



Informe de Empleabilidad

Programa de Ingeniería Electrónica, campus Bogotá

Presentación

El siguiente documento contiene una presentación de variables relacionadas con el desarrollo laboral de las personas graduadas en el programa de pregrado de Ingeniería Electrónica, y programas similares, partiendo desde un nivel nacional, un énfasis a nivel territorial y finalizando en un análisis comparativo a nivel de una muestra de instituciones de educación superior que ofrecen este programa en la región de Bogotá y Cundinamarca. El propósito de este escrito es netamente descriptivo, junto con una actividad comparativa entre la Universidad Cooperativa de Colombia y otras instituciones de educación superior en el territorio, y basa su desarrollo en la información ofrecida por el Observatorio Laboral para la Educación (OLE) del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, así como la información sobre programas e instituciones de educación superior otorgada por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES).

Ficha Técnica de Elaboración	
Fecha y lugar	30 de agosto de 2024, Medellín.
Dependencia	Observatorio de Impacto y Dinámica Ocupacional – OIDO Gestor: Freddy José Narváez Hernández
Fuente de los datos	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) (https://n9.cl/25od1) Filtros utilizados: Nombre del programa: Ingeniería Electrónica (sin limitar posibles complementos denominacionales) Estado del programa: activos e inactivos Reconocimiento del Ministerio: todos Departamento: todos. Nivel académico: pregrado Nivel de formación: universitario Modalidad: todos - Observatorio Laboral para la Educación (OLE) (https://n9.cl/4sqf9) Ruta: Sistema de Indicadores – Consultas avanzadas – Situación laboral. Filtros utilizados: Lugar de Grado: Colombia (para el nivel nacional); Bogotá D.C. y Cundinamarca (para nivel regional); institución (para el nivel institucional) Sector institución: Oficial y Privado Programa: Ingeniería Electrónica. Medidas: Graduados, graduados que cotizan, graduados cotizantes dependientes, tasa de cotizantes. Año de corte: 2022
Software para cálculos y gráficas	Microsoft Excel

Contenido

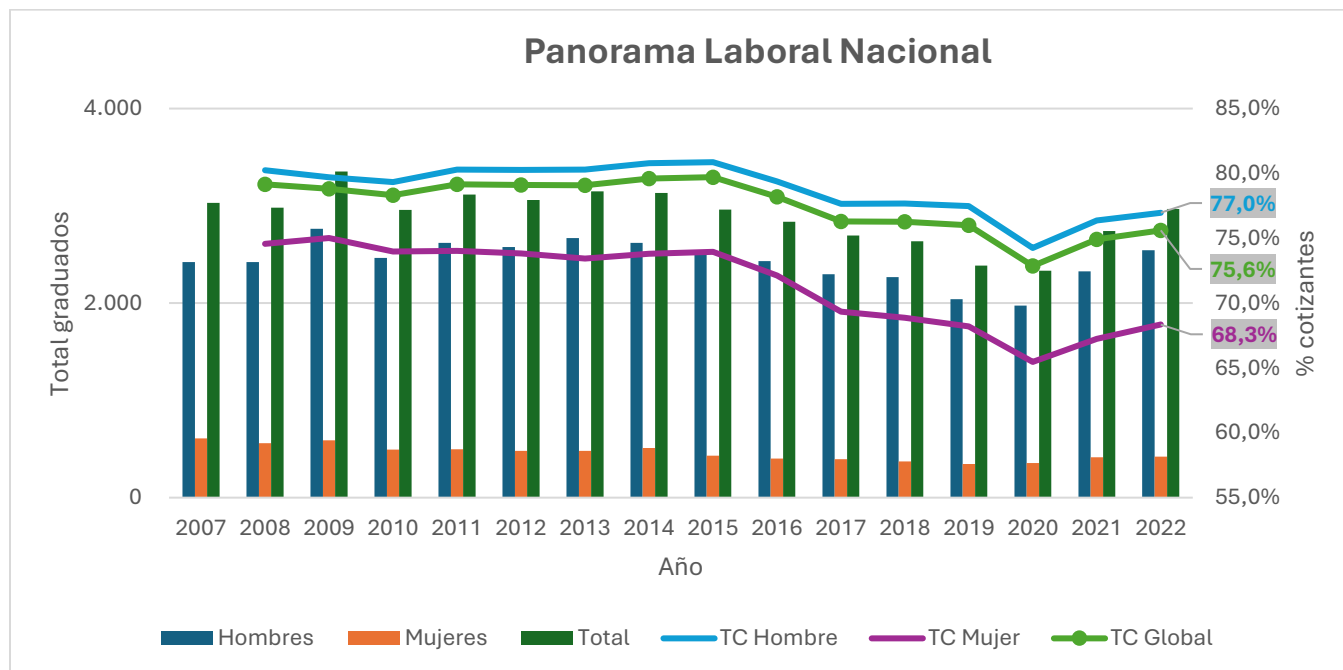
Presentación	2
Ficha Técnica de Elaboración	2
Conceptos Clave	3
Panorama Nacional.....	4
Panorama Regional.....	6
Comparativa de Instituciones Educativas.....	9
Escenario de la Universidad Cooperativa de Colombia – Campus Bogotá	11
Conclusiones	13
Recomendaciones.....	15
Bibliografía	17

Conceptos Clave

- Sector institucional: da constancia de la naturaleza administrativa de las instituciones educativas, siendo las públicas aquellas administradas, financiadas y controladas por el Estado en cualquiera de sus niveles administrativos, mientras que las privadas tienen por propietarios personas naturales o jurídicas no gubernamentales.
- Egresados: personas que finalizaron sus estudios completamente y gozan de un reconocimiento de título profesional por alguna institución de educación superior acreditada para ello.
- Egresados que cotizan: profesionales que realizan aportes al Sistema de Seguridad Social (salud, pensiones, riesgos laborales y subsidio familiar).
- Egresados cotizantes dependientes: trabajadores que tienen un vínculo laboral formal con alguna empresa o institución, sea esto bajo el título de contrato de trabajo, de prestación de servicios o alguna otra modalidad.
- Tasa de cotizantes: relación magnitudinal medida en porcentaje entre el número de graduados que cotizan y el número de graduados totales.
- Ingreso Base de Cotización (IBC): Porción del salario del trabajador dependiente o independiente que se toma como base para aplicar el porcentaje de aporte respectivo al momento de realizar la cotización al Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- Rango salarial: conjuntos de salarios promedios agrupados en una métrica basada en el salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV).
- Salario Mínimo Legal Vigente: monto mínimo de remuneración al que tienen derecho los trabajadores colombianos que trabajan jornada continua y tienen un vínculo laboral formal con cualquier empresa o entidad pública. Para 2022 este monto tenía el nivel de \$1.000.000
- Porcentaje de participación: relación en porcentaje entre una cifra y el total de la sumatoria que lo incluye.
- Mediana: valor central de la muestra cuando los datos se encuentran de forma ordenada de menor a mayor o viceversa. Funciona para observar la tendencia central de una muestra.

Panorama Nacional

Inicialmente se presenta a continuación un compilado histórico con las variables de total de personas graduadas por año, desde 2007 hasta 2022 a nivel país, junto con la tasa de cotizantes (TC) para este grupo de profesionales entre 2008 y 2022, entendido esto como la proporción del total de graduados que se encuentran realizando aportes al sistema de seguridad social, lo cual da lugar a entenderlos como trabajadores formales, ya sean dependientes o independientes.

