ISSN: 2590-6658 (En línea)

# INSERCIÓN LABORAL: ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DEL MERCADO LABORAL EN MEDELLÍN







## INTRODUCCIÓN

Medellín es uno de los principales centros de empleo del país donde constantemente se crean, transforman o destruyen puestos de trabajo. Según Medellín Cómo Vamos en el 2017 el sector que creó más puestos de trabajo fue el de servicios comunales, sociales y personales con aproximadamente 22 mil nuevos empleos, sin embargo, el sector de industria manufacturera destruyó aproximadamente 15 mil. Estos datos reflejan la transición que ha venido haciendo la ciudad, pasando de la predominación del sector industrial al sector servicios; lo cual ha implicado que la dinámica laboral cambie y por consiguiente se demanden nuevas profesiones y habilidades técnicas.

Las transformaciones y las crisis que ha sufrido últimamente el mercado laboral nacional, regional y municipal implican repensar la oferta académica y las necesidades o prioridades de las empresas, pues estos cambios son cada vez más vertiginosos e impredecibles, por lo tanto, la empresa y la universidad deben prepararse para afrontar dichas situaciones y garantizar la inserción laboral a los nuevos profesionales. Así mismo, el Estado debe ser un agente que acompañe y apoye a estos dos actores en la identificación de estas nuevas necesidades e impulsar el cambio.

En el siguiente boletín se hace un acercamiento al comportamiento del mercado laboral entre el 2010 y 2017, para determinar la inserción laboral y la pertinencia de los programas académicos de la ciudad. En primer lugar, se realiza una caracterización de la oferta de graduados por nivel de formación, área de conocimiento y sexo, para determinar qué programas académicos poseen una alta tasa de inserción laboral y altos ingresos. En segundo lugar, se hace un análisis de la demanda laboral desde varias perspectivas, teniendo en cuenta los programas de transformación productiva PTP liderados por el gobierno nacional, las ocupaciones más demandadas por los empresarios de acuerdo a la Agencia Pública de Empleo-APE y los clústeres de ciudad; éste análisis señala que el sector de las TICS es uno de los más fuertes en el mercado laboral, tanto por sus indicadores de empleabilidad como por la proyección de crecimiento que tiene a futuro. Por último, se encuentra un análisis del futuro del empleo, basado en el informe realizado por el Foro Económico Mundial, determinando cuáles son los principales factores de cambio y cómo repercutirán en la creación o destrucción de empleo.





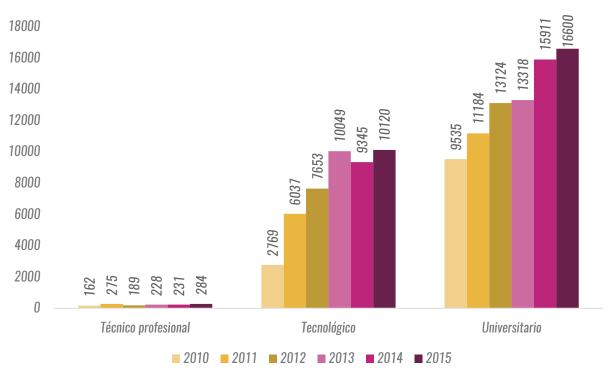


## CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA

Entre el 2010 y el 2016, de acuerdo a las cifras del Observatorio de Graduados del Ministerio de Educación-OLE, en Medellín había 141.820 graduados en programas presenciales de pregrado. El nivel de formación que tiene el mayor porcentaje de graduados es Universitario con el 61%, no obstante, el nivel que más aumento ha tenido ha sido el tecnológico, pasando de 2.769 graduados en 2010 a 10.120 en 2015¹.

Las áreas de conocimiento, Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines, y Economía, Administración, Contaduría y afines son las que tienen la mayor participación del total de graduados con el 32%.





Fuente: Elaboración propia con datos del OLE

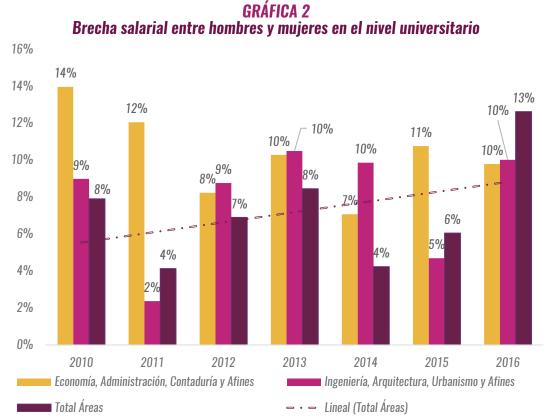




<sup>1</sup> Para calcular el crecimiento, únicamente se tomaron los datos hasta 2015, pues en el momento de la consulta solo se tenía reporte hasta 2016-1.

La oferta laboral por sexo indica que en Medellín aun en el primer semestre del 2016, existían áreas que son reconocidas como solo para mujeres u hombres. Este es el caso de Ingeniería y Matemáticas las cuales son dominadas por los hombres con el 62% y 65% respectivamente; mientras que, en las áreas como Ciencias de la Salud y Ciencias de la Educación, las mujeres tienen una participación del 74% y el 63% respectivamente.

En Colombia se ha logrado reducir la brecha salarial existente entre sexos en 3.9 puntos porcentuales, entre 2009 y 2016², sin embargo, en Medellín se presenta una tendencia creciente en el periodo 2010-2016 en los programas universitarios. En el primer semestre del 2016 la brecha salarial de la ciudad se ubicó en 13%, es decir, los hombres se encuentran devengando un salario superior al de las mujeres, ésta característica también se observa en las ramas del conocimiento que presentan mayor número de graduados.



Fuente: Elaboración propia con datos del OLE

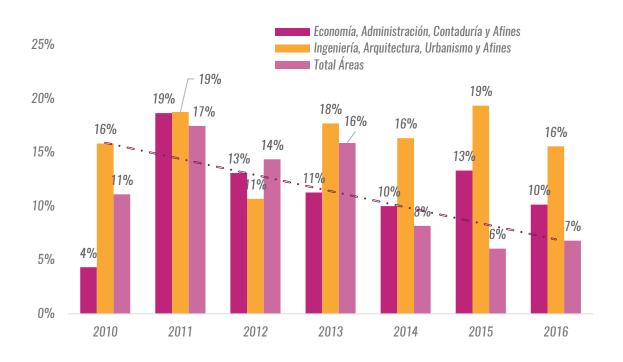




 $<sup>^2\</sup> http://www.eltiempo.com/vida/educacion/la-brecha-salarial-entre-hombres-y-mujeres-en-colombia-se-redujo-143846$ 

Igualmente, en los programas tecnológicos existe evidencia de este comportamiento, en la Gráfica 2 se observa que la tendencia ha disminuido a diferencia del nivel universitario. Las áreas que se encuentran dentro de las nombradas STEM poseen mayor diferencia salarial, junto con el área de la salud, la brecha en promedio es superior al 15% entre el 2010 y 2016, mientras que, para este mismo periodo, en promedio la brecha total fue del 11%<sup>3</sup>.

