mayor número de empresas de Colombia, con más de 243 mil empresas, el 27% de las empresas del país y al igual que ocurre en las principales ciudades del mundo, como Nueva York, Tokio, Madrid, Barcelona o Sao Paulo, Bogotá se consolida cada día como una ciudad de servicios. Igualmente, en Colombia la Región Bogotá – Cundinamarca es la más competitiva, debido al liderazgo en fortaleza económica, mejoras en infraestructura, capital humano, ciencia y tecnología (Cámara de Comercio de Bogotá, 2009). Con relación al posicionamiento, la Cámara de Comercio sostiene que la ciudad obtuvo reconocimiento nacional e internacional por su “Poder de Marca – Ciudad” explicado principalmente por el modelo de cooperación público - privada y estrategia de marketing, lo cual significa que tiene buena imagen y es posicionada debido a la mejor calidad de vida, potencialidad para los negocios, apoyo el emprendimiento para la generación de nuevas empresas y desarrollo de infraestructura

### Bogotá se consolida como capital para la inversión

Existe una alta tasa de emprendimiento en la ciudad, puesto que cada vez hay una mayor

conciencia y claridad sobre el emprendimiento como una opción de vida, que puede posibilitar a una persona autorealizarse y tener una estabilidad económica, lo cual permite concluir que es necesario especializar personas que asuman el reto de ser emprendedores y aporten al desarrollo social. Bogotá se consolida como la Región más atractiva para la inversión en actividades de servicios a las empresas y a las personas, al igual que en la industria. Entre las ciudades de América Latina, Bogotá es reconocida para la localización de empresas medianas y grandes y en las actividades de servicios, al igual que para la ubicación de oficinas directivas y filiales de empresas multilaterales. Asimismo se registra en la región el mayor número de empresas con capital extranjero las cuales ascienden a 837. En el primer trimestre de 2009, la región Bogotá-Cundinamarca fue la principal región

exportadora de bienes en Colombia (sin contar las exportaciones de petróleo), con el 15% del total exportado. Los tres principales mercados de destino de las exportaciones regionales fueron Venezuela (32%), Estados Unidos (20%) y Ecuador (10%).

La Cámara de Comercio también advierte que Bogotá en el 2009 llegó al sexto lugar entre las 50 mejores ciudades para hacer negocios en América Latina por tener un menor nivel de producción y un nivel de conectividad física inferior al promedio de estas ciudades. Entre los factores que han contribuido al avance de Bogotá en su posicionamiento competitivo se destacan el crecimiento que se ha registrado en los últimos años, el reconocimiento internacional a los esfuerzos de transformación urbana y a las mejoras en la calidad de vida, en la plataforma y en el entorno para hacer negocios. Pese a este panorama positivo, existe la informalidad sobre las empresas, lo cual plantea un reto y es mejorar las condiciones para que las empresas formalicen sus actividades y sean autosostenibles, lo cual exige compromiso del sector público pero también del sector privado.

### Tecnologías de la información y las comunicaciones

Las TIC son herramientas indispensables para la transformación productiva del país pues constituyen un apoyo transversal a las locomotoras que jalonarán la economía para generar dinámica e innovación en diversos sectores, para aumentar la productividad y para mejorar en competitividad. Así mismo las TIC contribuyen a generar, transmitir y potenciar la creación de conocimiento –en particular ciencia y tecnología–, de otra parte apoyan la gestión de desastres y las labores de reconstrucción en el largo plazo. El Banco Mundial (2009) estima que por cada 10% de incremento en la penetración fija o de incremento en la penetración móvil se genera un incremento del 0,73% o del 0,81% respectivamente en el Producto Interno Bruto (PIB) de un país en vía de desarrollo. También se estima que el desarrollo de la banda ancha generaría un

impacto relativo más alto que aquel generado por la telefonía fija o la telefonía móvil tanto para países en vía de desarrollo como para países desarrollados, alcanzando niveles similares y superiores al 1,2% de incremento en el PIB por un 10% de incremento en la penetración.

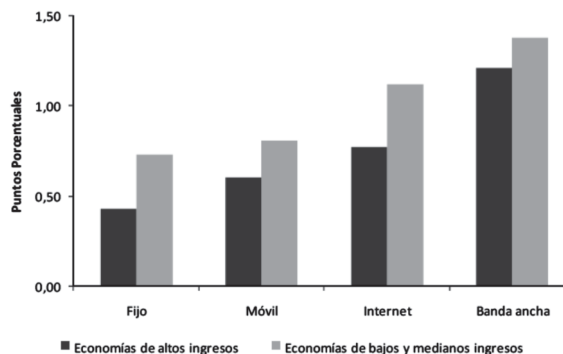


Figura No. 5. Impacto económico del crecimiento de las TICs.

### La demanda estudiantil en Colombia

El gobierno de Álvaro Uribe Vélez, con la Revolución Educativa, emprendió una transformación a fondo, de la Educación Superior, eje del Plan de Desarrollo de su Gobierno, que se propone como objetivo fundamental, de cara a la inserción de la economía Colombiana en la sociedad global del conocimiento, modificar el sistema en magnitud, pertinencia y equidad, para mejorar el nivel de vida de los colombianos y promover ganancias en la competitividad del país. Emprende acciones estratégicas orientadas al logro de tres objetivos fundamentales: ampliación de cobertura, incremento de la calidad y la pertinencia, y mejoramiento de la eficacia y eficiencia del sector. Los informes suministrados por el Ministerio de Educación Nacional demuestran los resultados de las estrategias promovidas para la ampliación de la cobertura durante el gobierno de Uribe Vélez, “se refleja en la dinámica que han introducido en la generación de cupos escolares en educación preescolar, básica y media: entre 2003 y 2004 creando 734.413 cupos nuevos. En el 2005 se

crearon 350.602 nuevos cupos para un total acumulado entre 2003 y 2005 de 1.085.015 nuevos cupos para un avance de 72.3% de la meta del cuatrienio.