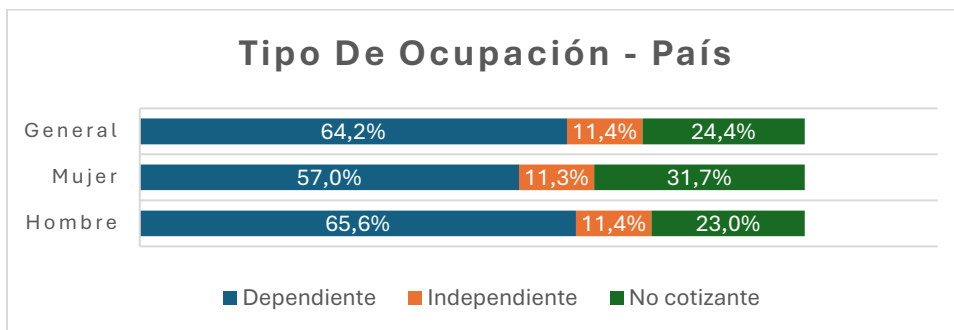


Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

El número de graduados de programas de ingeniería electrónica a nivel país registra una tendencia relativamente constante con pequeñas variaciones entre 2009 y 2014, registrando luego una caída entre los años 2015 y 2020 con un repunte desde este último hasta el año 2022, con un total de 2.967 graduados, siendo la población masculina la que cuenta con mayor presencia entre este grupo de profesionales (85,7% a 2022). Se registra un aumento del 27,2% en el total de graduados en 2022 frente a los registrados en 2020, esto con posible relación al decrecimiento de procesos educativos durante el periodo de cuarentena en el territorio nacional, derivado de la emergencia sanitaria por la pandemia de Covid-19 durante ese año.

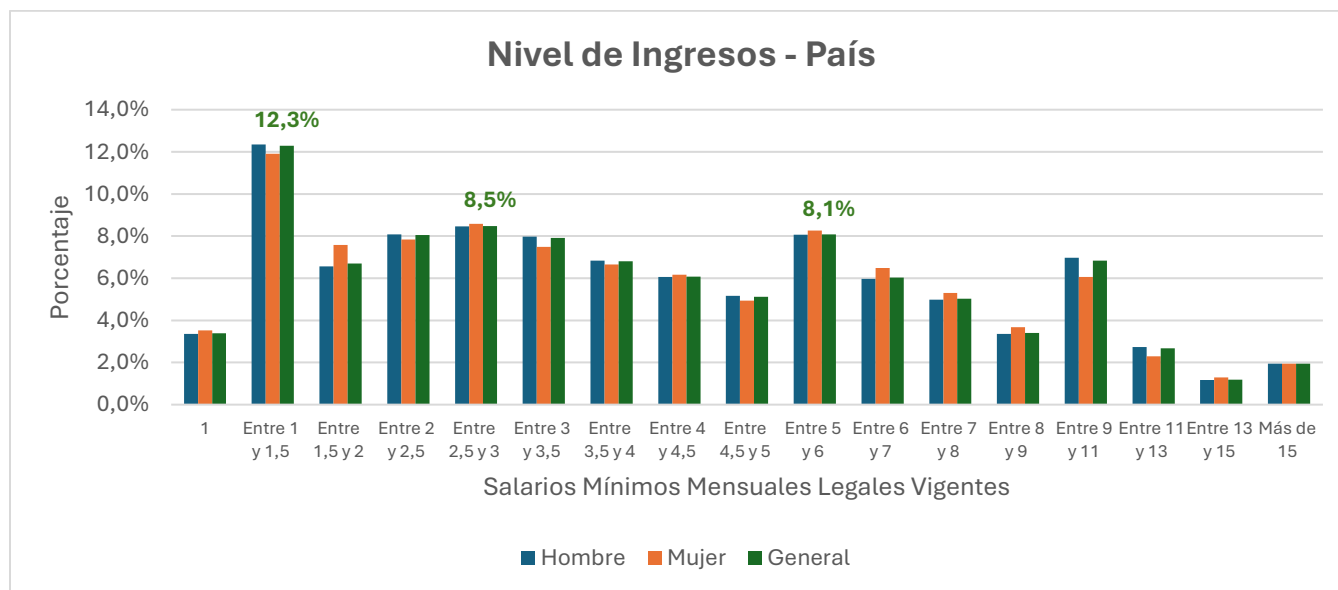
La gráfica anterior también permite observar el comportamiento de la tasa de cotizantes en el país para este grupo, además del dato específico para el grupo de mujeres y hombres del registro, entre 2008 y 2022 se contempla una clara tendencia positiva en la tasa de cotizantes hasta 2015, registrando su máximo histórico en el mismo año, con una cifra de cotizantes de alrededor del 79,7% del total (73,9% para mujeres y 80,9% para hombres), mientras que el mínimo se registra en el año 2020, llegando hasta el 72,9% (65,5% para mujeres y 74,3% para hombres), es decir, una reducción de casi 7 puntos porcentuales en cuanto a tasa de cotizantes en 5 años. Los datos disponibles más recientes, a 2022, registran una leve mejora de la situación laboral de los contadores públicos, siendo la tasa de cotizantes del 75,6%. A nivel global e histórico el promedio de la empleabilidad formal en este campo es del 77,5%.

Cabe destacar además que el grupo de profesionales hombres registra, en todo el periodo aquí registrado, mayores tasas de cotizantes, estando por encima del promedio de tasa de cotizantes de la población femenina hasta por 8,6 puntos porcentuales (en 2022), esta diferencia registra una tendencia al alza, es decir, las cifras de TC para cada grupo tienden a alejarse.



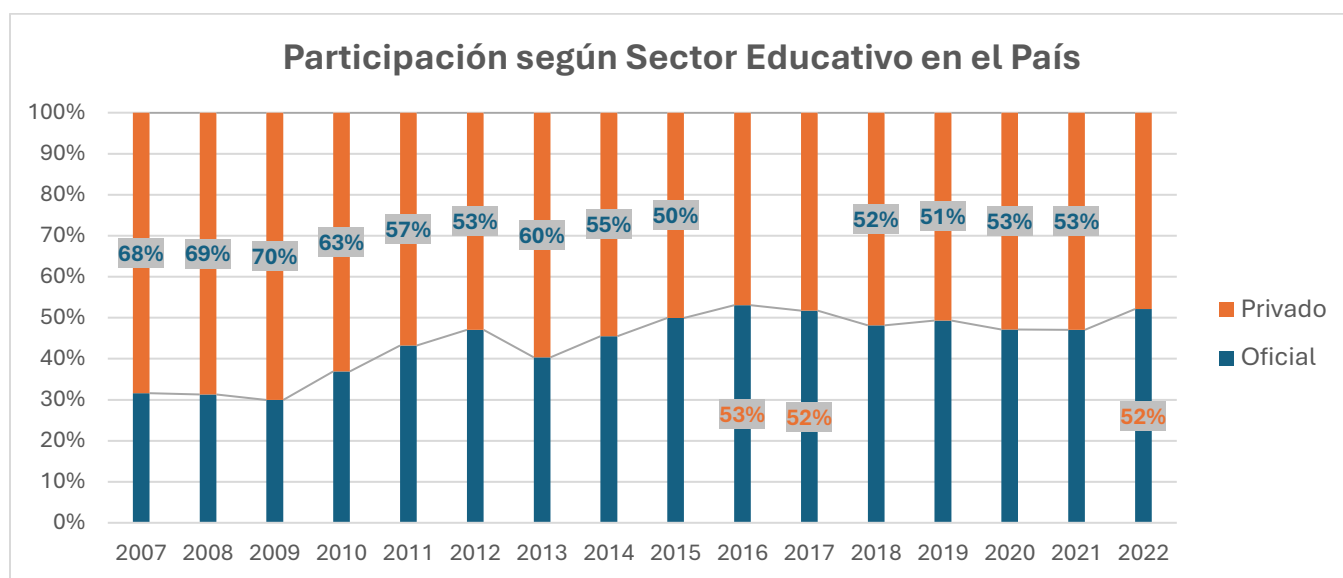
Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Según el tipo de ocupación, a corte de 2022, el 75,6% de las y los contadores públicos en el país realizaba alguna actividad laboral remunerada, frente a una tasa de desocupados del 24,4%. La cifra de trabajadores dependientes, es decir, aquellos vinculados formalmente a una empresa o institución, representa el 64,2% del total, es decir, el 85% de la población ocupada (dependientes más independientes), frente a un 11,4% del total que se ocupa de manera independiente, es decir, por cuenta propia, representando el 15% de los profesionales ocupados. Según su género, las mujeres registran mayor tasa de no cotizantes, tal cual se observó en el registro histórico, así como un menor porcentaje de trabajadores independientes (11,3%), los hombres por su parte cuentan con una menor tasa de no cotizantes (23%), junto con una mayor proporción de ocupación de forma dependiente (65,6%).



