



# ANÁLISIS DE DIFERENTES VARIABLES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

David Esteban Gámez Patiño, Edison Geovanny Guama Erita

Universidad de Nariño  
San Juan de Pasto, Colombia

## Resumen

Este documento presenta un artículo de carácter reflexivo, donde se muestra los diferentes contextos que se demarcan para el desarrollo de un proyecto el cual deben tener en cuenta los estudiantes del Departamento de Electrónica de la Universidad de Nariño, para esto se realiza un análisis de manera crítica de los diferentes artículos los cuales presentan contenidos acerca de algunas variables, como lo son el ámbito académico mediante la investigación de nuevos modelos de aprendizaje, el económico mediante la investigación de los tipos de contratación y los salarios de Ingeniería en Colombia, regional mediante el estudio socioeconómico del departamento de Nariño y teniendo en cuenta las tendencias de investigación que surgen actualmente a nivel mundial y nacional para el desarrollo de proyectos.

**Palabras clave:** ingeniería electrónica; formulación de proyectos; variables socioeconómicas

## Abstract

This document present an critic article, in the which show different contexts that can be demarcated for the develop of a project, the which the student of electronics department of the University of Nariño must to take into account, for this have made an analysis in a critical way of the different articles that present content about some variables, such as the academic through investigation of new model of learning, the economic through the investigation of the different kinds of contract and wages in Engineering in Colombia, social through the socioeconomic study of the Nariño department and considering research trends which are emerging at the global and national level for the development of projects.

**Keywords:** electronic engineering, project formulation; socioeconomic variables

## 1. Introducción

Es de gran relevancia para el estudio de los proyectos en Ingeniería que se observe el contexto en el cual se encuentran los estudios y todas las variables que afectan a ello como lo es el entorno académico, social y laboral.

Las diferentes estrategias para desarrollo del pensamiento crítico en institutos de Ingeniería, se brindan para fortalecer a los aprendices sin experiencia, los cuales salen al mundo sin las habilidades necesarias para la solución de las diferentes problemáticas que se encuentren en el contexto que se estén

desempeñando por ende se realiza el análisis de un estudio de un modelo de aprendizaje novedoso el cual se basa en la solución de problemas según el contexto.

Es de gran importancia observar el contexto regional por ello se examina el análisis de la situación laboral de las personas residentes en Pasto. Este análisis se realiza gracias a la cooperación de varias entidades como el centro de estudios de desarrollo regional (CEDRE), el ministerio de trabajo, el departamento para la prosperidad social, la alcaldía de Pasto, Comfamiliar, SENA, DANE, programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD), y la Universidad de Nariño. Este estudio analiza y hace seguimiento a la estructura y dinámica económica del mercado de trabajo a nivel local y monitorea el impacto de las políticas en la generación de empleo e ingreso a nivel municipal. El estudio muestra también los resultados del mercado laboral y sus componentes más importantes como la posición ocupacional y la calidad del empleo.

Las diferentes variables a las cuales se enfrenta un Ingeniero en el desarrollo de su profesión se ven demarcadas según el sector en el cual se desenvuelva y su trabajo se ve retribuido con el salario al cual se hace acreedor, en este caso se realiza una completa investigación del ámbito laboral de un Ingeniero que pertenece al COPNIA ósea al Concejo Nacional de Ingenierías Eléctricas, Mecánicas y profesiones afines; realizando énfasis en las profesiones que pertenecen al consejo y que son de mayor aplicación en el país, en este caso Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones y la Mecánica.

Uno de los ámbitos que son de gran relevancia en la Ingeniería es la investigación, por ello es de gran importancia poder identificar, clasificar y analizar las diferentes tendencias de investigación que se generan en la actualidad, teniendo en cuenta el marco del desarrollo de proyectos.

## **2. Desarrollo**

Según la definición de artículo de reflexión que da COLCIENCIAS, la cual es: “Un documento que presenta resultados de una investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa, o crítica del autor sobre un tema específico”, se procede a realizar un análisis de los artículos que se enmarcan en el contexto del desarrollo de proyectos en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño.

