

## **Uso del constructivismo social y la gamificación como estrategia para incentivar el estudio de carreras tecnológicas<sup>1</sup>.**

### **Ing. Eime Yesid Portillo Ballesteros**

Semillero de Investigación GNU/Linux And Security (SIGLAS)  
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña  
eyportillo@ufpso.edu.co

### **Ing. Laura Sánchez Espinosa**

Semillero de Investigación GNU/Linux And Security (SIGLAS)  
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña  
lcsancheze@ufpso.edu.co

### **Msc. Dewar Rico Bautista**

Docente departamento sistemas e informática  
Coordinador Semillero de Investigación GNU/Linux And Security (SIGLAS)  
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña  
dwracob@ufpso.edu.co, ing\_dewar@hotmail.com

### **Resumen**

En Colombia durante los últimos 4 gobiernos, se ha resaltado con insistencia la necesidad de educar a nuestros jóvenes desde las escuelas, universidades y fundamentalmente desde sus hogares. Principalmente, porque se ha logrado reconocer que solo a través de una buena educación basada en valores, principios y competencias que permitan la resolución de problemas del entorno, es posible lograr un país desarrollado, sostenible y moderno.

Sin embargo, otra es la realidad desde los recortes económicos en los rubros educativos y en los programas para el fortalecimiento de competencias de los maestros. Que entre otras cosas, ha limitado la autonomía universitaria en sus políticas de gestión para alcanzar la alta calidad.

Sumado a esta problemática, la presente investigación analiza los ya obsoletos modelos de aprendizaje aplicados en el país y en el poco interés que demuestran estudiantes de la educación media para inclinarse por la rama de la ingeniería de sistemas y sus áreas afines.

No parece lógico que una carrera que involucra entre otros aspectos el uso de la tecnología como ciencia aplicada, pudiera tener poca acogida entre quienes hoy son llamados nativos digitales y aunque el debate académico ha coincidido en el hecho de que “nacer en esta era no significa saber usar las herramientas que ofrece”, es aquí donde toma relevancia el proyecto desarrollado por los estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad Francisco de la Paula Santander Ocaña, pertenecientes al semillero de Investigación GNU/Linux And Security; quienes aplicaron una estrategia innovadora usando la tecnología en favor de la tecnología, para identificar los criterios frente a los cuales es posible a través del aprendizaje significativo y la gamificación como método, fomentar las capacidades que el ingenio, la creatividad y la iniciativa pueden generarse empleando acertadamente el “juego”.

La experiencia permitió sistematizar los resultados arrojados de la medición antes y después de utilizar la gamificación para la enseñanza creativa basada en juegos, en donde la población objetivo estuvo conformada por estudiantes de 10<sup>o</sup> y 11<sup>o</sup> del Instituto

---

<sup>1</sup> Investigación en curso

Técnico Industrial (ITI) Lucio Pabón Núñez de Ocaña, Norte de Santander, siendo impactados en total 94 estudiantes.

El interés presentado por los estudiantes de ingeniería de sistemas del semillero a través del proyecto frente a esta problemática, consolidó información que involucra entre otras variables el rol del tutor - docente – facilitador y el uso que este da a las herramientas virtuales, sobre las cuales prima sus habilidades para identificar e implementar la estrategia de aprendizaje más apropiada teniendo en cuenta que cada estudiante tiene una forma de aprender. Estas formas de aprender, fueron claves para desarrollar talleres prácticos con el uso de los dispositivos Arduino y Raspberry Pi.

Finalmente dentro de los aspectos novedosos de la estrategia, se encuentra la apropiación del concepto Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), que para el objetivo de incentivar a los estudiantes de educación media en el estudio de la ingeniería de sistemas fue adecuado; pues se orientaron las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia los aspectos formativos que involucran al estudiante y al profesor, no solo para aprender a usar las herramientas informáticas existentes, sino también en todos los beneficios que esta nos brinda y sobre las cuales los ingenieros son caracterizados por un perfil que reúne inteligencia, habilidad, conocimiento y gran capacidad para usar los medios disponibles en función de resolver problemas y proponer soluciones que satisfacen necesidades presentes y futuras.

## INTRODUCCIÓN

Colombia tiene un declive en el número de profesionales que orientan su actividad académica hacia las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), según el ex ministro Diego Molano Vega existe un déficit aproximado de 93.000 profesionales en Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería de Software y demás carreras afines. Así mismo, afirma que en Colombia por cada Ingeniero de Sistemas hay cinco abogados.