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

El anterior gráfico surge del proceso de estimación el nivel de ingresos salariales de los miembros de este grupo de profesionales en el país para 2022, medidos en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV) a ese mismo año, esto únicamente posible para aquellos que realizan sus procesos de cotización al sistema de seguridad social bajo la figura de trabajador dependiente, es decir, se omiten los datos de los trabajadores independientes. Destaca, tanto en hombres como en mujeres, la cantidad de profesionales que perciben entre 1 y 1,5 SMMLV, cerca al 12,3% del total; otro intervalo de ingresos salariales que sobresale es el de entre 2,5 y 3 SMMLV, rondando el 8,5% del total. Cabe destacar un comportamiento particular, para los rangos salariales por encima de los 2,5 SMMLV el porcentaje de hombres y mujeres varían mucho, y no mantienen una tendencia constante hasta el final.

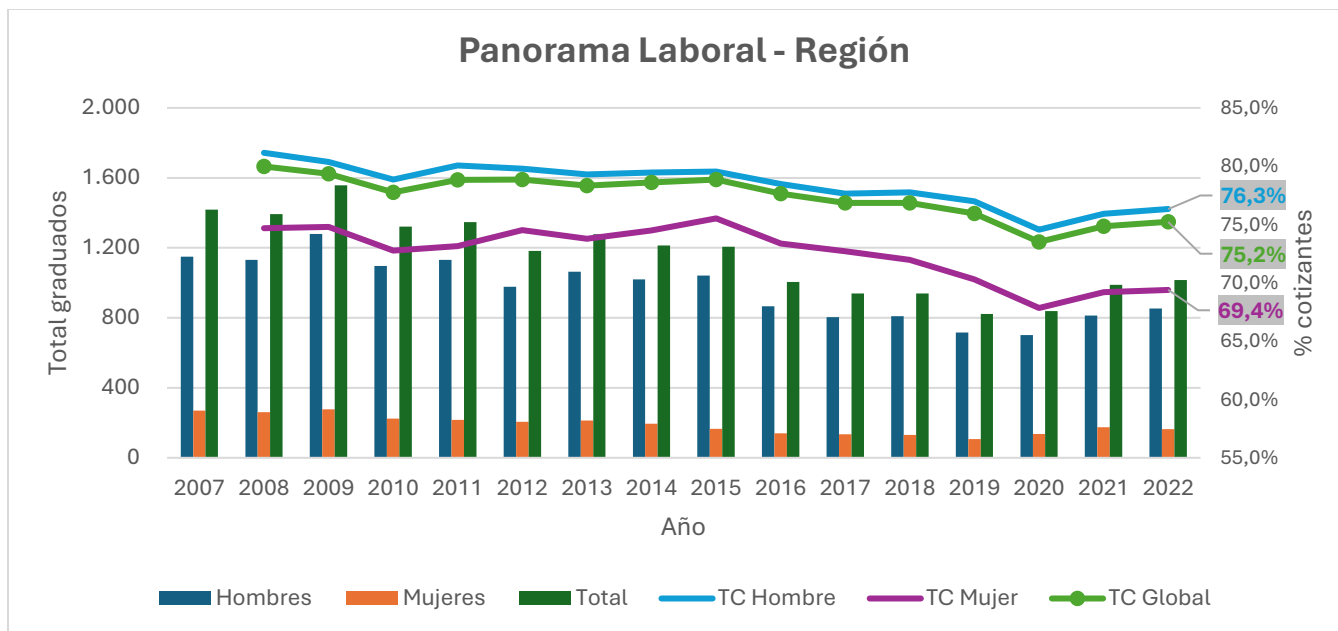


Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Finalmente, según el sector administrativo de la institución educativa de donde son egresadas las personas de estos programas académicos, el sector de la educación pública representa, en promedio, un poco más del 50% de la formación actual de ingenieros electrónicos del país. Se percibe una tendencia muy similar a partir del año 2014, estando ambos sectores alrededor del 50%. Esto resultado de un cambio en el panorama histórico, en donde se denota el crecimiento de la participación de las instituciones de carácter público en el mercado.

Panorama Regional

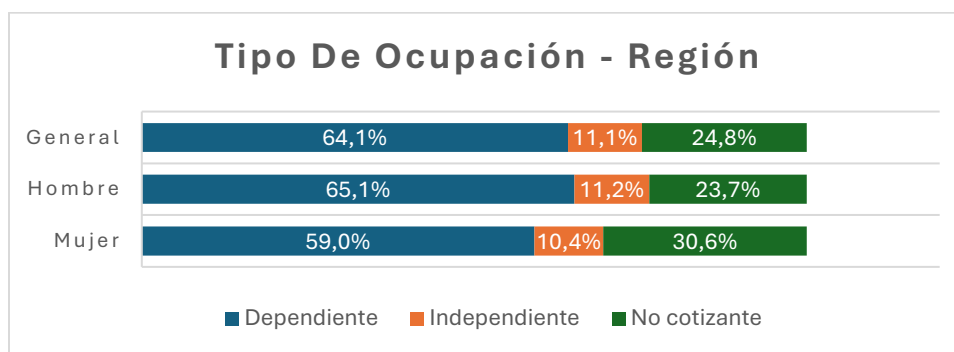
Realizando un acercamiento de las variables presentadas anteriormente en el seguimiento de la actividad laboral de los profesionales en el área de ingeniería electrónica en la región de Bogotá D.C. y el departamento de Cundinamarca, considerando la cercanía geográfica de estos territorios, así como sus relaciones culturales y económicas, se representan los siguientes datos frente al total de personas y las tasas promedio de cotizantes (TC):