GRÁFICA 3 Brecha salarial entre hombres y mujeres en el nivel tecnológico



Fuente: Elaboración propia con datos del OLE





<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Es importante anotar que, aunque se evidencia una brecha marcada, no es información suficiente para concluir que haya una discriminación salarial según sexo, pues para ello se debe llevar a niveles específicos de desagregación y entrar a comparar por cargo y tarea.



Con el fin de establecer cuáles son las profesiones tecnológicas y universitarias que poseen mayores ingresos y de manera conjunta mayor tasa de cotización, se desarrolló una metodología de percentiles, la misma que desarrolla el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA para determinar la tendencia del mercado laboral por ocupaciones. La formulación matemática se describe de la siguiente manera:

$$P_n = \left(\frac{n}{N}\right)$$
 donde

n: número de observaciones con resultados menores a los de la observación requerida.

N: número total de observaciones.

P,:el percentil.

En la metodología se toma el percentil superior e inferior, es decir, el percentil 80 y 20. Los programas tecnológicos y universitarios que se encuentren por encima del percentil 80, son considerados con mayor tasa de cotización o mayores ingresos según el caso; de igual forma, aquellas profesiones que se encuentren por debajo del percentil 20 se consideran con baja tasa de cotización o bajos ingresos. Se excluyeron del estudio los programas que no contaran con mínimo 20 graduados, puesto que al incluirlos se generarían sesgos en los resultados.

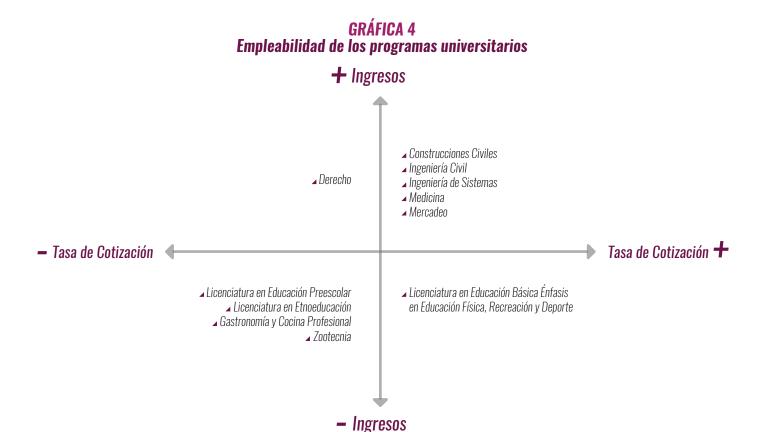
Dentro de los programas que se consideran con mejor empleabilidad según las variables de ingreso y tasa de cotización, se encuentran Construcciones civiles, Ingeniería Civil, Medicina, Ingeniería de Sistemas y Mercadeo. Los dos primeros hacen parte del sector construcción, el cual de acuerdo al Banco de la República tuvo un crecimiento del 4.5% en el 2016, siendo uno de los sectores destacados en la economía del país y de Medellín. Así mismo, estos cuatro programas hacen parte de la estrategia clúster de la Cámara de Comercio de Medellín en las áreas de Construcción, Turismo de Negocios y Servicios de Medicina y Odontología. Para estos programas 9 de cada 10 egresados se encuentran cotizando en la seguridad social, lo que representa una tasa de cotización superior a la del promedio y con ingresos cercanos a los dos millones de pesos, con excepción de Medicina, donde sus egresados devengan más de 3.8 millones de pesos, aproximadamente 5 SMLV<sup>4</sup>.

Como se aprecia en la Gráfica 4, existen programas académicos que poseen una alta tasa de cotización con bajo ingreso, o, por el contrario, baja tasa de cotización y alto ingreso; en el primer caso se encuentra la Licenciatura en Educación Básica con Enfasis en Educación Física, Recreación y Deporte, donde los graduados posen una tasa de cotización del 92%, sin embargo, devengan un salario inferior a dos SMLV, esto debido a que en Colombia los maestros poseen el más bajo salario de enganche de Latinoamérica, oscilando en \$ 1.2 millones de pesos. Por otro lado, los graduados del programa de Derecho poseen en promedio un ingreso de tres SMLV, pero aproximadamente el 30% del total de graduados no encuentran trabajo, teniendo una tasa de cotización del 70%.





<sup>4</sup> SMLV: Salario mínimo legal vigente que equivale a setecientos ochenta y un mil doscientos cuarenta y dos pesos a precios corrientes del 2018.



Fuente: Elaboración propia con datos del OLE

Los programas tecnológicos que poseen mayor tasa de cotización y mayores ingresos son aquellos de las áreas de administración e ingeniería, siendo éstas las que registran mayor porcentaje de graduados, 49% y 34% respectivamente como se observa en la Gráfica 5 . Los programas que se encuentran dentro de esta clasificación son Tecnología Eléctrica, Tecnología en Mecánica Industrial y Tecnología en Gestión Comercial, teniendo ingresos superiores a los dos SMLV.

Es importante señalar que, aunque estos programas se ubiquen en las áreas de conocimiento que tienen mayor número de graduados, estos tres programas no logran tener alta demanda por los estudiantes, solamente en el primer semestre del 2016 hay 50 egresados, teniendo una diferencia marcada con programas como Tecnología en Educación Física y Tecnología en Entrenamiento Deportivo, que a pesar de poseer indicadores de empleabilidad desfavorables se encuentra entre las 20 profesiones tecnológicas con mayor demanda en la ciudad.





#### GRÁFICA 5 Empleabilidad de los programas tecnológicos

#### + Ingresos



Fuente: Elaboración propia con datos del OLE

Hay profesiones tecnológicas que poseen una tasa de cotización alta, pero ingresos bajos, o, por lo contrario, hay profesiones con ingresos altos y tasa de cotización baja; para el primer caso se encuentra la Tecnología en Delineante de Arquitectura e Ingeniería, la cual cuenta con una tasa de cotización del 100% para el primer semestre del 2016, registrando solamente 20 graduados en este periodo. A pesar de la alta tasa de cotización los egresados poseen en promedio un ingreso equivalente a un SMLV.