Este déficit se presenta debido a la falta de preparación y preocupación en cuanto a la apropiación de la tecnología a nivel empresarial. (Ulloa, 2010)

La facilidad de acceso a la información en Internet y la distorsión dada con respecto a los conocimientos informáticos, porque hay una percepción sobre el Ingeniero de Sistemas como alguien que resuelve los problemas con facilidad y toda la labor se reduce a “cacharrear”, una labor que pueden hacer sin haber estudiado la carrera, lo cual desvaloriza la incidencia de la Ingeniería de Sistemas, generando un desinterés en el deseo de adquirir una preparación profesional que se vincule con esta carrera o sus afines. (REDIS, 2010)

Por otro lado las Universidades que ofrecen estos programas no brindan una motivación y acompañamiento en el proceso formativo de los estudiantes desde etapas educativas anteriores como la secundaria o la básica primaria., generando así un alto índice de deserción.

*“La ingeniería es un área del conocimiento cuya función es hallar esos problemas, analizarlos y presentarles solución, pero si los estudiantes no deciden estudiar estas carreras, si los egresados no están suficientemente capacitados, y si no existe una política general para mejorar en este sentido, la sociedad se verá muy pronto agobiada por situaciones problemáticas cada vez más complejas pero sin el talento humano suficiente para resolverlas. Si desde ahora no se inician programas orientados a resolver esta crisis, el futuro será complicado, porque la preparación e introducción de profesionales bien capacitados necesita entre 10 y 20 años, como ya lo han experimentado las naciones desarrolladas que vienen trabajando en la solución a la crisis.” (Serna & Serna, 2015)*

Partiendo de la formulación de la pregunta de investigación: ¿De qué manera es viable incentivar el estudio de la Ingeniería de Sistemas en los estudiantes de 11<sup>o</sup> grado en el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la ciudad de Ocaña Norte de Santander?; se justifica la realización del proyecto apoyado en el concepto de que internet trajo consigo varias ventajas, la más importante es la facilidad de adquirir información y que está disponible al alcance de todos, generando una apropiación de conocimiento ilimitado pero desmeritando los conceptos profundos de cualquier tema. Los estudios tecnológicos a nivel de las masas esta regidos por modas, tratando siempre de enfatizar y generar conocimientos e ingresos a través del comercio tecnológico, haciendo que las personas aprendan solo lo necesario para resolver un problema específico, cayendo en un error donde prima lo urgente sobre lo importante.

Los futuros profesionales eligen las carreras basándose en la que mayor ingreso económico genere, primando el interés individual sobre el colectivo, limitando así el desarrollo del país.

En este momento, los mal llamados nativos digitales, son los que tienen el mayor

desconocimiento sobre las TIC's y son quienes heredaran el rumbo tecnológico del país.

Para el desarrollo de Colombia es necesario contar con talento humano capacitado profesionalmente en Ingeniería de Sistemas y carreras afines, para ello se debe buscar estrategias para fomentar y motivar el estudio de estos programas en los estudiantes que terminan la educación básica y media.

La columna vertebral del proyecto está en el objetivo general; "Implementar estrategias para incentivar el estudio del Programa de Ingeniería de Sistemas ofrecido por la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña a los estudiantes de 11º grado del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez"; y en los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los antecedentes de los métodos aplicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje con apoyo de las TIC en secundaria.
- Definir los talleres que faciliten la contextualización de la Ingeniería de Sistemas a los estudiantes a través de un elemento tecnológico como la tarjeta Raspberry Pi.
- Realizar prueba piloto aplicando los diferentes talleres ideados para fortalecer el proceso de contextualización.
- Medir el impacto de los talleres realizados a los estudiantes de 11º del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez.

## **MARCO TEÓRICO**

En la década de los 80, comienza a hacerse popular el término TIC, muy común hoy en día, y que años atrás ya había surgido en algunos grupos particulares de intelectuales como pequeñas sociedades de informática. Esto refleja como en las diferentes comunidades a nivel mundial, en países en vía de desarrollo y quienes aún no estaban encaminados en este proceso, comienzan a apostar por un cambio desde una labor sistemática productiva industrializada, donde los nuevos eventos de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) permite desempeñar un papel esencial, ya que debido a estas tecnologías se da paso al mejoramiento continuo de algunos sectores y de la actividad industrial.