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

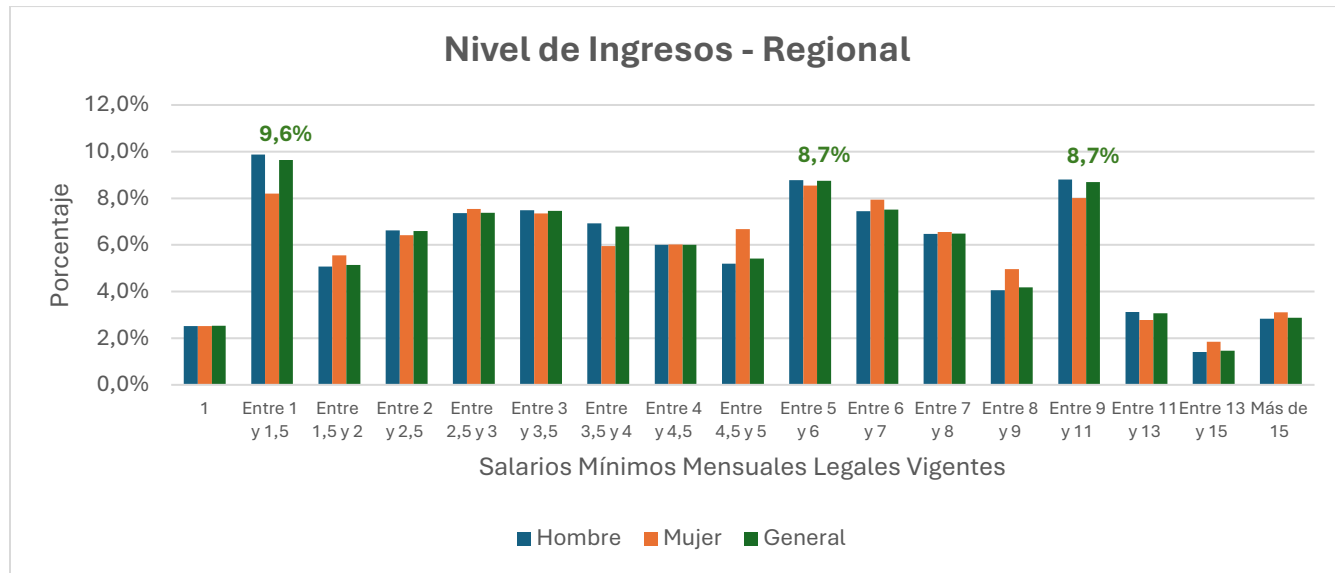
A nivel histórico, la cantidad de graduados en el área de ingeniería electrónica en esta región registra una tendencia algo diferente al panorama nacional, en donde desde el año 2009 se observa una tendencia a la baja de la cantidad total de profesionales graduados hasta 2019, llegando a un repunte en 2022, con un total de 1.016 nuevos egresados. En cuanto a la distribución por géneros, los hombres siguen primando en este sector profesional, representando el 83,9% en 2022.

En relación con la tasa de empleo o el porcentaje de cotizantes, el nivel de empleabilidad se mantuvo estable, en torno al 75% entre 2008 y 2019, luego de este año el nivel de ocupación registra una reducción, similar a lo registrado a nivel nacional pero menos drástico, sin embargo, a nivel regional las tasas se mantienen muy similares al promedio nacional, el cual, a nivel general, se encuentran alrededor del 77%. Igualmente, el grupo de hombres ostenta un nivel de cotizantes histórico mayor que el de las mujeres, 76,3 y 69,4 por ciento, respectivamente, alcanzando una diferencia de 7 puntos porcentuales en 2022.



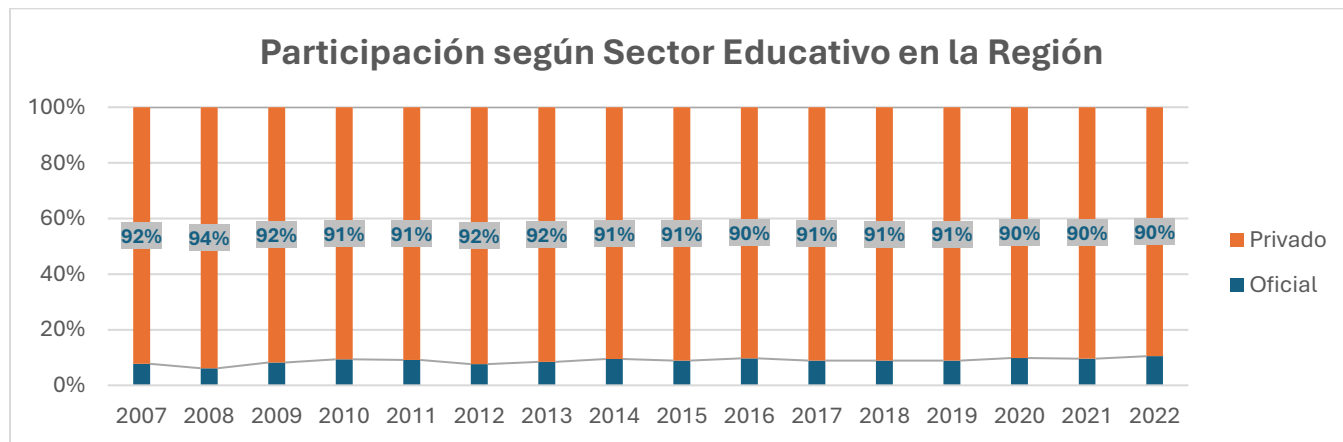
Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Con referencia a los datos a nivel nacional, la región cuenta con una mayor tasa de profesionales no cotizantes, es decir, mayor porcentaje de tasa de desempleo formal, también se reconoce una menor tasa de trabajadores bajo la figura de trabajador dependiente, pero es una diferencia mínima, llegando a representar el 64,1% del total, es decir, solo 0,1 puntos porcentuales inferior al promedio nacional. En cuanto a comparación por género, los hombres tienen una cifra de trabajadores independientes por encima del promedio, además de una mayor tasa de cotizantes dependientes que las mujeres.



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

El agrupamiento de los cotizantes bajo la figura de trabajadores dependientes según su nivel de ingresos, medidos estos en salarios mínimos mensuales legales vigentes, a nivel regional, muestra una distribución diferente a la anotada a nivel nacional, teniendo en cuenta el hecho de que para los rangos salariales superiores (más de 3 SMMLV) las proporciones de mujeres y de hombres varían continuamente. La mayor proporción de los profesionales en esta región perciben entre 1 y 1,5 SMMLV; también destaca, el porcentaje de profesionales, tanto de hombres como de mujeres, que perciben ingresos en el rango de entre 5 y 6 y entre 9 y 11 SMMLV.