Para el segundo caso, se observa en la Gráfica 5 las profesiones tecnológicas que poseen mayores ingresos y menor tasa de cotización, en las cuales se encuentran Tecnología en Automatización Industrial, Tecnología en Promoción del Desarrollo Humano y Tecnología en Producción de Televisión. Estos programas académicos poseen en promedio una tasa de cotización relativamente baja, del 72%, en comparación a los programas que se encuentran con los mejores índices de empleabilidad, que cuentan con una tasa aproximada del 95%, no obstante, aunque estos programas poseen una baja tasa de cotización los ingresos son cercanos a los 2 SMLV.







## ANÁLISIS DE LA DEMANDA LABORAL

Teniendo en cuenta la oferta laboral que existe en la ciudad, en este capítulo se pretende realizar una caracterización de la demanda laboral y analizar qué programas académicos responden a dicha demanda o necesidades del mercado. Este ejercicio se hace analizando tres sectores: a nivel nacional, los programas de transformación productiva, a nivel departamental las ocupaciones más solicitadas por los empresarios y menos registradas por los aspirantes y a nivel municipal los clústeres de ciudad. Esto se hace con el fin de identificar qué programas son más necesarios para la industria, cuáles tienen mayores índices de inserción laboral y en cuáles es menester profundizar con la intención de ampliar la oferta laboral.

#### 1. Programa de Transformación Productiva-PTP

El Programa de Transformación Productiva es una iniciativa creada en el 2009 por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con el fin de promover la productividad y competitividad en la industria. Los sectores en los que se enfoca el programa son Agroindustria, Manufactura, Servicios e Histórico, el cual es el sector que siempre ha sido predominante en el país.

De estos sectores, de acuerdo al Servicio de Empleo, en el 2016 el 53.2% del total de vacantes pertenecieron a Servicios; dentro del cual las ocupaciones más requeridas estuvieron asociadas a los subsectores de actividades administrativas y de apoyo a oficina, actividades de atención a la salud humana y actividades de administración empresarial. El sector de construcción fue el que presentó mayor crecimiento.

Según las proyecciones del Ministerio de Hacienda, el Banco de la República y el Servicio de Empleo, en el 2017 el mercado laboral estuvo jalonado por los establecimientos financieros, de industria y construcción. Las ocupaciones que consideraron iban a ser más demandadas en el sector industria, estuvieron asociadas a la fabricación de productos metalúrgicos, fabricación de sustancias y productos químicos, confecciones y textiles. Por el lado del sector construcción las ocupaciones más requeridas están asociadas a la ingeniería civil y a la instalación de servicios.

Partiendo de los datos de graduados en Medellín en pregrado entre el 2010 y el 2016, y clasificando los programas académicos en los sectores PTP, se pudo evidenciar que la categoría de Energía, del sector Histórico, fue la que registró un mayor índice de inserción laboral con un 89% de tasa de cotización; mientras que el sector Agroindustria y el subsector sistema moda, dentro de Manufactura registraron los índices más bajos con un 65 y 67% respectivamente.







#### TABLA 1 Sectores y Subsectores PTP por tasa de cotización

Sector/Subsector Tasa de cotización graduados

	G
Agroindustria	65%
Manufactura	80%
Cosméticos y aseo	75%
Sistema moda	67%
Farmacéuticos	85%
Química básica	76%
Industrias del movimiento	82%
Industrias para la construcción	86%
Servicios	81%
Software y TI	84%
Turismo de bienestar	78%
Histórico	84%
Industria editorial y gráfica	75%
Energía, bienes y servicios asociados	89%
Turismo de salud	85%

Fuente: Construcción propia con datos del OLE







Si se analiza a un nivel más específico, por programa académico, los resultados indican que los programas que mayor inserción laboral tienen son Enfermería e Instrumentación Quirúrgica con 96%, Nutrición y dietética (95%), Terapia respiratoria (95%), Construcciones civiles (94%), Química Farmacéutica (93%) y Tecnología Química (92%). Por el contrario, Tecnología agroambiental (52%), Tecnología en diseño de modas (53%) y Tecnología en diseño textil y producción de modas (54%), fueron las que registraron las menores tasas de cotización.

Los subsectores que tuvieron mayor crecimiento en la tasa de cotización entre 2010 y 2016 fueron Química básica, Industria editorial y gráfica y Energía, los cuales crecieron entre un 30% y 17%. Por otro lado, Agroindustria y Sistema moda, que son al mismo tiempo los que presentan las menores tasas de cotización, disminuyeron en un 18%.

#### 2. Agencia Pública de Empleo-APE

La Agencia Pública de Empleo- APE del SENA es un intermediario laboral público, gratuito e indiscriminado, el cual está orientado a que los colombianos puedan aspirar a oportunidades de empleo y los empresarios encuentren el talento humano que necesitan. A través de la intermediación laboral que ejercen y con su buscador de empleo, el Observatorio Laboral del SENA recoge los datos de vacantes, inscritos y colocados por ocupación y nivel de formación, a nivel departamental.

Teniendo en cuenta la información del Observatorio Laboral del SENA sobre la tendencia ocupacional, la cual consiste en identificar las ocupaciones con exceso y déficit tanto en oferta (personas inscritas) como en demanda (vacantes publicadas), el ODES aplicó la metodología, también utilizada por el SENA, de cuadrantes, para detectar a nivel de Antioquia dichas ocupaciones, y adicionalmente las asoció a los programas académicos a los que corresponde. Dicha metodología mediante estadísticas descriptivas de posición determina un percentil 80, lo que significa que las ocupaciones que se encuentren por encima de este percentil son consideradas con un alto comportamiento de inscritos o vacantes.

En este caso, el análisis se concentró en las ocupaciones más demandadas por los empresarios y menos registradas por las personas que buscan empleo, pues éstas pueden indicar las necesidades más insatisfechas de los empresarios, ya sea porque la gente no está motivada a presentarse a esas ocupaciones o porque no hay el suficiente talento humando cualificado que reúna los requisitos para aspirar.

Como se aprecia en las Tablas 1 y 2, en el nivel de carrera universitaria los resultados arrojaron que las ocupaciones asociadas a la farmacéutica, la ingeniería mecánica y los trabajadores sociales, son muy requeridas por las empresas y no son tan ofertadas. En el nivel técnico profesional-tecnólogo las ocupaciones incluyen instrumentación industrial, telecomunicaciones y electricidad.