EL origen de lo que hoy se conoce sobre el concepto de las TIC se da como resultado de la convergencia tecnológica de la electrónica, el software y la infraestructura de las telecomunicaciones. La unión de estas tecnologías da paso al nacimiento del proceso de la información, donde las comunicaciones dan por hecho el surgimiento de nuevos horizontes y paradigmas. Las tecnologías de la información y las comunicaciones comienzan a masificarse a finales de la década de los 70 y principios de los 80, a partir de ese momento se comienza ver en estas tecnologías, el gran potencial que puede ofrecer en los sectores educativos. A finales de los años 80, viendo las ventajas y lo que representa la inclusión de estas tecnologías, se emprende en los países desarrollados la elaboración de una serie de iniciativas para involucrar a las TIC en la formación de los estudiantes en los diferentes centros educativos.

Hoy en día se puede apreciar que las TIC son un pilar básico en las sociedades y fundamental en el proceso de desarrollo para el crecimiento profesional y personal en los jóvenes, la incorporación de estas tecnologías en la educación favorecen el aprendizaje ya que facilitan los medios en los que se logra el desarrollo de los conocimientos.

Bien se sabe que las TIC están produciendo grandes cambios en la forma de cómo ha evolucionado la adquisición del conocimiento informático en las personas, poblaciones, empresas, gobiernos y academias. Se resalta la gran participación que entra a formar las TIC en los sectores de la educación razón por la cual ha sido indispensable analizar y reestructurar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las centros de educación media y de las universidades con el objetivo de alcanzar las metas propuestas por el gobierno. Se observa también como el país ha adoptado políticas sobre las TIC en los sectores productivos y educativos de Colombia, obteniendo una serie de resultados favorables.

Actualmente la incorporación de las TIC en las actividades académicas, ha dado la posibilidad para desarrollar habilidades y destrezas en las prácticas docentes en la Educación Superior. Teniendo en cuenta las estrategias de enseñanza-aprendizaje, es importante tener presente que la mayoría de los estudiantes de pregrado son personas nacidas en los años 90, que ya contaban con acceso a los medios digitales, correo electrónico y contenidos multimedia, entre otros. Este acercamiento temprano a las tecnologías, una constante comunicación y navegación en la redes con acceso casi ilimitado a la información que se puede encontrar en ella, facilita la inclusión de ciertas estrategias tecnológicas en los procesos de aprendizaje, generando un transformación cultural en la construcción de conocimiento donde de igual forma se produce un rol nuevo en el docente e inventando nuevos desafíos en el sector educativo. (Cristancho Prada & Valencia Plata, 2013)

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

La realización del presente proyecto se ejecutará en las siguientes fases.

El proyecto se desarrolló en nueve fases. En la fase uno, se realizó una indagación literaria de los pilares de la investigación propuesta, tales como estrategias de aprendizaje, impacto de las TIC, Ingeniería de Sistemas y pedagogía, a través de búsquedas en bases de datos especializadas, bibliografía técnica, artículos en revistas científicas, obteniendo así una idea clara del avance en cuanto a la implementación de estrategias pedagógicas que promueven el desarrollo y conocimiento de los estudiantes apoyados con las TIC.

En la segunda fase, se estudió a fondo la Gamificación, y se prepararon los diferentes juegos relacionados con las temáticas que se impartirían a los estudiantes, todo esto teniendo en cuenta las reglas básicas de la Gamificación y el perfil de los estudiantes actores del proyecto.

En la tercera fase se estudiaron a fondo los dispositivos Arduino y Raspberry Pi, y se seleccionaron el Arduino Uno y la Raspberry Pi 2; una vez seleccionados, se hizo una indagación sobre las diferentes aplicaciones que se puedan desarrollar con estas herramientas y las posibles prácticas a realizar; se hizo una depuración con el fin de seleccionar y diseñar los laboratorios más apropiados a desarrollar con los estudiantes.

En la fase cuatro, se diseñaron los instrumentos de medición, que en este caso fueron las encuestas. La primera encuesta se desarrolló con el objetivo de diagnosticar el conocimiento de los estudiantes sobre el campo de acción y el perfil del Ingeniero de Sistemas, y diferentes temas relacionados con el mundo tecnológico. La segunda encuesta se diseñó con el fin de medir el impacto y el grado de satisfacción acerca de la metodología aplicada, en este caso se utilizó el tipo de encuesta Likert.