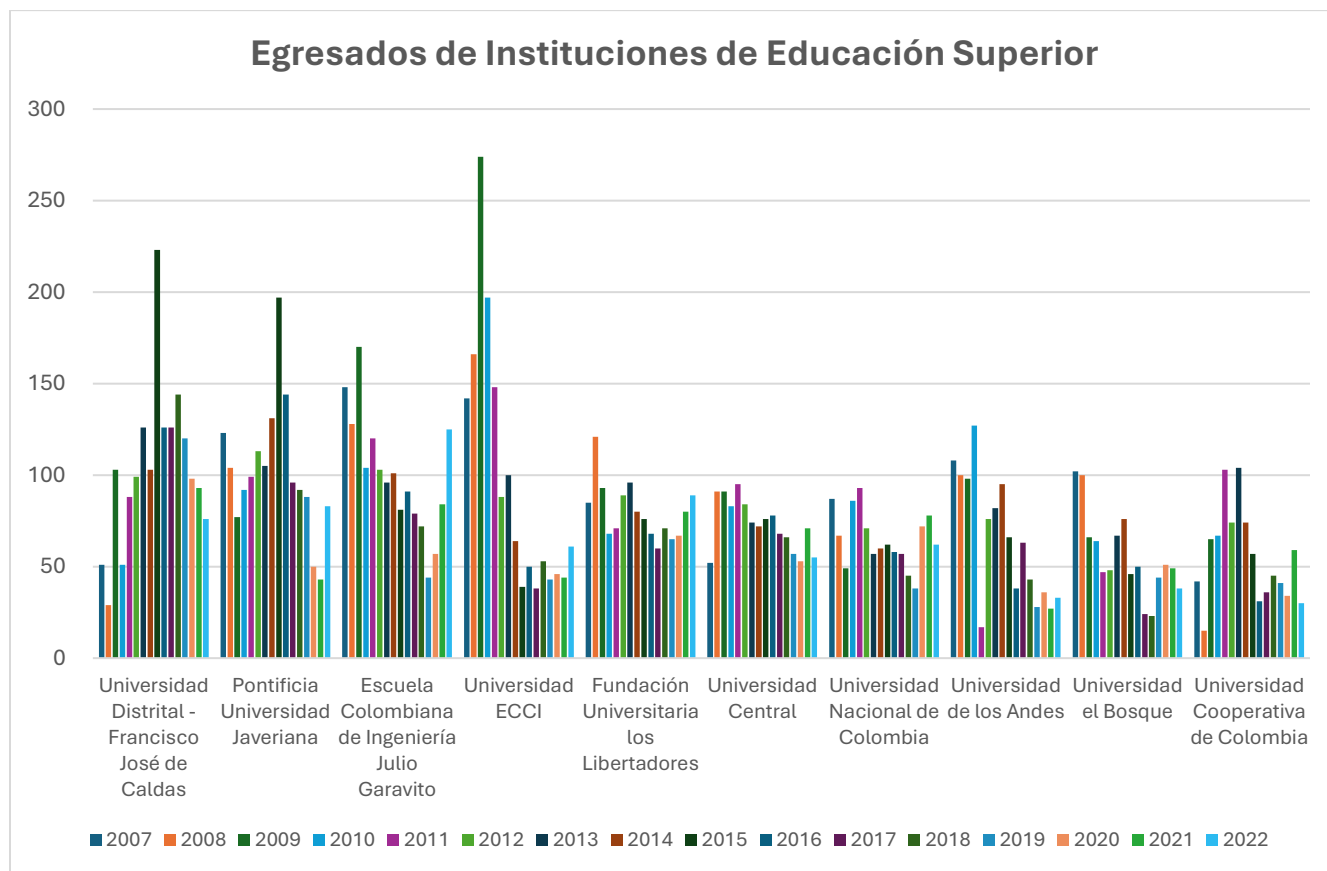


Fuente: elaboración propia, con datos de (OLE, 2024).

Para finalizar, analizando la composición de la participación de cada sector educativo según el porcentaje de profesionales que gradúan, a nivel regional se acentúa la predominancia de las instituciones de carácter privado, llegando a representar incluso más del 94% del total de personas graduadas en el área de derecho en el año 2008, aunque posteriormente se registra una leve tendencia a la baja, hasta llegar al 90% en 2022.

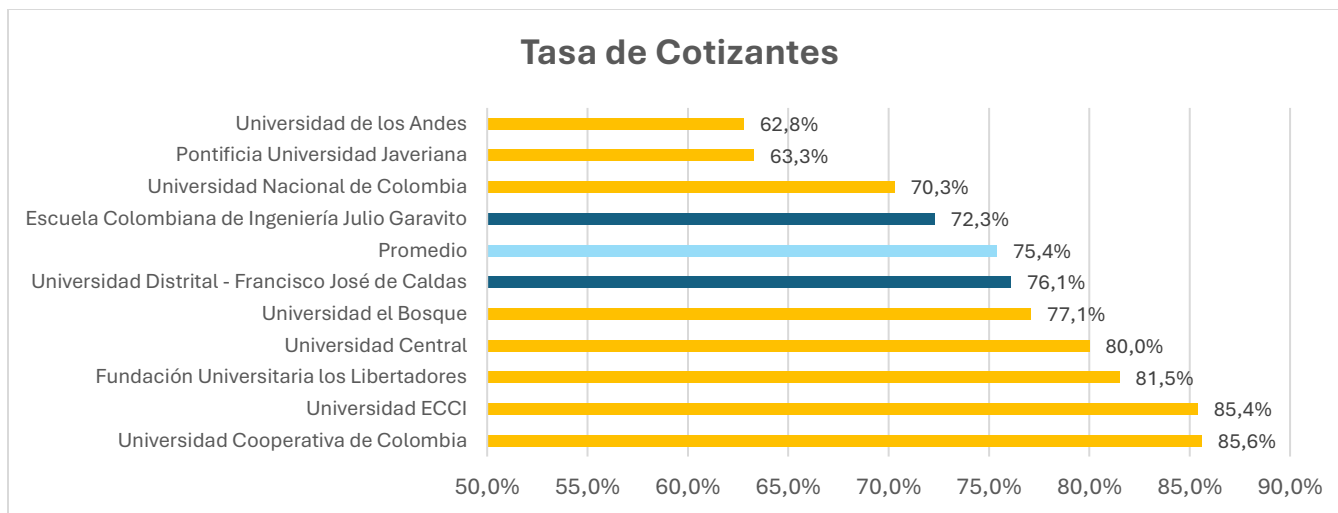
Comparativa de Instituciones Educativas

En este apartado se tiene como objetivo presentar datos relacionados con la composición de la oferta educativa en la formación en ingeniería electrónica en la región, tomando solo aquellas instituciones de carácter universitario certificadas para esto. En este caso se toman en consideración los datos de las instituciones ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C. y los municipios del departamento de Cundinamarca:



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Para un total de 10 instituciones de educación superior que reportan egresados en el programa de ingeniería electrónica y similares entre 2007 y 2022 en la región, las universidades Distrital – Francisco José de Caldas, Javeriana y Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito registran las mayores cifras, sumando 1.656, 1.637 y 1.603 egresados en estos años, correspondientemente. Cabe destacar además los datos provenientes de la Universidad ECCI y de la Fundación Universitaria los Libertadores.



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Tomando el dato de tasa de cotizantes para los grupos de egresados de este conjunto de universidades, destaca el dato de la Universidad Cooperativa de Colombia, campus Bogotá, superando el 85%, un poco más de diez puntos porcentuales por encima del promedio (75,4%). Cabe destacar que de las universidades en el top 5 de la lista, todas cuentan con acreditación de alta calidad en sus programas de ingeniería electrónica (barras color amarillo), pero además de esta, hay otras tres, todas bajo el promedio, que cuentan con acreditación de alta calidad, otorgado este reconocimiento por el Ministerio de Educación Nacional, esto puede indicar que hay algún tipo de relación entre la calidad certificada del programa y la habilidad de sus egresados para integrarse en el mundo laboral una vez culminados sus estudios.