### **2.1. Aprendizaje Basado en Problemas**

La investigación de nuevas metodologías para el aprendizaje, hace que surjan nuevos e ingeniosos métodos que desarrollen las diferentes habilidades de los aprendices, en un caso particular el pensamiento crítico de las personas, el cual va relacionado con la creatividad de las mismas. En el desarrollo de la investigación surge una nueva metodología la cual es el aprendizaje basado en problemas (PBL) por sus siglas en inglés, a través del cual los aprendices se enfrentan al conocimiento mediante la solución de problemáticas que tienen contexto en el ámbito que se desenvuelvan, fomentando actividades que permitan el desarrollo del pensamiento crítico.

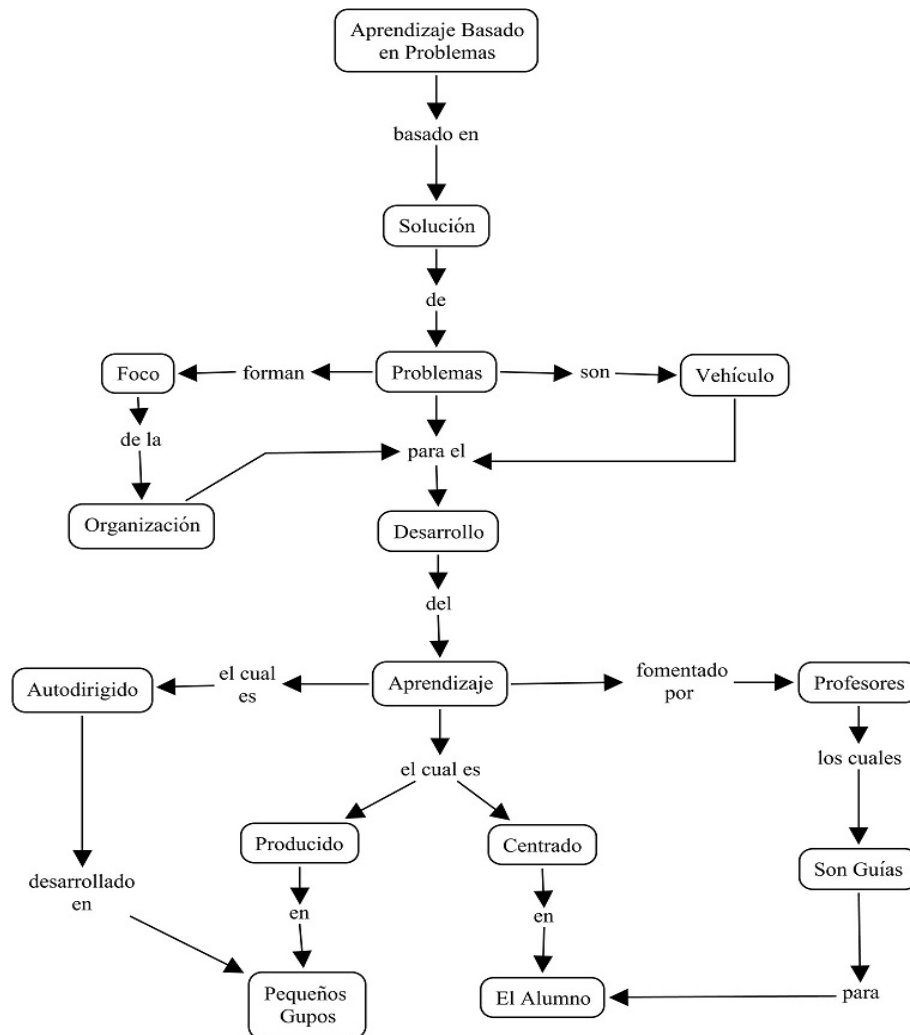


Figura 1. Esquema general del aprendizaje basado en problemas.

En la Figura 1 se indica de manera general el proceso realizado para el desarrollo del pensamiento crítico mediante el uso del aprendizaje basado en problemas, el cual, en el desarrollo del experimento en escuelas de ingeniería, no indicó que las secuelas experimentales arrojaran los resultados esperados, ya que un grupo de estudiantes de escuelas de ingeniería a los cuales se les aplicó la metodología de aprendizaje basado en problemas no presentaron diferencias significativas en el desarrollo del pensamiento crítico respecto a otro grupo cuyo aprendizaje se desarrolló como estaba acostumbrado, lo cual lleva a indagar si el resultado del experimento era predecible incluso antes de desarrollarlo debido a que el pensamiento crítico puede ser una habilidad que depende de la creatividad de cada persona, por ello no se puede adecuar un método para enseñarla, ya que el desarrollo de esta habilidad depende netamente del individuo o para el caso puntual del experimento los tiempos de ejecución no se realizaron de manera adecuada y por ello no se evidenciaron correctamente los resultados.