Con el fin de apoyar la ampliación de cobertura, en 2004 se firmaron 64 convenios con entidades territoriales certificadas por un valor de \$49.653 millones para proyectos de infraestructura y dotación. Con estos recursos se espera beneficiar a 119.894 estudiantes durante el 2005. Estos proyectos se financian con recursos provenientes del recaudo de la Ley 21 de 1982. Así mismo, con recursos adicionales del presupuesto nacional, durante 2005 se desarrollaron 143 proyectos de mejoramiento de infraestructura escolar, que beneficiaron a 94.106 niños en el 2005. De estos, 31 están en ejecución, 47 adjudicados, 43 en proceso de adjudicación y 22 en viabilización. Simultáneamente, en desarrollo del programa de alfabetización que incluye la formación hasta tercer grado de primaria, en 2004 se beneficiaron 68.545 jóvenes y adultos y durante 2005 150.530, lo cual representa el 111.5% de la meta prevista para ese año (135.000). Así, el total acumulado es de 303.175 adultos alfabetizados, el 75.7% de la meta 2002-2006 (400.000).

En cuanto a la educación superior se puede decir que entre el 2003 y 2004:

se generaron 103.903 cupos en educación superior, lo que permitió incrementar la tasa de cobertura en 2.6 puntos porcentuales alcanzando el 22.6%. Las cifras preliminares de matrícula 2005, muestran un incremento de 107.988 nuevos estudiantes, lo que equivale a un cumplimiento del 80.6% de la meta para este año, llegando a una cobertura de 24.6%. Al comparar la matrícula 2002 con la preliminar 2005, se destacan tres aspectos: i) el incremento de la tasa de absorción del sistema de educación superior, medida por la relación entre los estudiantes que presentaron el Examen de Estado y los que efectivamente ingresaron al sistema, que pasó de 49.1% al 61.8%; ii) el aumento en la participación de la formación técnica profesional y tecnológica en el total de la matrícula de educación superior,

la cual pasó de 18.3% en 2002 a 24.3%; y, ) el dinamismo de la matrícula en programas de maestría y doctorado, que al pasar de 7.126 a 12.598 representa un incremento del 76.8%.

Las estrategias para facilitar los planes de cobertura que se emplearon se pueden resumir así:

- Estrategias de Ampliación de Cobertura. Crédito Acces. Durante 2003 y 2004 se legalizaron 41.387 nuevos créditos educativos; en 2005, 17.551 para un total acumulado de 58.938 créditos legalizados, el 73.6% de la meta 2002-2006 (80.000) de los cuales el 66% fueron adjudicados a personas de estratos 1, 2 y 3. El 21% de estos créditos se destinó a formación técnica y tecnológica.
- Apoyo a la Gestión de las Instituciones de Educación Superior (IES). En los últimos años se ha apoyado el diseño e implementación de 18 planes de mejoramiento de las IES en el área financiera, académica y administrativa. Igualmente, con el fin de modernizar la gestión de las IES y fortalecer su capacidad institucional, el Ministerio ha apoyado la implementación en 32 IES, de un sistema de información de gestión académica y administrativa que permite optimizar procesos claves para el desempeño de las instituciones.
- Centros Regionales de Educación Superior (CERES). En 2003 se crearon 12 CERES que generaron cerca de 1296 cupos en regiones apartadas. En el 2004, producto de una Convocatoria Pública, se apoyó la creación de 32 centros regionales adicionales, en 24 departamentos y 239 municipios. Actualmente, 36 centros se encuentran en funcionamiento. De la meta de crear 40 nuevos CERES en 2005, se estudiaron 36 proyectos, aprobándose la creación de 20 centros.
- Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, TICs. Con el fin de promover el uso de tecnologías de información y

comunicación en la educación superior, se adelantó la creación del Banco de Objetos Virtuales de Educación Superior, lo cual permite recoger un número importante de objetos de aprendizaje y ponerlos a disposición de las IES para incorporarlos en el desarrollo de los programas académicos.

- Adicionalmente a octubre de 2005 se capacitaron 1.459 tutores en ambientes de aprendizaje, se realizó la segunda parte de la capacitación a rectores y vicerrectores de la Cátedra UNESCO e-learning y se consolidó la constitución de la Red Académica Nacional de Alta Velocidad que permite interconectar la academia con los centros educativos y científicos, tanto nacionales como internacionales, para el fomento de la investigación, la innovación y el desarrollo académico.
- Retención de estudiantes. La Revolución Educativa planteó la disminución de la deserción en educación superior como estrategia para aumentar la cobertura, la calidad y la eficiencia del sistema. Las estadísticas muestran que la tasa de deserción disminuyó de 15.2% en el 2004 a 13.4% en el 2005, lo que significa durante este período que 30.023 estudiantes han permanecido en el sistema.
- Promoción de la Formación Técnica y Tecnológica. Este proyecto se inició en el segundo semestre de 2005, está respaldado por un programa de inversión por US\$ 35 millones, parcialmente financiado con crédito externo con la banca multilateral. El objetivo del proyecto es fortalecer la educación técnica y tecnológica a través del mejoramiento de la calidad, la pertinencia y la ampliación de la oferta de este nivel, así como la articulación con la educación media y el sector productivo.

Específicamente, en materia de ampliación de cobertura y mejoramiento de la calidad, el proyecto tiene como meta promocionar y fomentar la educación técnica y tecnológica para generar 40.000 cupos, utilizando nuevas tecnologías, optimizando el uso de la infraestructura actual y apoyando los programas de

mayor pertinencia. Datos tomados de Colombia Aprende nos dicen que el proyecto además busca fomentar la creación de al menos 40 alianzas estratégicas locales y/o regionales que apoyen, garanticen y sirvan de base para el proceso de fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica a través del diseño de proyectos de alta calidad. Adicionalmente, se espera ampliar la calidad de la oferta de programas técnicos y tecnológicos en 30 Centros Regionales de Educación Superior – CERES establecidos en zonas marginadas. Actualmente se adelanta el diseño de los términos de referencia para realizar la convocatoria de proyectos susceptibles a ser elegidos a través de la bolsa concursable.