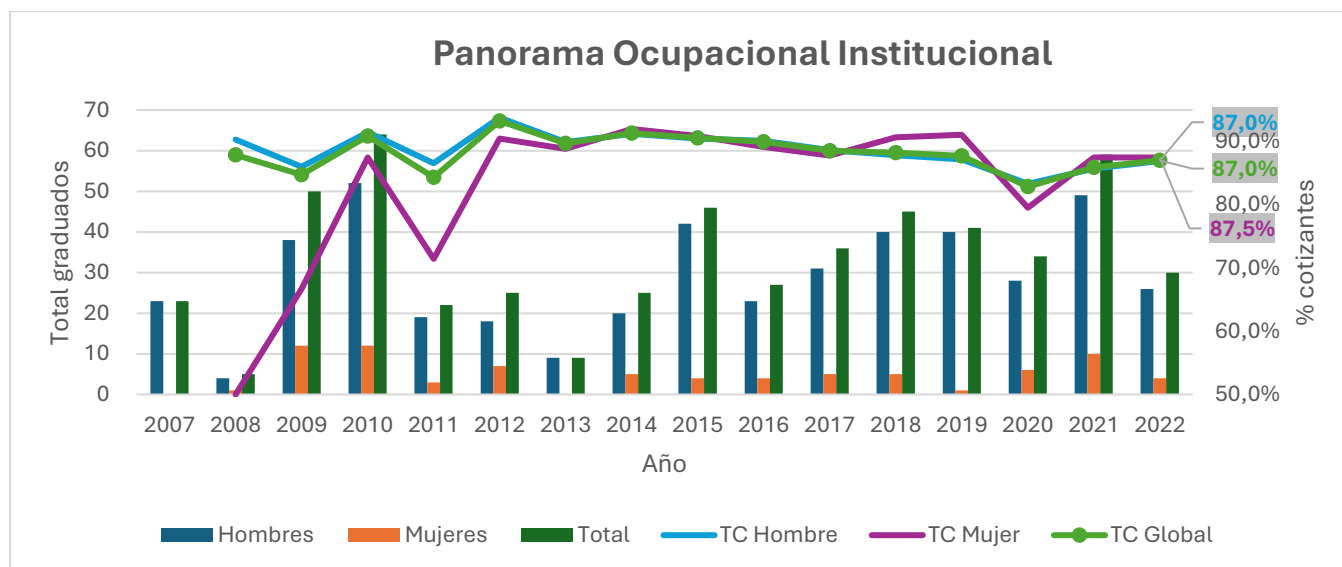
Institución	Salario (SMMLV)
Universidad ECCI	Entre 3 y 3,5
Fundación Universitaria los Libertadores	Entre 3,5 y 4
Universidad Central	Entre 3,5 y 4
Universidad Cooperativa de Colombia	Entre 3,5 y 4
Universidad el Bosque	Entre 4,5 y 5
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Entre 5 y 6
Universidad Nacional de Colombia	Entre 5 y 6
Universidad Distrital - Francisco José de Caldas	Entre 6 y 7
Universidad de los Andes	Entre 6 y 7
Pontificia Universidad Javeriana	Entre 7 y 8

Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Como dato adicional, la tabla anterior muestra la mediana de los rangos salariales promedios de los profesionales de ingeniería electrónica de este grupo de instituciones. Se ha de resaltar que el hecho de que las universidades posean acreditación de alta calidad (color amarillo en la tabla), puede tener alguna relación directa con que estas mismas califiquen en rangos más altos, pues la totalidad de las universidades en los puestos más altos poseen dicha acreditación.

Escenario de la Universidad Cooperativa de Colombia – Campus Bogotá

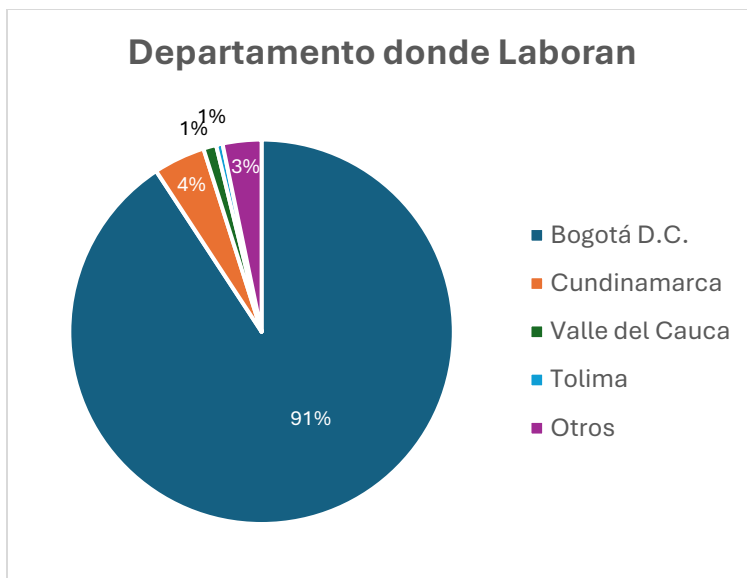
Adicionalmente a continuación se presenta el comportamiento de las variables anteriormente expuestas, más algunas adicionales, específica y únicamente para el grupo de egresados de la UCC en su campus de la ciudad de Bogotá para el programa de Ingeniería Electrónica, hay que constatar que ante el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) registran nueve programas homónimos para este campus, con códigos 54474, 3528, 12123, 9241, 115967, 6456 y 15112, estando actualmente “activo” el primero y quinto de ellos (SNIES, 2024), sin embargo, solo hay información para los primeros dos. Hay que tener en cuenta que la siguiente información relaciona a los egresados de estos dos primeros códigos (ya que el OLE discrimina a cada programa según su código específico).



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

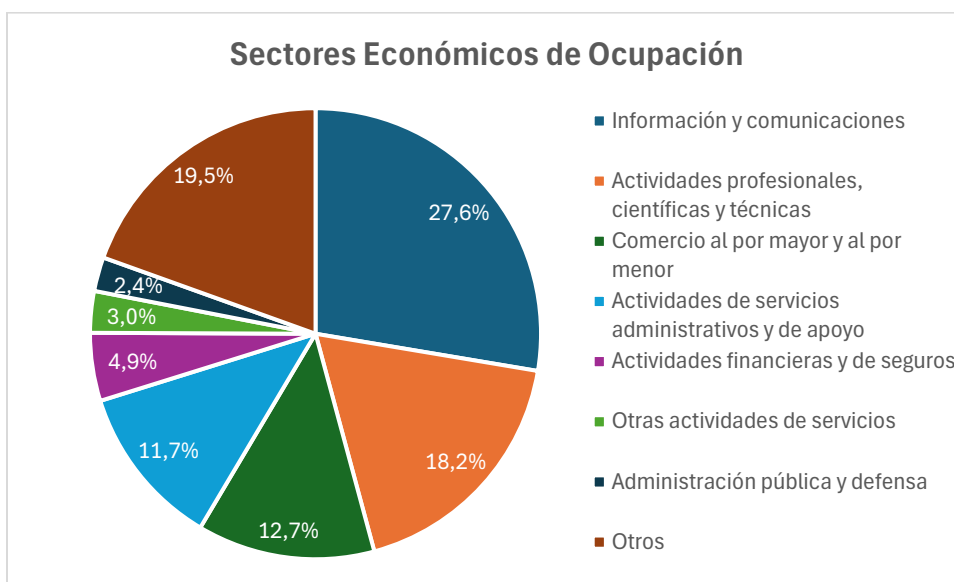
Los datos en cuanto al total de graduados del programa de ingeniería electrónica para la institución no muestran una tendencia clara a través de los años, presentando crecimientos y decrecimientos entre todo el periodo consultado. En términos totales, se puede mencionar que tuvo un máximo en el año 2010 con 64 nuevos egresados, y un mínimo en 2008 con solo 5, siendo esto un buen ejemplo de los grandes cambios presentados en el programa, sin una tendencia visible. Se mantiene la tendencia global de un mayor número de hombres sobre mujeres.