## 2.2. Análisis de la situación socioeconómica y del mercado de trabajo en Pasto

La palabra empleo desempeña un papel muy importante en esta reflexión de la situación socioeconómica y laboral en Pasto, ya que condiciona una situación favorable o desfavorable sobre los impactos que las tendencias del mercado ejercen en la calidad de vida de las personas. Según el estudio en los últimos años el porcentaje de las personas económicamente activas se redujo a 2.97%, por lo cual las personas pasan a ser inactivos o se trasladan a otras ciudades del país en busca de nuevas oportunidades. Este es un problema que se debería asumir con mayor responsabilidad por parte del gobierno no solo regional si no nacional. El estudio también revela que el problema se agudiza cuando se analizan grupos poblacionales como el de los jóvenes y el de las mujeres, por ejemplo, las mujeres registran tasas de desempleo del 17% en 2010 mientras que los hombres registran un 14.8%, esto es una situación bastante preocupante ya que no se ha implementado un programa de equidad de género para las mujeres

en el mercado laboral, también se podría realizar una investigación que incluyan diagnósticos precisos en materia de discriminación salarial o cualquier tipo de violencia contra la mujer con el fin de adoptar una cultura con equidad de género.

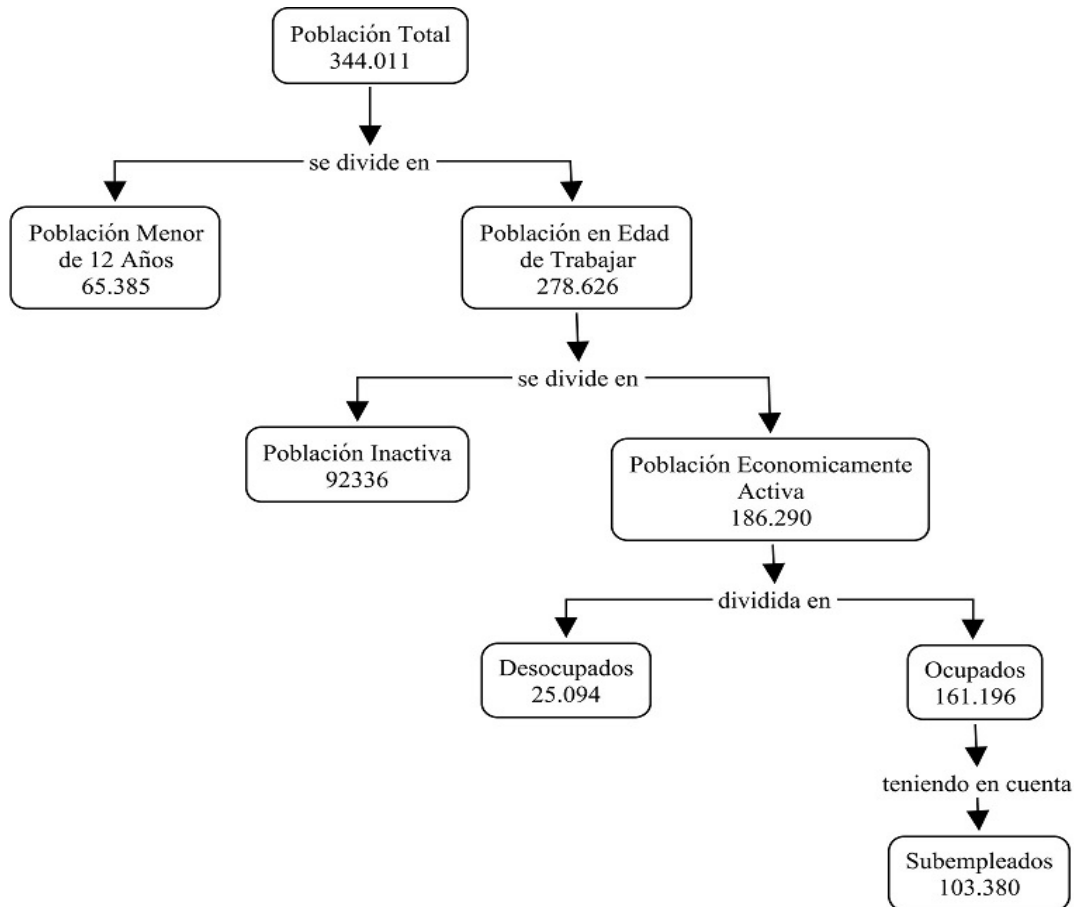


Figura 2. Estructura de la fuerza laboral de Pasto del año 2011.

En la Figura No.2 se puede observar la estructura de la fuerza laboral para el año de 2011 en la ciudad de Pasto, la cual permite analizar la calidad del empleo en cuanto al estudio refiere, este permite llegar a la deducción de que es baja. El 64.3 % de las personas trabajan de manera informal, una situación bastante preocupante a la hora de plantear una solución en la cual se pueda aumentar la oferta laboral que a su vez sea de calidad. Referente a la reducción del desempleo, se puede deducir que deben aplicar una serie de políticas que permitan flexibilizar el mercado de trabajo y reducir los costos laborales, con el fin de aumentar la demanda laboral.