En la fase cinco, se unificaron todos los conceptos mencionados anteriormente y se planteó la estrategia. Se escogió Gamificación por ser un concepto innovador en el campo del emprendimiento, haciendo más amena y fácil la absorción o implementación de un concepto. De igual forma cabe recalcar que la generación del concepto, creció con las videoconsolas y los juegos como métodos de entretenimiento y diversión, razón que los hace hiperactivos si se trata de algo motivante, o “perezosos” en caso de alguna actividad que ellos consideren seria.

En las fases seis, siete y ocho, se planeó la ejecución del proyecto, iniciando con la aplicación del primer instrumento de medición. Posterior a ello, se implementó la estrategia diseñada, siendo esta fase el eje principal del proyecto. Al finalizar la ejecución del proyecto, se aplicó la segunda encuesta.

En la fase nueve, se realizó un análisis de la información obtenida por medio de los instrumentos aplicados a los estudiantes, con el fin de determinar de manera clara el impacto y el cambio de percepción de la Ingeniería de Sistemas y el campo de acción de la misma, en los estudiantes de educación media.

## **ESTRATEGIA**

Como resultado final de la investigación para el desarrollo de una estrategia, se utilizó el aprendizaje significativo y la Gamificación, para contextualizar a los jóvenes sobre la importancia del estudio de Ingeniería de Sistemas y carreras afines, proponiendo un método sencillo que pueda fomentar el estudio de estas carreras.

Esta propuesta metodológica, trata de incentivar a los jóvenes a través de juegos, favoreciendo la competitividad y ofreciendo recompensas a los estudiantes, de esta forma les permite contrastar sus resultados obtenidos.

Los ejes principales de esta propuesta fueron:

- Definir grupos de estudiantes a través de un sencillo test para conocer como está configurado el cerebro de cada alumno, por lo tanto, los integrantes de estos grupos serian de diferentes pensamientos a los cuales se le asignaría un rol.
- La capacitación se organizó en torno a cuatro sesiones, cada una de cuatro horas, las cuales estuvieron compuestas por actividades que permitieron sumar una serie de puntos, comprendidos entre 1 a 15 puntos por sesión.
- Cada sesión estuvo dividida en tres actividades principales:
  - En la primera actividad se realizó una exposición recíproca, sobre un tema específico, basándose en los parámetros del aprendizaje significativo, en la cual los estudiantes pueden ganar 1 punto para su grupo cada vez que participen.
  - En la segunda actividad se realizó un juego relacionado con la temática del día, el cual les permitiría ganar para su grupo puntos comprendidos entre 1 a 5.
  - En la tercera actividad se realizó el laboratorio (taller desarrollado bajo los parámetros del aprendizaje significativo), el cual le permitió al grupo obtener una puntuación entre 1 a 5 dependiendo de su desempeño, el cual puede variar según sí.
    - No termina la práctica, 1 punto.
    - Termina la práctica, 3 puntos.
    - Modifica la práctica agregando un componente innovador, 5 puntos.
- La asistencia a cada sesión le permitió a cada estudiante sumar 1 punto a su grupo, con el fin de favorecer la asistencia a la sesión.

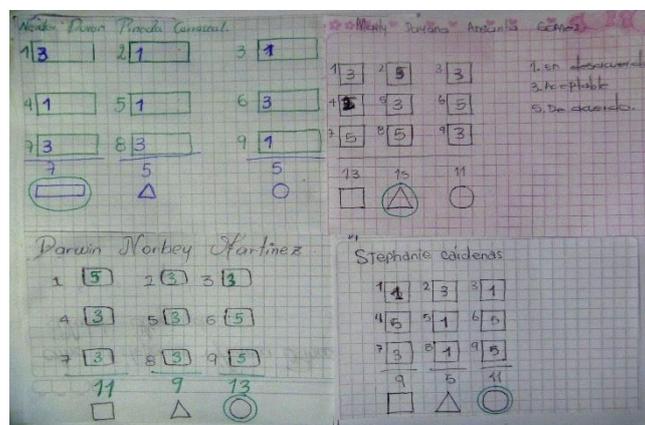
- La asignación de roles dentro del grupo, para generar una competencia dependiendo de cada rol (líder, racional y operacional), con el fin de enfrentarse con sus iguales una vez por sesión para dar solución a una situación planteada dependiendo de su rol. Esta actividad permitió al participante ganar 3 puntos para su grupo.

En todo momento, los grupos tuvieron una visión clara de su puntaje en la capacitación, gracias a una tabla de puntuación, que permitió comparar a todos los grupos de la capacitación. Una vez terminada la capacitación, se le otorgó un premio al grupo que obtuvo el mayor puntaje.