Los datos en cuanto al total de graduados del programa de ingeniería electrónica para la institución muestran una tendencia clara a través de los años, presentando una primera tendencia muy cambiante entre los años 2008 y 2012, para luego mantenerse constante entre 2012 y 2022, con una variación negativa en 2020, que fue posteriormente corregida al alza. En cuanto a la diferencia entre hombres y mujeres, recientemente se registra un nivel casi paritario de TC para ambos grupos.



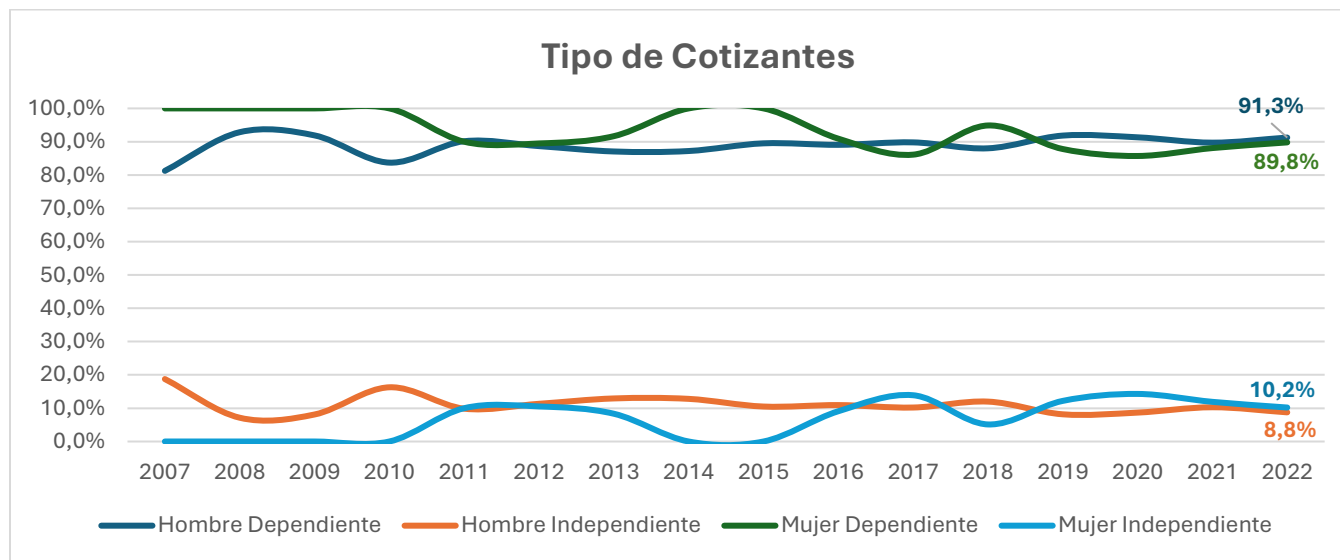
Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Identificando el lugar donde laboran este grupo de profesionales, se observa que un poco más del 90% del total se encuentran laborando en el distrito capital Bogotá, mientras que un 4,3% se encuentra en el departamento de Cundinamarca, por lo tanto, se puede concluir que la mayoría de los egresados del programa de derecho del campus Bogotá de la UCC se quedan a laborar cerca al lugar en donde realizaron sus estudios, es decir, hubo retención del capital humano para la región. Otros destinos laborales para este grupo de egresados son los departamentos de Valle del Cauca (1,1%) y Tolima (0,5%).



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Según el sector económico donde se desempeñan los ingenieros electrónicos de la UCC campus Bogotá, se puede decir que la mayoría se ocupa en el sector de la información y comunicaciones (27,6%), Actividades profesionales, científicas y técnicas (18,2%), y comercio al por mayor y al por menor (12,7%). Otro sector económico que destaca por porcentaje de participación es actividades de servicios administrativos y de apoyo (11,7%).



Fuente: elaboración propia con datos de (OLE, 2024).

Finalmente, mostrando el dato de las tendencias de los trabajadores para realizar sus actividades profesionales de manera dependiente, es decir, bajo contratos laborales formales con alguna empresa o institución, o independiente, se anota el hecho que desde el año 2007 no se presentan cambios significativos ni tendencias marcadas hasta el último periodo (2022), solo pequeñas variaciones entre periodos.

Conclusiones

Considerando toda la información anteriormente presentada, se pueden construir las siguientes conclusiones generales:

1. Tendencia de graduados: A nivel nacional, el número de graduados en ingeniería electrónica ha mostrado una tendencia relativamente constante con pequeñas variaciones entre 2009 y 2014, seguida de una caída entre 2015 y 2020, y un repunte hasta 2022. En 2022 se registraron 2.967 graduados, un aumento del 27,2% respecto a 2020.
2. Disparidad de género: Existe una marcada diferencia en la participación por género en el campo de la ingeniería electrónica. En 2022, el 85,7% de los graduados a nivel nacional fueron hombres, mostrando una clara predominancia masculina en esta profesión.

3. Tasa de cotizantes: La tasa de cotizantes (TC) nacional mostró una tendencia positiva hasta 2015, alcanzando un máximo del 79,7%, pero luego disminuyó, llegando a un mínimo de 72,9% en 2020. En 2022, se registró una leve mejora, alcanzando el 75,6%. El promedio histórico de empleabilidad formal en este campo es del 77,5%.
4. Brecha de género en empleabilidad: Se observa una persistente brecha de género en las tasas de cotizantes, con los hombres mostrando consistentemente tasas más altas que las mujeres. Esta diferencia ha llegado a ser de hasta 8,6 puntos porcentuales (en 2022) y muestra una tendencia al alza.
5. Tipos de ocupación: A nivel nacional en 2022, el 64,2% de los ingenieros electrónicos eran trabajadores dependientes, el 11,4% trabajadores independientes, y el 24,4% no cotizantes (posiblemente desempleados o en la informalidad).
6. Distribución salarial: La mayoría de los profesionales perciben entre 1 y 1,5 SMMLV (12,3%) o entre 2,5 y 3 SMMLV (8,5%). Se observa una variabilidad significativa en los rangos salariales superiores entre hombres y mujeres.
7. Sector educativo: A nivel nacional, desde 2014 se observa una participación casi equitativa entre instituciones públicas y privadas en la formación de ingenieros electrónicos, con una ligera tendencia al crecimiento del sector público.
8. Panorama regional (Bogotá D.C. y Cundinamarca):
 - La región muestra una tendencia a la baja en graduados hasta 2019, con un repunte en 2022 (1.016 nuevos egresados).
 - La tasa de empleo regional se ha mantenido cercana al promedio nacional (alrededor del 77%).
 - Hay una mayor presencia de instituciones privadas en la región, representando hasta el 90% de los graduados en 2022.
9. Desempeño de la UCC - Campus Bogotá:
 - La UCC muestra una tasa de cotizantes superior al 85%, más de 10 puntos porcentuales por encima del promedio regional.
 - Los egresados de la UCC tienen una mediana salarial entre 3,5 y 4 SMMLV.
 - Más del 90% de los egresados de la UCC trabajan en Bogotá, mostrando una alta retención de capital humano en la región.
10. Sectores de empleo: Los principales sectores de empleo para los egresados de la UCC son información y comunicaciones (27,6%), actividades profesionales, científicas y técnicas (18,2%), y comercio al por mayor y al por menor (12,7%).
11. Acreditación y empleabilidad: Se observa una posible relación entre la acreditación de alta calidad de los programas y mejores tasas de empleabilidad y salarios para sus egresados.