### 2.3. Estudio de Salarios para Ingenieros Eléctricos, Mecánicos y Profesiones a Fin

El desarrollo de las diferentes actitudes de los profesionales que laboran en el ámbito de la Ingeniería es retribuido a través de un salario, el cual se ve sometido a diferentes variaciones según el sector donde se labore, la experiencia laboral, el nivel académico, entre otras. Sin embargo, todas estas variables son definidas a través del contexto en el cual se desempeñan los Ingenieros en este caso el país donde se labora Colombia, conforme a esto las oportunidades generadas se ven ligadas íntimamente al desarrollo del país y su economía, lo cual no genera las oportunidades suficientes para que las retribuciones salariales sean parciales para todos.

Por otra parte el sector de la Ingeniería es uno de los cuales tiene un mayor ingreso, ello puede ser resultado de los diferentes procesos que se tienen marco en la Ingeniería, como el desarrollo de nuevas tecnologías, construcción de carreteras y demás aplicativos que permiten el desarrollo de un país. Al tener en cuenta el ámbito académico se puede observar que la cantidad de deserción estudiantil genera preocupación ya que según el estudio desarrollado por el COPNIA alrededor del 90% de los estudiantes que ingresan a una escuela de Ingeniería no culmina la carrera, lo que indica que la

educación debe indagar cuales son las problemáticas, de esta forma capacitar a los aprendices que ingresan a un programa de la manera adecuada para que estos puedan contribuir al desarrollo del país.

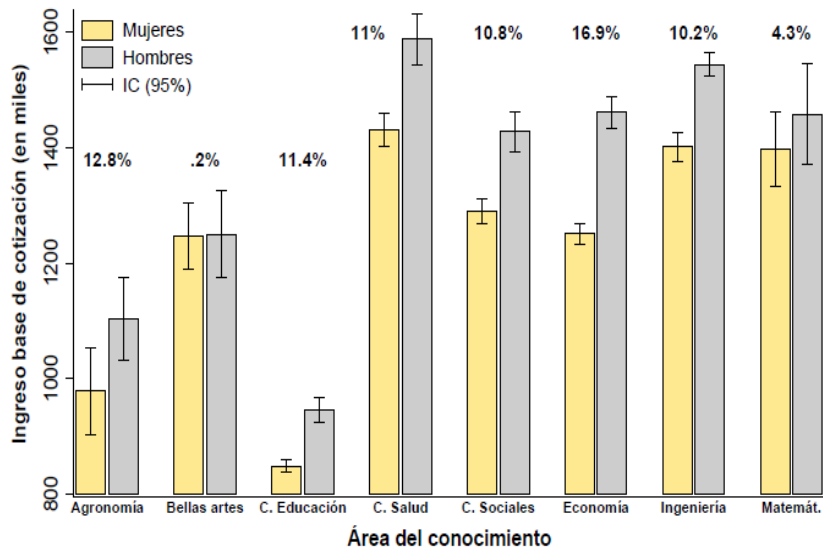


Figura 3. Ingresos por área de conocimiento y género.