# TABLA 2 Ocupaciones más solicitadas por los empresarios y menos registradas por las personas que buscan empleo en el nivel profesional

Nombre ocupación	Programas académicos asociados
	Ingeniería Agronómica
	Ingeniería Agrícola
	Zootecnia
Expertos Agrícolas y Pecuarios	Ingeniería Agroindustria
	Ingeniería Agropecuaria
	Administración de Empresas Agropecuarias
	Medicina Veterinaria
	Ingeniería de Sistemas
	Ingeniería de Sistemas E Informática
Dragramadaras do Anligaciones	Ingeniería de Software
Programadores de Aplicaciones	Administración de Sistemas Informáticos
Informáticas	Ingeniería en Nanotecnología
	Ingeniería Multimedia
	Ingeniería Informática
Farmacéuticos	Química Farmacéutica
	Ingeniería Mecánica
Ingenieros Mecánicos	Ingeniería Mecatrónica
	Ingeniería Electromecánica
	Ingeniería Texti
	Ingeniería Agroindustria
Otros Ingenieros n.c.a.	Ingeniería Mecatrónica
	Ingeniería Biomédica
	Ingeniería Sanitaria
	Ingeniería de Alimento:
Trabajadores Sociales y Consultores de	Trabajo Socia
Familia	

Fuente: Elaboración propia con datos del SENA





#### TABLA 3 Ocupaciones más solicitadas por los empresarios y menos registradas por las personas que buscan empleo en el nivel técnico-tecnológico

Nombre ocupación	Programas académicos asociados
Técnicos en Automatización e Instrumentación	Tecnología en Automatización Y Robótica Industrial
	Tecnología en Robótica Y Automatización
	Tecnología en Instrumentación Industrial
Supervisores de Ventas	Tecnología en mercadeo y ventas
Supervisores de Operación de Transporte Ferroviario	Tecnología en Operación Integral del Transporte
	Tecnología en Electrónica y Telecomunicaciones
Técnicos en Telecomunicaciones	Tecnología en Infraestructura de Telecomunicaciones
recincos en refeconanicaciones	Tecnología en Procesos Electrónicos y Telecomunicaciones
	Tecnología en Telecomunicaciones
Chefs	Técnica Profesional en Gastronomía
CHE12	Tecnología en Gestión de Servicios Gastronómicos
	Técnica Profesional en Mantenimiento Electromecánico
	Técnico Profesional en Redes Eléctricas de Distribución de
	Energía
Técnicos en Electricidad	Tecnología Eléctrica
	Tecnología en Gestión de Mantenimiento Electromecánico
	Tecnología en Sistemas Electromecánicos
	Tecnología en Supervisión de Sistemas Eléctricos de Potencia
Patronistas de Productos de Tela, Cuero y Piel	Técnica Profesional en Elaboración de Vestuario y Patronaje
	Tecnología en Diseño Textil y Producción de Modas
	Tecnología en Gestión Del Diseño Textil y de Modas
Operadores de Processe Químicos Cos y Patrálas	Tecnología Química
Operadores de Procesos, Químicos, Gas y Petróleo	Tecnología Química Industrial y de Laboratorio

Fuente: Elaboración propia con datos del SENA







Si se analiza a un nivel más específico, por programa académico, los resultados indican que los programas que mayor inserción laboral tienen son Enfermería e Instrumentación Quirúrgica con 96%, Nutrición y dietética (95%), Terapia respiratoria (95%), Construcciones civiles (94%), Química Farmacéutica (93%) y Tecnología Química (92%). Por el contrario, Tecnología agroambiental (52%), Tecnología en diseño de modas (53%) y Tecnología en diseño textil y producción de modas (54%), fueron las que registraron las menores tasas de cotización.

Los subsectores que tuvieron mayor crecimiento en la tasa de cotización entre 2010 y 2016 fueron Química básica, Industria editorial y gráfica y Energía, los cuales crecieron entre un 30% y 17%. Por otro lado, Agroindustria y Sistema moda, que son al mismo tiempo los que presentan las menores tasas de cotización, disminuyeron en un 18%.

TABLA 4

Tasa de colocación de las ocupaciones más solicitadas por los empresarios y menos registradas por las personas que buscan empleo

Ocupaciones más solicitadas por los empresarios y menos registradas por las	Tasa de
personas que buscan empleo	colocación
Expertos Agrícolas y Pecuarios	71%
Programadores de Aplicaciones Informáticas	75%
Farmacéuticos	39%
Ingenieros Mecánicos	44%
Otros Ingenieros n.c.a.	53%
Trabajadores Sociales y Consultores de Familia	36%
Técnicos en Automatización e Instrumentación	8%
Supervisores de Ventas	11%
Supervisores de Operación de Transporte Ferroviario	25%
Técnicos en Telecomunicaciones	17%
Chefs	20%
Técnicos en Electricidad	18%

Fuente: Elaboración propia con datos del SENA





#### 3. Medellín Ciudad Clúster

El proyecto Medellín Ciudad Clúster es una iniciativa de la Alcaldía de Medellín y la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, que tiene como propósito contribuir con el desarrollo empresarial y con la transformación económica de la región. Los sectores o las áreas que se consideran estratégicas para llevar a cabo dicho fin son: Textil/confección, diseño y moda; Construcción; Turismo de negocios; Energía sostenible, TIC y Medicina y Odontología.

Los clúster son relevantes a la hora de analizar la inserción laboral en la ciudad, pues estos son los sectores que se consideran estratégicos y pertinentes a la luz del contexto y de las necesidades de la ciudad y del empresariado. Debido a que es una apuesta de ciudad, es necesario analizar la oferta de mano de obra que hay en Medellín de acuerdo a esos sectores y determinar qué clúster registra los mejores indicadores en cuanto a inserción laboral, teniendo en cuenta la tasa de cotización. Aunque este indicador de inserción laboral no se deba total o principalmente al clúster, si puede dar una claridad de la pertinencia de la oferta académica de la ciudad.

De acuerdo a la metodología utilizada anteriormente para determinar la empleabilidad de los programas universitarios y tecnológicos, el clúster TICs tiene los programas con mayores índices de empleabilidad; Ingeniería en Software, Tecnología en Desarrollo de Videojuegos y Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en el Área de Tecnología e Informática, son los que poseen mayores tasas de cotización e ingresos. Sin embargo, el número de graduados de los programas mencionados es bajo, teniendo una oferta reducida de profesionales.

Las razones del bajo número de graduados pueden ser varias, pero es evidente la reducida demanda por estos programas, bien sea por ser programas relativamente nuevos o porque las personas no entienden muy bien su alcance. Ejemplo de esto es Ingeniería de Software que para el primer semestre del 2016 registró menos de 300 matriculados ubicándose debajo del promedio de matriculados en los programas universitarios de la ciudad y el programa de Tecnología en Desarrollo de Videojuegos registra menos de 60 matriculados para el mismo periodo.