### **Comportamiento de la demanda estudiantil**

Con el fin de establecer el marco educativo colombiano, es menester referenciar el contexto mundial en el cual se han dictado lineamientos sobre la educación. Tal como lo ha mencionado la ONU, la educación se convierte en un factor importante para enfrentar situaciones de crisis como la pobreza, la equidad de género, el aumento de la cultura, la sostenibilidad ambiental y el fomento de una sociedad mundial para el desarrollo. Para cumplir con este compromiso, el gobierno ha diseñado programas en los cuales se encuentran involucrados diversos sectores, entre ellos las instituciones educativas, para lograr el cumplimiento de estos retos que permitan llevar al país a un nivel de mejoramiento social. Con el fin de aportar en el cumplimiento de estos objetivos, se requiere de políticas sólidas tales como las planteadas por el Ministerio de Educación Nacional. Tal como lo dice el CONPES “la educación cumple un papel estratégico en el desarrollo económico y social de los países. Así mismo, es uno de los factores que determinan el grado de competencia que está en capacidad de afrontar un país, dado el auge del comercio internacional, situación que motiva a los países a incrementar el número de personas capacitadas de acuerdo con las necesidades del sector productivo” (CONPES, 2007).

Igualmente, el mismo CONPES<sup>2</sup> establece que la educación superior tiene cerca de 280 instituciones con más de 1.3 millones de estudiantes, en la cual la participación de instituciones educativas privadas en el sector superior es del 52%, convirtiéndose en el sector mayoritario en la prestación de este servicio que es factor de desarrollo del país. De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010 (DNP, 2009) se evidencia la propuesta del incremento de la tasa bruta de educación, motivo por el cual UNIMINUTO se encuentra comprometida en el desarrollo y aporte a los procesos de educación profesional y técnica bajo parámetros de calidad. Con miras a brindar cobertura en materia de educación, el Gobierno Distrital cuenta con lineamientos definidos enunciados a través de la siguiente declaración:

En los próximos doce años (2007-2019), los mayores desafíos por resolver en Bogotá, Distrito Capital, son aquellos relacionados con la necesidad de lograr una sociedad más equitativa –enriquecida con el pensamiento científico– y una economía más competitiva, en un mundo globalizado y en permanente turbulencia. Las soluciones a estos desafíos requieren necesariamente el fortalecimiento de las capacidades propias de la ciudad para la generación, apropiación, aplicación, acumulación y difusión del conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la innovación, en beneficio del desarrollo social, como componentes fundamentales de la calidad de vida de la población. Por su parte, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), en lo referido a la política de competitividad, establece consolidar las ventajas económicas, sociales y tecnológicas de la ciudad con el propósito de que esta se consolide como centro de productividad y de innovación. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2007).

De acuerdo con el Observatorio para la

Región perteneciente a la Cámara de Comercio de Bogotá, a través de sus investigaciones realizadas en el 2009, existen condiciones especiales que se requieren en materia de talento humano para las labores de egresados técnicos y tecnológicos. Dicho estudio menciona que es necesario superar debilidades actuales y amenazas, tales como: la mínima inversión para la investigación y el desarrollo (a pesar de ser una política gubernamental no se invierte lo suficiente); la escasa articulación entre la universidad y la empresa; la baja cobertura en la educación superior; poca generación y difusión de conocimiento científico y el bajo nivel de bilingüismo expresado en los resultados del TOEFL, entre otras (Cámara de Comercio de Bogotá, 2009). El mismo estudio señala que se deben aprovechar fortalezas tales como las personas con aptitudes y capacidades para el emprendimiento, la innovación y apropiación de tecnologías y demanda creciente de programas de educación superior. Según los planteamientos anteriores, se puede concluir que es importante para UNIMINUTO aportar al avance de la ciudad y el país con la formación de técnicos profesionales, tecnólogos y profesionales universitarios que cuenten con competencias para apoyar a las organizaciones propias y extranjeras que contribuyan con la competitividad.

### **Demanda nacional de educación técnica y tecnológica**

La educación técnica y tecnológica presenta una evolución favorable gracias a las campañas emprendidas por el gobierno, a través de la televisión nacional en las que se trata de rescatar este tipo de formación como de calidad y pertinencia, buscando atraer a los jóvenes, así:

- Jóvenes bachilleres de poblaciones pequeñas que no tienen los recursos económicos para viajar a los centros urbanos o no pueden abandonar su región (650.000 para 2010 según MEN).

2. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), creado según Ley 19 de 1958, máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y



- Jóvenes que culminan su bachillerato Básico e ingresan a educación Media, prospectos vía Articulación (Decreto 749 de 2002), (950.000 para 2010 datos MEN).
- Personas que se encuentran vinculadas a empresas y necesitan concluir sus estudios de pregrado o mejorar su competitividad laboral. Están tecnológicamente preparadas y no lo han hecho porque sus exigencias laborales o su situación geográfica hacen imposible que puedan asistir regularmente a un centro educativo.
- Egresados de instituciones técnicas y tecnológicas que deseen profesionalizarse (Solo el Sena egresan 150.000 tecnólogos).
- Miembros de las fuerzas armadas o de comunidades religiosas asignados a localidades remotas.
- Servidores públicos que por lejanía o por seguridad no pueden desplazarse fácilmente a una universidad.
- Madres de familia que desean mantenerse actualizadas profesionalmente mientras atienden los primeros años de sus hijos.
- Personas con limitaciones físicas que les impiden presentarse diariamente a una institución educativa.
- Empresarios retirados, profesionales jubilados o personas de edad que no se encuentran cómodos en el ambiente juvenil de un campus universitario.

### **Oferta de educación técnica y tecnológica**

Según el informe de la ministra de educación se están financiando proyectos que buscan responder a las demandas productivas de las regiones mediante el diseño de programas técnicos y tecnológicos adecuados. Estos proyectos son desarrollados a través de 22 Alianzas estratégicas entre instituciones de educación superior, instituciones de educación media, sector productivo, gobiernos locales, SENA, y centros de investigación. Son 20 los departamentos y más de nueve los sectores productivos que en este último año se han vinculado a estas alianzas en las cuales el gobierno ha invertido \$31 mil 500 millones de pesos. Como resultado, en este

mes se están presentando al Sistema de Aseguramiento de la Calidad para aprobación 100 programas técnicos y tecnológicos en todo el territorio nacional y en noviembre llegarán 60 más.