Al revisar los estudios, en profesiones de Ingeniería existe la tendencia de que los hombres son quienes se llevan la mayor participación como se observa en la Figura 3, debido a que son pocas las mujeres que trabajan en esta área del conocimiento, por ello las entidades de educación deben promocionar este tipo de carreras para que esta brecha se pueda reducir y las oportunidades se den en igualdad para todos. Otro detalle que marca la diferencia en esta gráfica, es que la educación es uno de los gremios que se ve bastante afectado respecto a los salarios lo cual permite inferir que las prácticas gubernamentales no ofrecen las garantías para el desarrollo de una buena educación y si permiten que otras áreas del conocimiento se fortalezcan como lo es la salud y la economía; países de primer mundo ofrecen oportunidades para que los profesionales de áreas como la educación tengan garantías en sus labores, por ello se observa que la investigación se fortalece mediante el desarrollo de proyectos y consolidando su economía mediante políticas educativas y sociales.

#### 2.4. Análisis de las Tendencias de Investigación en Ingeniería

La evolución constante de las líneas de investigación en Ingeniería Electrónica en Colombia hace necesario realizar un estudio acerca de las tendencias de investigación a nivel regional, nacional, y mundial de forma cuantitativa.

La clasificación de las 100 mejores universidades del mundo es realizada por la Universidad de Shanghai Jiao Tong anualmente, con el objetivo de analizar el rendimiento académico y de investigación. Como se puede observar en la figura 1, tanto el desempeño académico como de investigación están liderados por universidades estadounidenses, la causa de preocupación es que en este listado no se encuentra ninguna universidad latinoamericana.

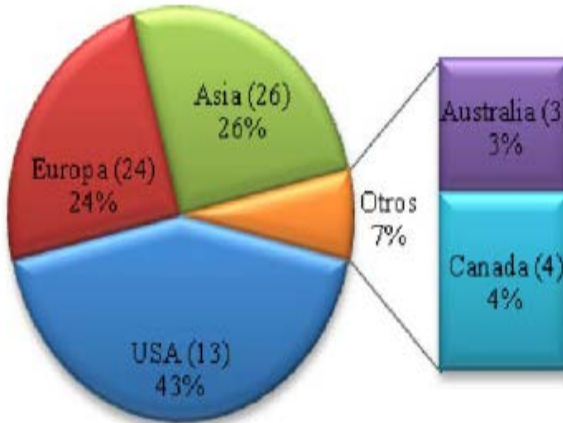


Figura 4. Distribución geográfica de las universidades internacionales.

Para el caso de Colombia, se tomó en cuenta las universidades que cuentan con acreditación de alta calidad, en el programa de Ingeniería Electrónica. Aunque el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño no cuenta actualmente con acreditación de alta calidad; principalmente por ser un programa nuevo, se están haciendo las gestiones necesarias para obtener dicha acreditación.

Para realizar el análisis de las tendencias de investigación nacional e internacional de Ingeniería Electrónica, se debe abordar con bastante interés el área de la industria que se divide en dos grupos; la industria de semiconductores y la de ensamblaje de autopartes, Colombia por supuesto no puede competir en la industria de semiconductores, y sus tendencias de investigación se centran más en la automatización y las telecomunicaciones; las otras áreas de investigación nacional son Bio - Ingeniería, ciencias de la computación, Electrónica de estado sólido y técnicas digitales de procesamiento de señales, las cuales están en constante crecimiento.