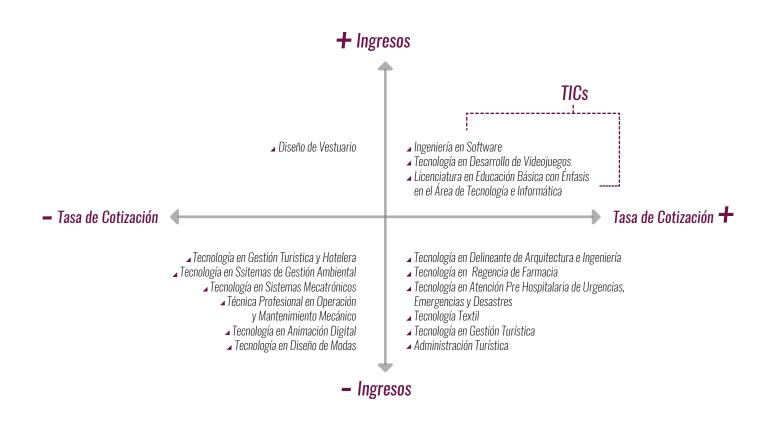
Los programas del clúster de turismo son los que poseen los ingresos más bajos, inferiores a un millón de pesos. Para el caso de los programas de Tecnología en Gestión Turística y Administración Turística, tienen tasas de cotización altas, pero entre el 2012 y el primer semestre del 2016 se registran menos de 50 graduados entre los dos programas.

Los ingresos y la tasa de cotización de los egresados de clúster textil varían significativamente dependiendo del programa; 5 de cada 10 graduados del programa de Diseño de Vestuario están cotizando a seguridad social con ingresos promedios de 2 SMLV, sin embargo, en el programa de Tecnología Textil se intercambian los roles, teniendo una tasa de cotización alta para este periodo, pero los ingresos levemente superiores a un SMLV.





#### GRÁFICA 6 Empleabilidad de los programas según clúster



Fuente: Elaboración propia con datos del OLE







En el caso del clúster TICS es importante hacer un análisis más detallado, pues es uno de los sectores que más está creciendo actualmente y que tiene mejores índices de empleabilidad. Según el estudio de Ruta N sobre el mercado laboral en el sector de las tecnologías de la información (TI) en Medellín (2017), para las empresas especializadas, los temas más importantes de capacitación de conocimientos técnico son lenguajes de programación, desarrollo de software y Big data.

En cuanto a la prospección laboral se identificó que para el 2021 se requerirán entre 1900 y 2300 personas especializadas en Cloud Computing, en los cargos de Ingeniero de Nube, Arquitecto de Nube y Administrador del Sistema; en Big data en las ocupaciones de Analista de datos, Desarrollador de sistemas de datos, Científico de datos y Jefe de datos; en Internet de las cosas en los cargos de Ingeniero de Automatización, Ingeniero Machine Learning e Ingeniero de Desarrollo IoT.

Para las empresas encuestadas, la mayor dificultad para cubrir una vacante es que los candidatos no tienen los conocimientos técnicos requeridos; por esto estas consideran que se deben implementar estrategias de formación para cubrir rápidamente las necesidades del sector y disminuir la brecha laboral, las cuales pueden ser cursos en línea abiertos masivos- MOOC, cursos presenciales, cursos Blended Learning y certificaciones dadas por las empresas especializadas.







## TENDENCIAS GLOBALES QUE AFECTARÁN LA EDUCACIÓN Y EL MERCADO LABORAL

Los factores disruptivos en los modelos de negocios en la actualidad, tendrán un profundo impacto en el futuro del empleo. Muchos de los cambios y transformaciones que están viviendo las empresas globales, tendrán una repercusión en el trabajo, modificando la forma en que lo concebimos, creando nuevos puestos que aun hoy son difíciles de imaginar y desplazando o acabando con otros que no podrán adaptarse al cambio. Así, en un entorno laboral tan inestable y en constante evolución, la capacidad de anticiparse y prepararse para las exigencias del mercado y de la sociedad del futuro es cada vez más imperativa para la industria, el gobierno y el individuo.

Aunque se espera que estos cambios a futuro traigan prosperidad y crecimiento económico, hoy las empresas y los países se encuentran frente a grandes desafíos que requieren, en el caso de las empresas, de adaptación proactiva e innovación en sus modelos de trabajo y reclutamiento de personal; de transformación en las metodologías de enseñanza y la creación de nueva oferta académica por parte de los gobiernos y la formación permanente en nuevas habilidades en el caso de las personas.

Los desarrollos tecnológicos, socioeconómicos, geopolíticos y demográficos, considerados como los factores disruptivos, y la relación entre ellos, dará origen a nuevas ocupaciones y por ende a nuevas profesiones que con el tiempo desplazaran parcial o totalmente a otras. De acuerdo al informe del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) sobre el futuro del empleo (2016), muchas de las ocupaciones o especialidades más demandadas no existían hace diez o cinco años, y el ritmo de cambio será cada vez más vertiginoso. Según estimaciones, el 65% de los niños que ingresan actualmente a la educación básica trabajarán en empleos nuevos que aun hoy no se conciben.

Las Gráficas 7 y 8 enumeran los principales factores de cambio en la industria, identificados por el WEF por medio de una encuesta a ejecutivos de las grandes empresas globales. Los factores están clasificados de acuerdo con la proporción de encuestados que esperan que cada uno se encuentre entre las principales tendencias que afecten la industria para el 2020.





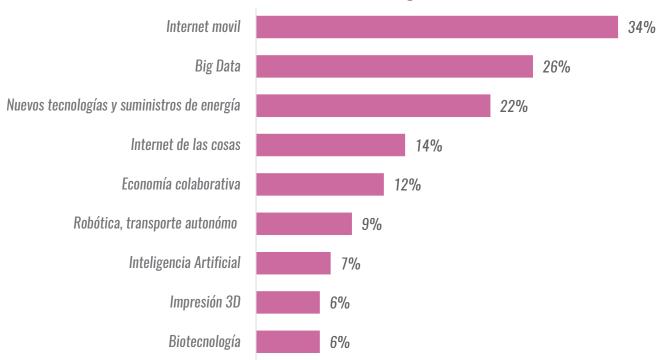


## GRÁFICA 7 Factores de cambio, demográficos y socioeconómicos



Fuente: adaptado de Future of Jobs Survey, World Economic Forum (2016)

#### GRÁFICA 8 Factores de cambio, tecnológico



Fuente: adaptado de Future of Jobs Survey, World Economic Forum (2016)







De acuerdo a las gráficas y a los resultados de la investigación, los factores tecnológicos son vistos como agentes cruciales en el cambio industrial. Muchos de los encuestados consideran que la inteligencia artificial será uno de los principales desafíos para el empleo, aunque no vislumbran que esta se aplique antes del año 2020. Por otro lado, los empresarios son optimistas con aspectos como el Big Data, internet móvil, internet de las cosas y la robótica, los cuales consideran que permitirán crear nuevos empleos y aumentar la productividad de la industria.