La combinación de estrategias para fomentar la educación técnica y tecnológica en el país ya ha comenzado a dar frutos. En el último año se ha dado un incremento de 17.960 nuevos estudiantes en programas técnicos y tecnológicos, de los cuales 7739 corresponden a programas ofrecidos por el SENA y 10.221 a programas de las instituciones de educación superior, con lo cual la participación en el total de la matrícula de educación superior de este tipo de formación ha mostrado un incremento de 25.7% a 26.6%. Durante el último año evaluamos las condiciones mínimas de calidad de 1300 programas de educación superior, con lo cual el 78% de la oferta de programas de pregrado y el 67% de la de postgrado cuentan con una garantía pública básica de calidad. Asimismo, 130 programas de educación superior han logrado la acreditación en alta calidad y al finalizar el cuatrienio, la meta es que 440 programas adicionales cuenten con este reconocimiento a su excelencia para llegar a 900 en total.

Ese fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica en Colombia obedece a que el gobierno nacional, considera que tiene unas características que permiten no solo lograr la pertinencia sino desarrollar los planes y programas trazados para lograr la inserción de la economía colombiana en el mundo global contemporáneo, esas características se pueden resumir así, según la Guía No. 32, del Ministerio de Educación Nacional, La Educación Técnica y Tecnológica para la Competitividad:

- Ofrece al país la posibilidad de mejorar los niveles de vida de su población y avanzar en un desarrollo creativo que le permita interactuar con sus vecinos y con el mundo.
- Aproxima a los estudiantes al mundo laboral, facilita a las instituciones de educación la interacción continua con el

- sector productivo y ofrece a éste la posibilidad de acceder a un talento humano con las competencias que requiere.
- Posibilita ampliar su demanda y contrarrestar el imaginario negativo existente alrededor de estos niveles de formación, producto del gran desconocimiento que tiene el país sobre sus características, ventajas, pertinencia para el desarrollo y efectividad en términos de retorno de la inversión para las personas y sus familias.
  - Impulsa y consolida los avances en el fortalecimiento de los vínculos entre el sector educativo y el sector productivo, en la formación por competencias laborales, en el desarrollo de herramientas de flexibilidad de currículos y programas y en el mejoramiento continuo de la calidad, ingredientes todos necesarios para garantizar una oferta de educación técnica y tecnológica pertinente y competitiva.
  - Normaliza el nivel de educación técnica profesional y tecnológica, ya que el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior en Colombia, liderado por el Ministerio de Educación Nacional, establece un marco jurídico para garantizar a los ciudadanos que todos los programas e instituciones que los ofrecen cuenten con las condiciones de calidad para su funcionamiento.
  - Conlleva la formación por ciclos para hacer posible la articulación de varios niveles e instituciones del sector educativo y la interacción con el sector productivo para retroalimentar los programas e instituciones en los procesos de mejoramiento de la calidad. Uno de los avances más significativos en ese sentido tiene que ver con los requisitos para que las instituciones de educación superior técnicas y tecnológicas puedan, efectivamente, ofrecer los programas por ciclos propedéuticos hasta el nivel profesional.
  - Implica la promoción de la educación técnica profesional y tecnológica, con el propósito de crear o reformular programas para hacerlos más acordes con los requerimientos de los sectores productivos regionales y nacionales.

- Supone la consolidación del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, en cuyos lineamientos y estrategias participan los ministerios de Educación y Protección Social, el Departamento Nacional de Planeación y el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA.
- Establece estrategias para conseguir los objetivos propuestos, como el fomento de la creación de alianzas que vinculen sector productivo, sector educativo, gobiernos locales y regionales, centros de innovación e instancias estatales relacionadas con la formación para el trabajo, para que mancomunadamente trabajen en beneficio de la competitividad y la productividad del país, garantizando una oferta pertinente y de talla mundial para la educación técnica y tecnológica.

Para este fin se define la educación superior como la etapa de formación que sucede a la educación media o secundaria, al grado once y excepcionalmente, al grado noveno (Ley 749 de 2002). El fin que se persigue es la profesionalización de la población estudiantil potencial, con lo cual, no solo se contribuye al desarrollo individual, en cuanto que mejora la calidad de vida de los habitantes, sino también en lo social, ya que ayuda a elevar la productividad y el crecimiento que el país necesita. La Guía No.32, dice que “la educación superior colombiana abarca la técnica, la ciencia y la tecnología, las humanidades, el arte y la filosofía en dos niveles, pregrado y postgrado. A su vez, el pregrado ofrece tres niveles de formación, técnica profesional, tecnológica y profesional universitaria, y el postgrado, especialización, maestría y doctorado

La Tabla 1. tomada del SNIES evidencia la evolución en matrículas para programas por ciclos.

En la Tabla No. 2 podemos apreciar el crecimiento de la matrícula en el nivel técnico, tecnológico y profesional universitario durante los últimos 7 años.