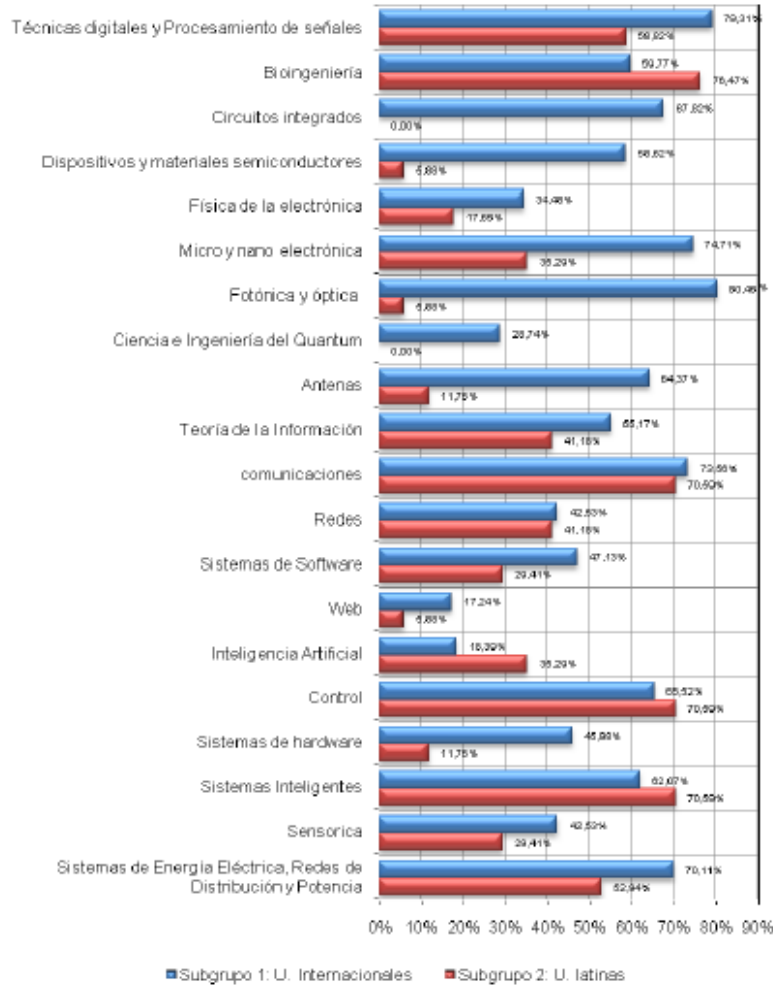


Figura 5. Tendencias de investigación en las principales universidades nacionales e internacionales.

Cundinamarca es el departamento con más influencia en áreas de investigación de este grupo, representando el 33% de actividad en este estudio.

La participación de Colombia en materia de investigación es baja con respecto a universidades internacionales, principalmente porque la inversión del gobierno no es suficiente para arrojar resultados que se puedan comparar con instituciones educativas a fin, inclusive en otras universidades se tiene personas con alta preparación académica con títulos de maestría y doctorado, quienes se dedican tiempo completo a la investigación.

### 3. Análisis

Los diferentes contextos que tienen lugar en la Ingeniería, en caso particular la Electrónica, demuestran un sinnúmero de variables que se deben tener en cuenta en el desarrollo de un proyecto que tenga lugar en la Ingeniería Electrónica, en este caso el estudio de estos contextos como lo es el ámbito académico a través del estudio de nuevas formas pedagógicas, el ámbito regional mediante el estudio de las variables socioeconómicas que se dan lugar en el departamento de Nariño, el ámbito nacional con el estudio de los tipos de contratación y los salarios que los ingenieros están devengando, y por último los tipos de investigación que a nivel mundial se están realizando, permiten la adecuada formulación de un proyecto que tenga lugar en el contexto donde se establezca.

El desarrollo de un proyecto debe tener en cuenta los contextos anteriormente demarcados, ya que la investigación a realizar en el ámbito de la Ingeniería, no solo debe presentar progresos que innoven en la tecnología, sino que se deben presentarse como una solución a un problema teniendo en cuenta las variables socioeconómicas del lugar donde se esté ejecutando el proyecto.

La ejecución de proyectos que formulen investigaciones en el campo de la Ingeniería Electrónica, se ofrecen como solución para problemáticas reales, las cuales pueden ser de diferentes tipos, en caso particular, la región a la cual pertenece a la Universidad de Nariño, teniendo en cuenta el área rica en materia agrícola y siendo zona fronteriza, se pueden desarrollar proyectos que incentiven la economía regional y el desarrollo de la industria, brindando oportunidades a través de la generación de empresa, fortaleciendo la región.