Estas conclusiones reflejan un panorama general positivo para los ingenieros electrónicos en términos de empleabilidad, pero también señalan áreas de oportunidad, especialmente en términos de equidad de género y variabilidad en las condiciones laborales según la institución de egreso.

Recomendaciones

Para abordar los desafíos identificados en el análisis de empleabilidad y preparar a los estudiantes y egresados para las tendencias futuras en el campo de la ingeniería electrónica, se propone una serie de acciones estratégicas que las universidades pueden implementar desde su gestión administrativa.

En primer lugar, es crucial fortalecer la equidad de género en el campo de la ingeniería electrónica. Esto puede lograrse mediante la implementación de programas de mentoría y apoyo específicos para mujeres, la realización de campañas de concientización sobre la importancia de la diversidad en el campo, y el establecimiento de alianzas con organizaciones que promueven la participación de mujeres en STEM, combatiendo los obstáculos como la falta de modelos a seguir, estereotipos de género e incluso discriminación (Movimiento STEM, 2024). Estas acciones no solo beneficiarán a las estudiantes y egresadas, sino que también enriquecerán el campo con perspectivas diversas.

Paralelamente, es fundamental mantener una actualización curricular continua. Esto implica realizar revisiones periódicas del plan de estudios para alinearlos con las tendencias tecnológicas emergentes como IoT, tecnología portátil, robótica, electrónica impresa, innovación en vehículos eléctricos, IA y automatización avanzada (DYNATEC, 2024). Además, es importante incorporar habilidades blandas y competencias en gestión de proyectos en el currículo, preparando así a los estudiantes de manera integral para el mundo laboral.

El fomento del emprendimiento debe ser otra prioridad. La creación de incubadoras de startups tecnológicas dentro de la universidad y la oferta de cursos y talleres sobre emprendimiento tecnológico y desarrollo de modelos de negocio pueden abrir nuevas vías de desarrollo profesional para los egresados. Esto va de la mano con el fortalecimiento de vínculos con la industria, que puede lograrse a través de programas de pasantías obligatorias, la organización de ferias de empleo especializadas y la invitación a profesionales de la industria como profesores invitados o conferencistas.

La investigación aplicada juega un papel crucial en el desarrollo profesional de los ingenieros electrónicos. Se recomienda fomentar la participación de estudiantes en proyectos de investigación con aplicación práctica en la industria y establecer colaboraciones con centros de investigación nacionales e internacionales. Esto no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes para roles de investigación y desarrollo en su futura carrera.

En un mundo cada vez más globalizado, la internacionalización de la educación en ingeniería electrónica es esencial. Promover programas de intercambio estudiantil con universidades extranjeras reconocidas y fomentar la participación en conferencias y competiciones internacionales puede ampliar significativamente las perspectivas y oportunidades de los estudiantes.

El desarrollo de habilidades digitales avanzadas es imprescindible en el panorama tecnológico actual. Se sugiere incorporar cursos de programación avanzada, ciencia de datos y machine learning aplicados a la ingeniería electrónica, así como ofrecer certificaciones en tecnologías específicas demandadas por la industria como Cisco Certified Network Associate (CCNA), Certified Information Systems Security Professional (CISSP), CompTIA Network+, Certified ScrumMaster (CSM), Amazon Web Services (AWS) Certified Solutions Architect – Associate

y Google Professional Cloud Architect (Aliantec, 2024). Esto debe ir acompañado de un énfasis en el aprendizaje continuo, desarrollando programas de educación continua y actualización para egresados, y creando plataformas de aprendizaje en línea con cursos cortos sobre tecnologías emergentes.

Fortalecer la red de egresados es otra estrategia clave. Implementar un sistema de seguimiento y comunicación continua con egresados y organizar eventos de networking y actualización profesional puede crear una comunidad profesional sólida y mutuamente beneficiosa.

La promoción de la innovación debe ser una prioridad. Establecer laboratorios de innovación donde los estudiantes puedan desarrollar proyectos propios y organizar hackathons y competencias de innovación en ingeniería electrónica puede fomentar una cultura de creatividad y resolución de problemas.

En línea con las tendencias globales, es importante incorporar un enfoque en sostenibilidad. Esto implica integrar principios de ingeniería sostenible y economía circular en el currículo, y fomentar proyectos que aborden desafíos ambientales y sociales. Este enfoque no solo prepara a los estudiantes para las demandas futuras de la industria, sino que también los posiciona como agentes de cambio positivo en la sociedad, atendiendo temática como la optimización de recursos, eficiencia energética, energías renovables y materiales sostenibles (Herrera, 2024).

La mejora de las habilidades de comunicación es esencial para el éxito profesional. Ofrecer talleres de comunicación técnica y presentación de proyectos, y fomentar la participación en congresos y la publicación de artículos técnicos puede desarrollar estas competencias cruciales. Esto incluye la preparación para la globalización debe incluir el refuerzo de la enseñanza de inglés técnico y la oferta de cursos en este idioma. Fomentar la participación en proyectos globales y equipos multiculturales puede preparar a los estudiantes para carreras internacionales.

El fomento del liderazgo es otro aspecto importante. Implementar programas de desarrollo de liderazgo para estudiantes destacados y crear oportunidades para que los estudiantes lideren proyectos y equipos puede cultivar las habilidades de gestión necesarias para roles de liderazgo en la industria.

Finalmente, es crucial adaptar a los estudiantes a los nuevos modelos de trabajo. Esto implica prepararlos para el trabajo remoto y en equipos distribuidos, y fomentar el uso de herramientas de colaboración digital en proyectos académicos. Esta preparación asegurará que los graduados estén listos para prosperar en el cambiante panorama laboral del futuro.

Implementando estas recomendaciones de manera integral y sostenida, las universidades pueden mejorar significativamente el desarrollo profesional de sus estudiantes y egresados de ingeniería electrónica, preparándolos para una carrera exitosa y de impacto en un mundo tecnológico en constante evolución.

Bibliografía

- Aliantec. (2024). *Guía de Certificaciones IT: cuáles son y cómo obtenerlas*. Obtenido de <https://www.aliantec.com/2024/08/22/guia-de-certificaciones-it-cuales-son-y-como-obtenerlas/>
- DYNATEC. (2024). *Tendencias para 2024 en el campo de la ingeniería*. Obtenido de <https://dynatec.es/2023/12/18/tendencias-para-2024-en-el-campo-de-la-ingenieria/>
- Herrera, A. (2024). *Desarrollo sostenible en ingeniería: un futuro sustentable*. Obtenido de [https://ecologiadigital.bio/como-se-integra-el-desarrollo-sostenible-en-la-ingenieria-para-garantizar-un-futuro-sustentable/#:~:text=Para%20promover%20el%20desarrollo%20sostenible%20en%20proyectos%20de,la%20participaci%C3%B3n%20comunitaria%20y%20promover%](https://ecologiadigital.bio/como-se-integra-el-desarrollo-sostenible-en-la-ingenieria-para-garantizar-un-futuro-sustentable/#:~:text=Para%20promover%20el%20desarrollo%20sostenible%20en%20proyectos%20de,la%20participaci%C3%B3n%20comunitaria%20y%20promover%20)
- Movimiento STEM. (2024). *Mujeres en STEM*. Obtenido de <https://movimientostem.org/mujeres-en-stem/>
- OLE. (2024). *Situación laboral*. Obtenido de <http://bi.mineduccion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/consultas-avanzadas>
- SNIES. (2024). *Consulta de Programas*. Obtenido de <https://hecaa.mineduccion.gov.co/consultaspublicas/programas>