**Tabla No. 1. Resumen de indicadores de Educación Superior, abril de 2011. Matrículas Instituciones. Fuente: MEN – SNIES**

Nivel de Formación	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Técnica Profesional	55.5 %	42.1 %	13.5 %	25.5 %	20.8 %	8.5 %	16.9 %	49.8 %
Tecnológica	1.3 %	9.5 %	11.0 %	10.6%	7.7 %	26.6 %	24.0 %	51.2 %
Universitaria	3.6 %	2.4 %	5.3 %	3.6 %	4.4 %	5.5 %	5.1 %	3.4 %
Especialización	20.6 %	-8.9 %	15.2 %	3.3 %	14.0 %	9.4 %	22.8 %	9.9 %
Maestría	32.5 %	11.1 %	20.1 %	9.3 %	9.7 %	13.6 %	11.9 %	16.8 %
Doctorado	66.6 %	15.8 %	7.4 %	15.9 %	27.5 %	7.1 %	6.5 %	42.6 %

**Tabla No. 2. Resumen de indicadores de Educación Superior, abril de 2011. Fuente: MEN – SENA.**

AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
IES Privadas	1.3%	13.6 %	3.9 %	-0.1 %	0.9 %	9.1 %	4.0 %
IES Públicas	2.6 %	19.0 %	3.6 %	-8.0 %	16.1 %	4.1 %	12.6 %
Matrículas SENA	93.3 %	4.8 %	45.4 %	39.3 %	26.4 %	2.3 %	16.2 %
Técnicos Profesionales	84.9 %	6.8 %	38.5 %	37.5 %	8.7 %	26.9 %	77.9 %
Tecnólogos	109.7 %	-2.7 %	73.9 %	45.1 %	81.3 %	56.6 %	97.6 %

### Articulación con la Educación Media

La articulación de la educación media con la educación superior a través del ciclo técnico profesional es una gran oportunidad de volver productiva la educación media y darle un sentido y un futuro digno a los jóvenes, permitiéndoles no solo ingresar en el mundo adulto productivo sino continuar con sus estudios superiores. Para Jurado (2007) la educación colombiana se ha caracterizado por la carencia de un sistema educativo integrado; en el curso de la acción formativa, el estudiante no cuenta con un proceso, sino con una secuencia de rupturas, que hacen que cada nivel esté desarticulado del que le sigue, tanto en el plano administrativo como en lo pedagógico. Este problema se hace más evidente en la educación media cuando se da el paso a la educación superior.

Los esfuerzos realizados por el Estado para dar solución a este problema son deficientes, considerando lo que los estudiantes pueden demostrar de sus aprendizajes al salir de la educación media, deficiencias en el dominio de áreas básicas del conocimiento y en las competencias para una comunicación fluida, tanto verbal como escrita, según la anotación que hacen los profesores universitarios de sus

estudiantes de los primeros semestres y los resultados de las pruebas que aplica el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. Se requiere, según Jurado de “una educación media que integre el conocimiento general con la educación vocacional, lo cual permite la continuación de estudios superiores o una mejor elección para la formación orientada a su vida laboral”. Sin embargo, “la educación media en Colombia, sigue privilegiando la separación y jerarquización entre las modalidades, académica y técnica, considerando a esta última desde el imaginario social como de menor estatus social y académico, orientada a sectores de la población de menor ingreso y ocupaciones de baja remuneración” (Jurado, 2007).

Dado que la mayor proporción de egresados de la educación media salen de instituciones académicas o de otras técnicas descontextualizadas, los jóvenes terminan la educación secundaria sin ninguna habilidad ocupacional y con bajas competencias generales que le permitan continuar su línea de formación de manera más adecuada o insertarse al mundo laboral con mayor competitividad. Villa y Gómez (2003) comentan que la falta de capacitación en competencias de los egresa-

dos de la media, ha contribuido en parte a la separación del mundo laboral del de formación, propiciando un perfil de trabajadores que no siempre cuenta con las competencias más apropiadas para insertarse exitosamente en el mercado laboral [...] Se impone la necesidad de concertar la definición y los modelos de aprendizaje de dichas competencias entre el mundo de la educación y el mundo empresarial, lo cual debe reflejarse en una perfecta articulación entre la educación formal, el aprendizaje en el trabajo y la educación no formal.

El sistema nacional de formación para el trabajo creado por el gobierno para articular las instituciones de educación con el sector productivo está constituido por las instituciones de educación media técnica, las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano liderados por el SENA, las instituciones de educación superior que ofertan formación técnica tecnológica, las cajas de compensación y las entidades de formación empresariales autorizadas. La oferta de formación para el trabajo en Colombia según datos del COMPES 081, está conformada actualmente por:

“alrededor de 2.700 establecimientos de educación media, 328 instituciones educativas de carácter superior (112 universidades y 99 instituciones universitarias, 66 tecnológicas y 51 técnicas profesionales).

Adicionalmente, se encuentran cerca de 4.000 entidades de educación para el trabajo, las cuales son autorizadas por las Secretarías de Educación, pero cuyos certificados de aptitud ocupacional no tienen validez académica. Adicionalmente, las grandes empresas tienen dependencias para formar sus propios trabajadores, el SENA también, a través de sus 114 centros y de las alianzas suscritas con las administraciones municipales, gremios, grupos de empresas, entidades de educación media y entidades de formación del SNFT [...] la principal característica de este universo de instituciones y modalidades, es un alto nivel de dispersión, heterogeneidad y falta de interrela-

ción, sumado esto a que no existe un sistema de equivalencias que permita a las personas moverse entre diferentes modalidades de formación e instituciones y el mundo laboral” (Villa y Gómez, 2003).

El proyecto de Articulación con la media técnica consiste en

“incorporar desde la Educación Media espacios de formación simultáneos, que permitan a los estudiantes de grados décimo y once el ingreso directo al ciclo técnico profesional y continuar para acceder a los otros ciclos subsiguientes, posibilitando de paso al estudiante “crear, desarrollar y gestionar un proyecto de vida productivo” (Villa y Gómez, 2003).

Jurado dice:

Implica un sin número de mecanismos interinstitucionales que van desde la formación y capacitación docente, el diseño de planes y programas de estudios conjuntos, asesoría en implementación de créditos y competencias, cursos de apoyo para alumnos; hasta becas, orientación vocacional, utilización de equipamiento e infraestructura conjunta, etc.(...) En este sentido, se caracteriza por ser un “proceso” dinámico, flexible y continuo que exige una construcción conjunta entre instituciones a lo largo del tiempo; y que depende fundamentalmente de los objetivos, características y requerimientos de las instituciones dispuestas a vincularse (Jurado, 2007).