Las familias de empleo que se espera que tengan un fuerte crecimiento debido a estos factores de cambio son informática y matemáticas y arquitectura e ingeniería; por otro lado, los roles que tendrán los mayores declives son los de manufactura y producción y de administración y oficina. Los sectores de ventas y negocios y finanzas permanecerán relativamente estables frente a dichos cambios.

Según el WEF la disminución de empleos en los sectores de fabricación y producción está provocada por las nuevas tecnologías que pueden sustituir el trabajo, como la fabricación aditiva y la impresión 3D. Así mismo, el cambio climático, la escasez de recursos naturales, la menor demanda de las sociedades envejecidas y la volatilidad geopolítica que puede amenazar el suministro de recursos y transporte de mercancías, constituyen factores claves que provocarán una desaceleración de dichos sectores. Por otro lado, la robótica, impresión 3D y la producción sustentable son fuertes impulsores del empleo en la familia de Arquitectura e Ingeniería y Producción; ya que se necesitan cada vez más técnicos y especialistas capacitados en crear y administrar por medio de sistemas automatizados de producción.

TABLA 5 Efectos en el empleo por los factores de cambios, según las familias de trabajo

Familia de trabajo/Factor de cambio	Panorama en el empleo
Informática y Matemáticas	3,21%
Rápida urbanización	6.11%
Clase media en los mercados emergentes	5.00%
Trabajo flexible	4.94%
Economía colaborativa	4.88%
Big Data	4.59%
Internet de las cosas	4.54%
Volatilidad geopolítica	3.89%
Internet móvil	3.71%
Ética del consumidor	2.40%
Arquitectura e Ingeniería	2.71%
Clase media en los mercados emergentes	5.88%
Robótica, Transporte autónomo	4.49%







Cambio climático, recursos naturales	3.68%
Internet de las cosas	3.54%
Impresión 3D	3.33%
Trabajo flexible	3.18%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	2.25%
Volatilidad geopolítica	1.33%
Administración	0.97%
Jóvenes en mercados emergentes	2.14%
Volatilidad geopolítica	1.67%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	1.44%
Big Data	1.39%
Trabajo flexible	0.90%
Clase media en los mercados emergentes	0.72%
Internet móvil	0.62%
Cambio climático, recursos naturales	0.40%
Sociedad envejecida	0.23%
Negocios y Finanzas	0.70%
Economía colaborativa	3.11%
Clase media en los mercados emergentes	1.96%
Trabajo flexible	1.88%
Jóvenes en mercados emergentes	1.67%
Volatilidad geopolítica	1.59%
Cambio climático, recursos naturales	1.39%
Big Data	1.34%
Internet móvil	1.03%
Ética del consumidor	0.54%
Ventas y relacionado	0.46%
Big Data	1.25%
Economía colaborativa	0.58%
Internet móvil	0.43%
Internet de las cosas	-0.89%
Clase media en los mercados emergentes	-1.14%







Ética del consumidor	-1.28%
Volatilidad geopolítica	-1.50%
Trabajo flexible	-1.51%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	-1.58%
Instalación y Mantenimiento	-0.15%
Cambio climático, recursos naturales	3.00%
Trabajo flexible	0.45%
Internet móvil	-3.89%
Internet de las cosas	-8.00%
Construcción y Extracción	-0.93%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	1.38%
Cambio climático, recursos naturales	0.38%
Volatilidad geopolítica	-0.07%
Trabajo flexible	-1.00%
Arte, Diseño, Entretenimiento, Deportes y Media	-1.03%
Internet móvil	0.95%
Clase media en los mercados emergentes	-0.83%
Volatilidad geopolítica	-1.00%
Manufactura y Producción	-1.63%
Biotecnología	0.67%
Robótica, transporte autónomo	-0.83%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	-1.81%
Clase media en los mercados emergentes	-2.16%
Cambio climático, recursos naturales	-2.45%
Volatilidad geopolítica	-2.47%
Trabajo flexible	-2.99%
Sociedad envejecida	-3.13%
Impresión 3D	-3.60%
Oficina	-4.91%
Trabajo flexible	-2.77%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	-3.33%
Internet móvil	-5.82%
Big Data	-6.06%
Ética del consumidor	-6.18%
Internet de las cosas	-6.20%
Rápida urbanización	-6.36%
Cambio climático, recursos naturales	-6.67%
Volatilidad geopolítica	-9.72%

Fuente: Adaptado de Future of Jobs Survey, World Economic Forum (2016).





Como se puede apreciar en la Tabla 4, hay otras familias de trabajo que presentan un comportamiento mixto. Este es el caso de Instalación y Mantenimiento, en el que por un lado el factor del cambio climático puede traer grandes mejoras en la productividad, a través de la oferta de servicios verdes o amigables con el ambiente o de la instalación y reparación de tecnologías de energía renovable; y por el otro, tener disminuciones notables en la creación de empleo por la sustitución de trabajo producida por el internet de las cosas. De igual manera, en el sector de las ventas, la automatización de los procesos de pago, la administración inteligente de inventario y la venta por internet son grandes desafíos que implicarán la modificación de puestos de trabajo, pues si bien no se requerirá de ciertas profesiones más operativas, estos mismos factores traerán consigo la necesidad de tener asesores de ventas con capacidad de generar nuevas estrategias de venta de acuerdo a lo que otros nuevos profesionales analicen a través del Big Data.

El sector que presenta el panorama más desalentador es el administrativo y de oficina, pues con la entrada de nuevas tecnologías que automatizan el servicio al cliente y permiten la recopilación y análisis de datos de forma más ágil; y con la flexibilización del trabajo, muchos de los empleos actuales se convierten en redundantes y poco productivos para la industria.

La investigación del WEF permite estimar el efecto neto de los factores de cambio sobre el empleo global. De acuerdo con sus cálculos las tendencias laborales actuales podrían generar que se pierdan 7.1 millones de empleos, de los cuales dos tercios se encuentran en la familia de trabajo administrativo y oficina; y que se creen 2 millones de puestos de empleo.