#### 4. Conclusiones

- El aprendizaje basado en problemas puede presentarse como alternativa para el desarrollo de nuevas técnicas de aprendizaje que fomenten la interacción entre los aprendices y tutor, sin embargo estas novedosas metodologías deben dimensionarse de manera adecuada para fomentar la creatividad del individuo la cual se desarrolla individualmente y es parte importante para el desarrollo del pensamiento crítico el cual es el objetivo del experimento.
- Los gobiernos locales deberían desarrollar acciones para promover el reconocimiento social y económico del trabajo de las mujeres, implementar mecanismos para hacer efectivo el derecho a la igualdad salarial y desarrollar campañas de erradicación de todo acto de discriminación y violencia contra las mujeres en el ámbito laboral. Es bastante notable la ineficiente participación del gobierno en el desarrollo de políticas para la generación de empleo productivo y de calidad. La informalidad en el empleo es el problema más relevante en la ciudad de Pasto, y aun no hay políticas eficientes por parte del gobierno para atacar este problema.
- Los diferentes niveles salariales que tienen lugar en los sectores de la Ingeniería indican una gran oportunidad para las personas que egresen de este tipo de programas, sin embargo las oportunidades se generan para aquellas personas que demuestren mejores capacidades como lo es la experiencia laboral y la preparación académica en programas de postgrado.
- Colombia no se encuentra en capacidad de innovar en tecnología principalmente porque no hay recursos o infraestructura, sin embargo se puede hacer muy buenos trabajos de aplicación con tecnología proveniente de otros países.
- Las áreas de investigación en Colombia como la Bio -ingeniería, energías, ciencias de la computación entre otras, han venido en constante crecimiento los últimos años.
- Teniendo en cuenta las referencias que existen en el campo del desarrollo de proyectos en ingeniería electrónica, se pueden observar sinnúmero de campos los cuales pueden ser investigados, sin embargo, el contexto en el cual se desenvuelve la Universidad de Nariño no permite el desarrollo de proyectos con referencia a otros países donde el presupuesto de investigación permite el fortalecimiento de la educación.

#### 5. Referencias

- Masked A. y Yamin S., 2012. The impact of instructional methods on critical thinking: a comparison of problem-based learning and conventional approach in engineering education, Facultad de Educación Tecnica y Vocacional, Universidad Tun Hussein Onn Malaysia, Johor 86400, Malaysia, Consultado: 15 de Marzo del 2014 en <http://www.hindawi.com/journals/isrn/2012/759241/>
- Observatorio del mercado de trabajo en Pasto, 2012. Diagnostico socioeconómico y del mercado del trabajo Ciudad de Pasto, Universidad de Nariño, Colombia, Pasto. Consultado: 18 de Marzo del 2014 en <http://editorial.udenar.edu.co/?p=1755>
- Concejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines (COPNIA), 2007. Estudio de salarios para ingenieros electricistas, electrónicos y de telecomunicaciones y mecánicos en la ciudad de Bogotá, Colombia, Bogotá D.C., pp. 55-131.
- Nieves G., Muñoz M. y Gómez J., 2010. Identificación, clasificación y análisis de las tendencias de investigación en Ingeniería Electrónica a nivel mundial, nacional y regional, Fundación Universitaria de San Gil, San Gil, Colombia, San Gil, . pp. 63-73.
- Morales P. y Landa V., 2004. Aprendizaje basado en problemas - Based Learning, Departamento de Ciencias Sección Química, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, Lima, pp. 145-157
- Barón J., 2010. Diferencias de género en los salarios de los graduados en Colombia, Foro Nacional Seguimiento a Graduados, Ministerio de Educación Nacional, Colombia.



Consultado: 19 de Marzo del 2014 en  
[http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-143960\\_presentacion\\_JDB.pdf](http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-143960_presentacion_JDB.pdf)

### Sobre los autores

- **David Esteban Gámez Patiño:** Colombiano, Estudiante de décimo semestre de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, Miembro de la Rama Estudiantil IEEE Email: [d\\_esteban07@hotmail.com](mailto:d_esteban07@hotmail.com)
- **Edison Geovanny Guama Erika:** Colombiano, Estudiante de décimo semestre de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, Miembro de la Rama Estudiantil IEEE Email: [edgeo\\_metal@hotmail.com](mailto:edgeo_metal@hotmail.com)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)