Exige según el trabajo del autor mencionado de Jurado (2007), Una propuesta curricular articulada que propone, mejorar la calidad y pertinencia de la Educación Media, redefine sus currículos insertando de manera transversal las competencias laborales generales y específicas requeridas en la formación permitiendo al egresado, no solo, el ingreso a la Educación Superior a través del Ciclo Técnico Profesional desde el grado 10°; sino también, el ingreso al mercado laboral de una manera mas competitiva. Es una nueva concepción curricular que integra y articula de

manera práctica, la formación básica y las ciencias, con las áreas del conocimiento técnico y tecnológico, conformando una nueva formación científico-técnica en el nivel medio, en lugar de la actual dicotomía existente entre una modalidad “académica” y otra “técnica”. Para ello, los Créditos Académicos permiten utilizar metodologías que otorgan mayor autonomía al estudiante, el trabajo por proyectos, la experimentación, proyectos de estudio, prácticas en escenarios reales; son algunas acciones, que permiten la articulación entre la teoría y la práctica. El modelo facilita también el contacto con el sector empresarial, el universitario, las incubadoras de empresa y la participación en eventos y ferias, como estrategias validas para este propósito (Jurado, 2007).

El modelo general propuesto toma como referente el que presenta el Ministerio de Educación Nacional.

### Articulación con la Media Técnica

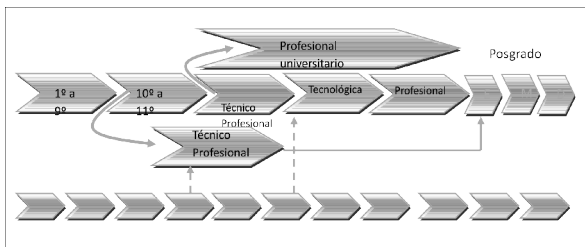


Figura No. 7. Articulación de la Educación Media al Nivel Superior Mediante la Implementación de Ciclos Propedéuticos  
Fuente. Secretaria de Educación de Bogotá, 2005.

Este modelo dice Jurado, ofrece una serie de ventajas tanto para los estudiantes, docentes e instituciones.

#### Ventajas para los estudiantes

- Oportunidad de empezar la carrera profesional mientras se cursa el bachillerato.
- Seleccionar adecuadamente sus estudios futuros.
- Aplazamiento del servicio militar hasta finalizar la carrera profesional.
- Al terminar el bachillerato cuenta con

certificado laboral y dos semestres de educación superior.

- Oportunidad de obtener empleo rápidamente, pues adquiere competencias prácticas que solo la educación técnica y tecnológica ofrece.
- Reduce la inversión de los padres hasta un 50% del valor de la matrícula en el primer año.
- Ahorro de hasta un año en la carrera profesional.

#### Ventajas para los docentes

- Generar encuentros docentes de distintos niveles educativos para trabajar conjuntamente en diversas problemáticas: procesos de enseñanza aprendizaje, capacidades y habilidades adquiridas, cultura juvenil, etc. que permitan una buena articulación entre niveles.
- Incorporar nuevos modelos de gestión.
- Favorecer la formación, capacitación, actualización e intercambio docente.

#### Ventajas para las instituciones

- Configurar la formación de redes entre instituciones.
- Construir un modelo de formación con calidad y pertinencia.
- Intercambiar, actualizar y difundir conocimientos, experiencias y prácticas innovadoras interinstitucionales.
- Contribuir a la integración académica y fortalecimiento mutuo.
- Fortalecer la comunicación entre instituciones y la comunidad.
- Propender a la complementariedad curricular y a la similitud de objetivos.
- Generar nuevos modelos institucionales.
- Mantener un grupo importante de estudiantes comprometidos con las instituciones.

## Oportunidades potenciales ó existentes de desempeño laboral

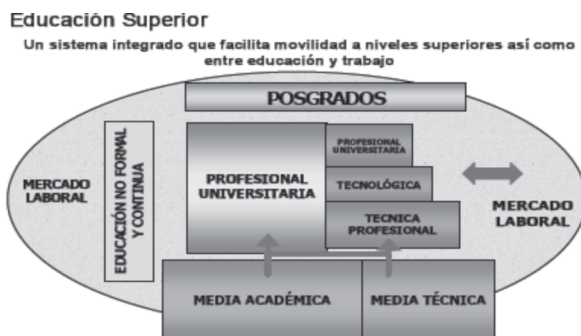


Figura No. 8. Articulación entre el Sector Educativo y Productivo.  
Fuente: Ministerio de Educación Superior. Viceministerio de Educación Superior. Mayo de 2007.

La formación por ciclos propedéuticos facilita la articulación del mundo laboral con las instituciones de educación superior, elemento fundamental en esta época donde los cambios generados por los desarrollos tecnológicos reducen el ciclo de vida de los productos y de la educación como un bien transable, necesitando un readecuación de sus contenidos de una manera rápida, logrando en esta interrelación que el sector académico muestre una posición activa en la solución de los problemas del entorno social, económico, cultural y político de la nación. Este diálogo de saberes entre el sector educativo y el sector productivo facilita que los estudiantes que inician su formación puedan acceder rápidamente al mercado laboral una vez egresados; también facilita a las instituciones de educación la interacción continua con el sector productivo y ofrece a este la posibilidad de acceder al talento humano con las competencias requeridas.

Este acercamiento permite entonces cubrir los campos ocupacionales creados en el ámbito laboral y suplir las necesidades de las organizaciones como lo muestra la Figura 9.

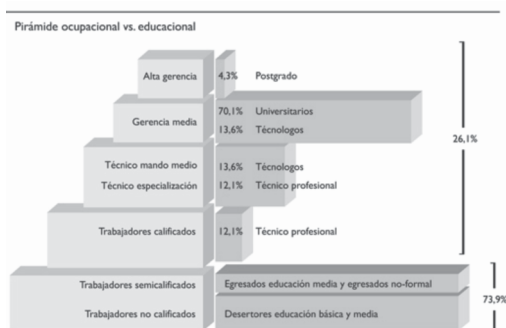


Figura No. 9. Pirámide Ocupacional  
Fuente: Ministerio de Educación Superior. Viceministerio de Educación Superior.