#### ILUSTRACIÓN 1 Perspectiva neta de empleo por familia de trabajo, 2015-2020



Fuente: Adaptado de Future of Jobs Survey, World Economic Forum (2016).







Los resultados del estudio señalan que el crecimiento del empleo se dará de manera desproporcionada, favoreciendo a las familias más pequeñas, generalmente mayor calificadas que no tendrán como absorber las pérdidas de empleo provenientes de otros sectores del mercado. Este hecho junto con el aumento del desempleo global, debido al crecimiento de la población en edad de trabajar y al lento crecimiento económico durante el 2015 y el 2019, son alertas tanto para la industria como para los gobiernos de que se deben realizar acciones claras y conjuntas para formar y capacitar a la nueva fuerza laboral.

Sumado a la destrucción de puestos de trabajo, estos factores de cambio se prevé que generen una mayor brecha de género, pues actualmente en los sectores que tendrán mayor crecimiento, las mujeres no son representativas en la fuerza laboral. Así mismo, los sectores en declive como Ventas y Administración son dominados mayoritariamente por mujeres, lo que indica que la pérdida de empleos previstas afectaría desproporcionadamente a las mujeres, afectando los logros alcanzados en la última década en cuestión de paridad de género en el mercado lahoral.

Los analistas de datos y desarrolladores de software serán cargos altamente demandados no solo por el sector de informática y matemáticas, si no por una amplia gama de industrias que requerirán de los datos para mejorar sus procesos y rendimientos, como lo son Movilidad, Servicios financieros y de inversiones y Entretenimiento. Por el lado del sector automotriz, las irrupciones tecnológicas como la robótica, el transporte autónomo, la impresión 3D y las nuevas fuentes de energía tendrán impactos considerables en el comportamiento del empleo, por un lado, porque desplazará cargos que sean operativos o manuales y por el otro, porque creará cargos enfocados en manipular y mantener las nuevas maquinarias y tecnologías. El sector de servicios y finanzas tendrá un crecimiento significativo en puestos de trabajo para cargos informáticos, como analistas de datos, expertos en seguridad informática y profesionales en bases de datos.

TABLA 6
Efectos de los factores de cambio en el empleo por industria

Industria/Factor de cambio	Panorama en el empleo
Infraestructura	0.61%
Rápida urbanización	7.00%
Clase media en los mercados emergentes	3.33%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	2.00%
Cambio climático, recursos naturales	1.39%
Trabajo flexible	0.29%
Robótica, Transporte autónomo	0.00%
Sociedad envejecida	-7.00%
Volatilidad geopolítica	-7.27%







Consumidor	1.72%
Poder económico de las mujeres, aspiraciones	3.75%
Ética del consumidor	2.00%
Trabajo flexible	1.50%
Clase media en los mercados emergentes	1.25%
Cambio climático, recursos naturales	1.25%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	1.00%
Volatilidad geopolítica	0.00%
Energía	1.54%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	2.19%
Trabajo flexible	1.00%
Cambio climático, recursos naturales	0.83%
Volatilidad geopolítica	-5.00%
Servicios financieros y de inversiones	1.54%
Jóvenes en mercados emergentes	6.25%
Clase media en los mercados emergentes	5.00%
Big Data	1.54%
Internet móvil	1.15%
Economía colaborativa	0.83%
Ética del consumidor	0.83%
Trabajo flexible	0.63%
Volatilidad geopolítica	-2.22%
Cuidado de la salud	-0.37%
Internet móvil	-3.00%
Tecnología de la Información y la Comunicación	2.91%
Big Data	5.00%
Internet móvil	4.78%
Ética del consumidor	3.33%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	2.50%
Internet de las cosas	2.27%







Trabajo flexible	2.08%
Sociedad envejecida	-1.25%
Media, Entretenimiento e Información	2.31%
Big Data	8.00%
Internet móvil	3.57%
Trabajo flexible	-2.00%
Movilidad	1.61%
Cambio climático, recursos naturales	2.50%
Nuevas tecnologías y suministros de energía	2.50%
Clase media en los mercados emergentes	2.27%
Robótica, transporte autónomo	1.25%
Inteligencia artificial	1.25%
Internet móvil	1.00%
Impresión 3D	1.00%
Trabajo flexible	0.56%
Volatilidad geopolítica	-6.00%
Servicios profesionales	2.45%
Poder económico de las mujeres, aspiraciones a	5.00%
Clase media en los mercados emergentes	5.00%
Trabajo flexible	4.00%
Big Data	2.35%
Internet móvil	2.14%
Economía colaborativa	1.67%
Internet de las cosas	1.00%
Ética del consumidor	0.71%
Sociedad envejecida	0.00%

Fuente: Adaptado de Future of Jobs Survey, World Economic Forum (2016).





Teniendo en cuenta los resultados de las encuestas, se destacan dos tipos de trabajos que serán requeridos en casi todas las industrias y sectores. Los primeros son, como ya se ha mencionado, los analistas de datos, los cuales serán demandados por las empresas por su capacidad de darle orden y sentido a la información que poseen, y con esta tomar mejores decisiones. Los segundos son representantes de ventas especializados, pues, aunque el sector de ventas se desacelere no significa que las empresas no requieran de personal que se adapte a las nuevas tecnologías y comercialice los productos innovadores. En el tema de nuevas especialidades, se destacan nuevos tipos de profesiones de recursos humanos y desarrollo organizacional, especialidades en ingeniería como materiales, bioquímica, nanotecnología y robótica, especialistas en relaciones gubernamentales e internacionales, expertos en sistemas de información y diseñadores comerciales.

Un asunto que preocupa es que precisamente en estas nuevas especialidades y en las que tienen mayor crecimiento la participación de las mujeres es minoritaria, lo que no permitirá que éstas estén totalmente preparadas para el mercado laboral, pues el crecimiento de la demanda en estas ocupaciones crece de forma desigual a como lo hacen las graduadas en las profesiones correspondientes.

Como se ha podido evidenciar, la disrupción tecnológica, demográfica y socioeconómica está transformando el mercado de una manera vertiginosa, modificando las necesidades de la industria y cambiando la concepción que tenemos actualmente sobre el empleo y los puestos de trabajo. De esta forma, el desafío no está únicamente en preparar a las nuevas generaciones para los cambios venideros si no en capacitar a los profesionales actuales en esas habilidades y conocimientos que se perfila que en un mañana no muy lejano sean altamente demandadas, y que tenderán a acortar la vida útil de las habilidades actuales.