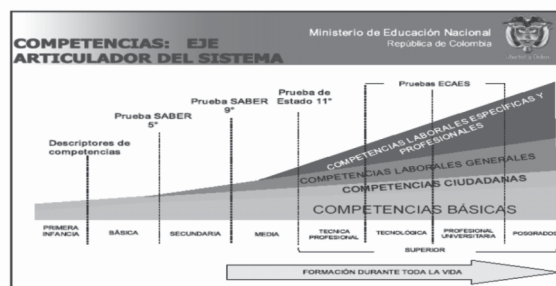


Figura No. 10. Competencias  
Fuente: Ministerio de Educación Superior. Viceministerio de Educación Superior.

El cuadro anterior nos muestra la distribución de las competencias y su grado de complejidad en las diferentes etapas del proceso de formación. Las competencias clasificadas en básicas, ciudadanas, laborales generales y laborales específicas o disciplinares, se van ampliando según el ciclo de formación como se ve en la gráfica. Según la guía 21 del Ministerio de Educación Nacional, las competencias se definen así:

“Las Competencias Básicas (Matemáticas y Comunicativas) le permiten al estudiante comunicarse, pensar en forma lógica, utilizar las ciencias para conocer e interpretar el mundo. Se desarrollan en los niveles de educación básica primaria, básica secundaria, media académica - media técnica y educación superior. Las Competencias Ciudadanas (Sociales y Naturales) habilitan a los jóvenes

para la convivencia, la participación democrática y la solidaridad. Se desarrollan en la educación básica primaria, básica secundaria, media académica - media técnica y educación superior.

Las Competencias Laborales son el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que un joven estudiante debe desarrollar para desempeñarse de manera apropiada en cualquier entorno productivo, sin importar el sector económico de la actividad, el nivel del cargo, la complejidad de la tarea o el grado de responsabilidad requerido. Se clasifican en laborales generales y laborales específicas o disciplinares. A su vez las competencias laborales generales se subdividen en: personales, intelectuales, empresariales, interpersonales, organizacionales y tecnológicas. Las generales se pueden formar desde la educación básica hasta la superior; se utilizan en cualquier espacio laboral, preparan para cualquier clase de trabajo, independientemente de su nivel o actividad; ellas permiten que nuestros jóvenes se formen para superar dificultades, organizar y mantener en marcha iniciativas propias y colectivas, saber manejar y conseguir recursos, trabajar con otros, tener sentido de responsabilidad personal, colectiva y social, obtener los mejores resultados y, algo esencial, seguir aprendiendo para toda la vida. Las específicas o disciplinares son las propias de las carreras y son aquellas que dan los conocimientos específicos de los diferentes saberes o profesiones. En el Observatorio Laboral Colombiano se identifican las competencias que los empresarios requieren de sus empleados para cumplir con sus objetivos de crecimiento.

### Competencias evaluadas por el sector productivo

Con base en el análisis de la dinámica ocupacional a través del Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA<sup>3</sup>, se logró establecer las principales tendencias de las ocupaciones demandadas y requerimiento de profesiona-

les según: Ocupaciones dinámicas en oferta y Ocupaciones dinámicas en demanda, así como también, Ocupaciones poco dinámicas. De acuerdo con el Observatorio, entre enero y diciembre de 2009, las ramas de actividad económica que ocuparon el mayor número de personas fueron comercio, restaurantes y hoteles, servicios comunales, sociales y personales agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, las cuales corresponden al 64% de la población ocupada según el estudio de empleo del Observatorio del SENA en el 2009; esto evidencia la necesidad de comunicar productos bienes y servicios mediante canales de comunicación, simuladores, diseños web y animación. Igualmente el estudio demuestra que dentro de las 13 áreas metropolitanas del país, Bogotá ocupó el 38.5% de la población laboral, mientras que Medellín, Cali y Barranquilla juntas representan el 36.3 % de la población ocupada.

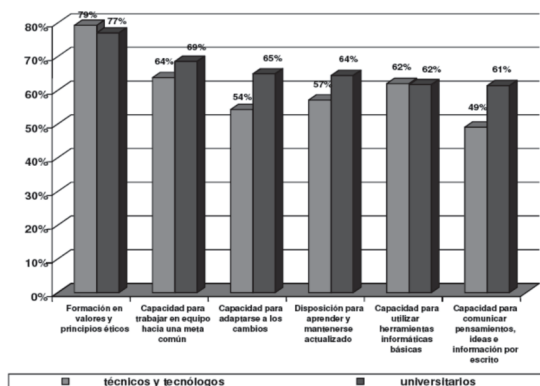


Figura No. 11. Competencias más valoradas por los empresarios

Fuente. Ministerio de Educación Nacional Observatorio Laboral Colombiano. Marzo 2009.

### Conclusiones

La educación Tecnológica es pertinente y está soportada sobre Principios de la Tecnología y sobre el Conocimiento Tecnológico, definido este último como aquel conocimiento que aplica la reflexión e indagación para funda-

3. Grupo de profesionales que vigila el comportamiento de las ocupaciones, partiendo de diversas fuentes de información del mercado laboral) provee información a nivel nacional, que contribuye a la orientación de acciones de formación y empleo, con el fin de lograr la caracterización de los buscadores de empleo y de los puestos de trabajo en el país. Ver en <http://observatorio.sena.edu.co/Doc/notiempleo/2009/notiempleo10.html>

mentar la actividad, logrando una base argumentativa que permite su explicación; se requiere de una relación teoría-práctica indisoluble, y de la recolección constante de información para lograr nuevas formas, nuevas técnicas, nuevos productos, nuevos resultados. Se caracteriza por ser multidisciplinar, lo cual le permite redefinir sus dominios e incluso crear otros. El conocimiento tecnológico se transforma constantemente, por lo tanto su papel de reflexión es por partida doble, por un lado, la búsqueda de la causalidad y la verdad; por otro, el planteamiento de alternativas posibles y distintas para obtener una respuesta válida y factible al problema planteado.