Los empresarios vislumbran que para 2020 todas las industrias requerirán personal capacitado en la resolución de problemas complejos, persuasión, inteligencia emocional, creatividad y aprendizaje activo. Todo esto debido a que la tecnología reemplazará funciones meramente técnicas, pero se requerirá de fuerza laboral que esté en la capacidad de identificar la oportunidad en la información y en los datos recopilados, y que se adapte constantemente a los cambios e innovaciones.

A la luz de los resultados de la investigación del WEF se ha podido demostrar una vez más que las tendencias tecnológicas están transformando las necesidades del mercado laboral, trayendo consigo desafíos tanto para la Empresa, el Estado y la Universidad, ya que deben adelantarse a los hechos y comenzar a plantear los conocimientos, habilidades y profesiones que se requieren para afrontar las disrupciones que ya están en marcha.

Parte de que las políticas de empleo y de inserción laboral sean exitosas se deberán en gran parte a un trabajo conjunto para diagnosticar las principales necesidades de cada uno de los sectores productivos, las falencias existentes y las fortalezas que se pueden potencializar aún más.





### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- En Medellín, la mayoría de los graduados en programas de pregrado presenciales son mujeres, no obstante, en los programas STEM éstas solo participan con el 33% del total, lo cual puede ser una cifra alarmante si se tiene en cuenta que dichos programas serán unos de los más necesarios y demandados en el mercado laboral del futuro. Para que las mujeres no se vean perjudicadas con la irrupción de los factores de cambio y no se amplíe la brecha, es necesario que todos los actores comiencen a crear estrategias para motivar a las mujeres a estudiar este tipo de programas y destruir el paradigma de existen carreras que solo puede estudiar el género masculino o femenino.
- No se puede concluir que en la ciudad de Medellín existe discriminación salarial, pero si se puede afirmar que hay una brecha salarial. Esta brecha varía dependiendo del nivel de formación, en los programas tecnológicos los hombres devengan un salario 7% mayor que el de las mujeres, pero en el nivel universitario la brecha se encuentra en un 13%. Esta brecha se puede deber también a que los cargos administrativos, en los cuales las mujeres predominan, no registran salarios altos en otras áreas como ingeniería, además es importante revisar la distribución de los cargos, pues a medida que los hombres accedan a cargos más altos, la remuneración será también mayor.
- Es destacable el crecimiento que ha tenido el nivel tecnológico en cuanto a graduados. No obstante, todavía es necesario seguir con los esfuerzos de concientizar a las personas, tanto a los estudiantes como a los empresarios de la necesidad de programas y ocupaciones de nivel tecnológico, pues éstas en el futuro laboral serán muy necesarias, ya que pueden suplir más rápidamente los requerimientos puntuales del sector productivo.
- Para el primer semestre del 2016 las profesiones universitarias que se consideran con mejores indicadores de empleabilidad son congruentes con los sectores económicos que le apunta la Cámara de Comercio para el desarrollo económico de la ciudad. Los sectores de Construcción, Turismo, TICs y Salud, con los programas de Construcciones civiles, Ingeniería Civil, Medicina, Ingeniería de Sistemas y Mercadeo, son los que se encuentran con mayores indicadores de empleabilidad con ingresos superiores a 2 SMLV y tasas de cotización superiores al 92%. Es importante señalar que programas tradicionales como Ingeniería Civil y Medicina poseen un alto número de graduados para este periodo, teniendo un mercado laboral que logra satisfacer el gran número de recién egresados de estos dos programas.





- El análisis de la demanda laboral a través de los tres ejes, Programa de Transformación Productiva, Agencia Pública de Empleo y Clúster de ciudad, arrojó como principal resultado que el sector de las TICS es uno de los más fuertes en el mercado laboral, tanto por sus indicadores de empleabilidad como por la proyección de crecimiento que tiene a futuro. Es por esto que el reto que tiene la Educación Superior actualmente recae en poder prever cuáles son los programas y las habilidades del futuro y ofrecerlas rápidamente para que se puedan suplir las necesidades del sector productivo. Así mismo, la empresa tiene la labor de comunicar y ayudar a la Universidad en la tarea de descubrir estas ocupaciones.
- Frente al panorama de que muchas ocupaciones demandadas por los empresarios no logran tener un gran porcentaje de colocados, es recomendable que se creen estrategias conjuntas para motivar a los profesionales a postularse a las vacantes, mejorar sus habilidades y conocimientos técnicos y hacer llegar de una manera más fácil v rápida la información sobre vacantes, sus beneficios v remuneraciones.
- El futuro de la educación superior se encuentra en la capacidad de diversificar la oferta e innovar en las metodologías y modalidades de formación, pues en un mundo tan cambiante, las habilidades requeridas se transforman constantemente, por lo cual ya no solo se requiere de obtener un título de pregrado y otro de posgrado, si no también certificaciones en conocimientos puntuales.
- Para que haya una formación pertinente y se garantice la inserción laboral de los recién graduados de educación superior, es recomendable que entre la Universidad, la Empresa y el Estado haya un compartir de datos e información que permita un análisis más puntual y detallado sobre aspectos como las principales fortalezas y debilidades de los graduados en las IES de Medellín, las necesidades insatisfechas de los empresarios, los motivos por los cuales no encuentran personal calificado y las necesidades de capacitación y formación después de un posgrado.







### **REFERENCIAS**

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2017). Crecimiento del sector construcción lo posiciona como líder de la dinámica económica de la región. Recuperado de

http://www.camaramedellin.com.co/site/Noticias/Crecimiento-del-sector-construccion.aspx

Foro Económico Mundial. (2016). The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Recuperado de http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/

Medellín cómo vamos (1 de febrero de 2018). Ligero aumento del desempleo en Medellín y el Área Metropolitana en 2017. Recuperado de

https://www.medellincomovamos.org/ligero-aumento-del-desempleo-en-medellin-y-el-area-metropolitana-en-2017/

Noticias Caracol (31 de mayo de 2017). ¿Cuánto se gana un profe en Colombia? Las razones del paro según presidente de FECODE. Recuperado de

https://noticias.caracoltv.com/colombia/cuanto-se-gana-un-profe-en-colombia-estas-son-las-razones-del-paro-segu n-presidente-de-fecode

Portafolio (22 de febrero de 2017). Una mirada profunda a los resultados del PIB en 2016. Recuperado de http://www.portafolio.co/economia/comportamiento-del-pib-en-colombia-2016-503584

Ruta N. (2018). Estudio de mapeo y prospectiva del mercado laboral en el sector de las tecnologías de la información (TI) en la ciudad de Medellín especialmente en tres subsectores: Internet de las Cosas, Big Data y Cloud Computing.