Las diferencias entre ciencia y tecnología antes citadas, direccionan el objetivo de la educación, la que se centra en la ciencia, la educación tradicional y la educación centrada en la tecnología denominada “educación para la competitividad”. J. R. Gilbert nos presenta dos cuadros que sintetizan las diferencias entre ciencia y tecnología y el proceso de toma de decisiones para solucionar problemas.

En ese mismo sentido el Ministerio de Educación Nacional establece unas diferencias sustanciales entre la educación basada en la ciencia y la educación fundamentada en la tecnología en el documento Política pública sobre educación superior por ciclos y por competencias del año 2007. Allí se afirma que:

La tecnología moderna tiene su soporte en la ciencia y, a su vez, la ciencia moderna avanza gracias al apoyo que le proporciona la tecnología. Aunque la ciencia y la tecnología están estrechamente imbricadas, no se debe perder de vista sus diferencias: Mientras que el propósito de la ciencia es generar conocimiento (explicando, diagnosticando, describiendo, interpretando), el propósito de la tecnología es resolver problemas concretos, buscar aplicaciones prácticas al conocimiento científico y transformar la realidad. Mientras que la ciencia se ocupa de elaborar sistemas predictivos y explicativos del conocimiento, a partir de leyes y principios generales; la tecnología se ocupa de transformar el conocimiento en planes de acción, en reglas de procedimiento y de aplicación para producir o prevenir

Cuadro No. 1. Diferencias entre la Ciencia y la Tecnología

Fuente: Departamento de Educación Tecnológica y Científica de la Universidad de Reading, Gran Bretaña

Ciencia	Tecnología
PROPÓSITO: Explicación	PROPÓSITO: Producción
INTERÉS: Lo natural	INTERÉS: Lo artificial
PROCESO: Analítico	PROCESO: Sintético
PROCEDIMIENTO: Simplificación del fenómeno	PROCEDIMIENTO: Aceptar la complejidad de la necesidad
RESULTADO: Conocimientos generalizables	RESULTADO: Objeto particular

Cuadro No. 2. Ciencia y Tecnología como ejemplos de solución de problemas

Fuente: Departamento de Educación Tecnológica y Científica de la Universidad de Reading, Gran Bretaña

Modelo General de solución de problemas	Proceso Científico	Proceso Tecnológico
Entender el problema	Fenómeno natural	Determinar la necesidad
Describir el problema	Describir el problema	Describir la necesidad
Considerar soluciones alternativas	Sugerir hipótesis	Formular ideas
Elegir la solución	Seleccionar hipótesis	Seleccionar ideas
Actuar	Experimentar	Hacer el producto
Evaluar el producto	Encajar hipótesis/datos	Probar el producto



determinados efectos. Mientras que el trabajo científico se centra en descubrir lo existente en la realidad natural y social, el trabajo tecnológico pretende llegar a lo no existente (diseñando e innovando métodos, procedimientos, utensilios, aparatos); mientras que la ciencia busca la rigurosidad en sus procedimientos y la contrastación o falsación de sus resultados, la tecnología persigue la eficiencia, la eficacia, la obtención del efecto apetecido con el máximo de productividad, ganancia o rendimiento (Ministerio de Educación Nacional, 2007).

Según la UNESCO en su Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo, publicado en 2005 “la educación tecnológica es aquella que forma individuos que están en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva”. Dicho en otras palabras, y destacando su relevancia en la educación, es la que desarrolla actitudes científicas y tecnológicas, que tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentarse a un ambiente que cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria.

## Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá (2007): Plan Ciencia y Tecnología 2007-2019: Bogotá, sociedad del conocimiento. Comisión Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación, Bogotá. Disponible en: [http://www.sdp.gov.co/www/resources/boletin\\_ciencia\\_tecnologia\\_3.pdf](http://www.sdp.gov.co/www/resources/boletin_ciencia_tecnologia_3.pdf). Fecha de consulta: 3 de abril de 2010.
- Boar, C. (1994): Las nuevas tecnologías. Una visión de Conjunto. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- Cámara de Comercio de Bogotá (2009): Entorno bogotano de negocios. Bogotá. Disponible en: [http://camara.ccb.org.co/documentos/4830\\_Entorno\\_Bogotáno\\_de\\_negocios\\_2009\\_Parte\\_4.pdf](http://camara.ccb.org.co/documentos/4830_Entorno_Bogotáno_de_negocios_2009_Parte_4.pdf). Fecha de consulta: 3 de abril de 2010.
- Castells, M. (1999): La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura. La Sociedad Red. Vol. 1. 1ª. Siglo XXI, Madrid.
- CNA (2004): La Evaluación con fines de Acreditación de Programas de Educación Superior Técnicos y Tecnológicos. Consejo Nacional de Acreditación, Bogotá.
- DNP (2009): Avances y retos de la política social en Colombia, Bogotá.
- UNESCO (2001): Conferencia Internacional de Educación de la UNESCO. Aprender a vivir juntos ¿Hemos Fracasado?, Ginebra.
- CONPES (2007): La educación en Colombia, Bogotá: Disponible en: <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/Educaciónyculturasaludempleoypobrez a/SubdireccióndeEducación/tabid/243/Default.aspx>. Fecha de consulta: 4 de junio de 2010.
- Díaz M. y Gómez, V. (2003): Formación por ciclos en la educación superior. Serie Calidad de la Educación Superior No. 9. Grupo Procesos Editoriales – ICFES, Bogotá.
- Druker, P. (1994): La Sociedad Post- Capitalista. Ed. Norma, Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2008): Plan Decenal de Educación 2006-2010: Pacto social por la educación, Edición especial para CRES 2008. MEN, Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2008): Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones- PNTIC. MEN, Bogotá.
- Pozo, J. (1994): Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata, Madrid.
- Schwartzman, S. (2008): La Calidad de la Educación Superior en América Latina. Economic Development Institute y Banco Mundial, Brasilia. Disponible en: <http://www.asuntosdelsur.org/opinion.html>
- Tünnerman, B. (2008): La educación permanente y su impacto en la educación superior. UNESCO Ediciones, Montreal. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001204/120441so.pdf>