### Procedimiento

Una vez terminado el estudio sobre el déficit de profesionales en el área de las TIC, y la implementación de la tecnología en la educación; y después de haber planteado una estrategia, y haber establecido la muestra, se dio inicio a la ejecución del proyecto.

- El primer paso que se hizo en el momento de empezar la capacitación, fue medir el conocimiento de los estudiantes, el cual se realizó a través de la encuesta planteada.
- Para la creación de los grupos, se utilizó el test de Pensamiento Tricerebral creado por Waldemar DeGregori, el cual consta de nueve preguntas relacionadas con temas comunes. Se responde agrupando las preguntas en tres columnas, a las cuales se responde: 1 si está en desacuerdo, 3 si la evaluación es regular y 5 si está completamente de acuerdo. Las respuestas se responden en el espacio donde va la pregunta. Luego se hace una sumatoria por cada columna. El resultado mayor permitió conocer el tipo de pensamiento de cada estudiante. Si el mayor es la columna central, quiere decir que el estudiante es una persona práctica, organizada, con éxito en el trabajo, en los negocios, es un líder de acción (se representa con un triángulo). Si la mayor es la columna izquierda, significa que el estudiante tiene un pensamiento lógico, racional, instrumentado con lo informático y muy prudente (se representa con un cuadrado). Si la mayor es la columna derecha, significa que el estudiante es creativo, optimista, populista, emocional, que le gustan las buenas relaciones. La finalidad de este test es generar grupos con integrantes de diferentes pensamientos, permitiendo una buena relación y desempeño dentro del grupo, ver figura 1.



**Figura 1. Test de Selección**  
Fuente: Elaboración propia.

Con el objetivo de hacer más llamativa la competencia entre grupos, se les asignó un nombre clave a través de un sorteo. Los nombres que se le dieron a los grupos, se basaron en nombres de grupos de superhéroes, teniendo en cuenta el auge que tiene en estos momentos este tema.

- Las exposiciones abarcan temas específicos, que permiten dar una idea clara del campo de acción que tienen los profesionales relacionados con la tecnología. Los cuales son: desarrollo de videojuegos, lenguajes de programación, sistemas operativos, seguridad informática y redes de computadores. Estas exposiciones fueron desarrolladas bajo estrategias preinstruccionales y coinstruccionales. Dentro de las preinstruccionales está la selección de los temas a tratar, además del contenido audiovisual, para que sean del gusto de los estudiantes, y así, transmitir el conocimiento de manera fácil y concisa. En las coinstruccionales está la presentación de las temáticas, utilizando analogías, mapas conceptuales, patrones de información, preguntas intercaladas, señalizaciones, etcétera, con el fin de hacer fácil la interpretación a los estudiantes, ver figura 2.



**Figura 2.** Exposición  
Fuente: Elaboración propia.

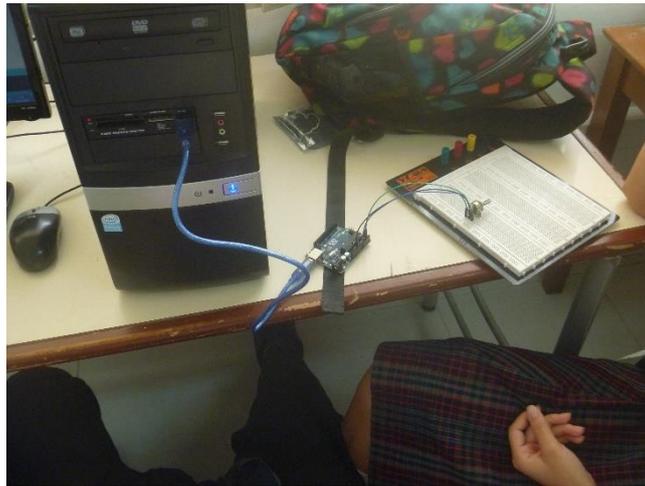
- Se planteó un juego para cada sesión, el cual estuvo relacionado con la temática principal de la exposición. Un ejemplo de juego fue una adaptación de Pictionary, el cual consistía en que un integrante del grupo salía a dibujar un objeto, una acción o un concepto aleatorio, y los demás compañeros de su grupo debían adivinar el término en el transcurso de un minuto. La finalidad de este juego fue observar que tan ágiles eran mentalmente para expresar una idea a través de un dibujo, y a su vez observar de qué manera los otros integrantes podían asociar una ilustración a un concepto, ver figura 3.



**Figura 3.** Juego Pictionary  
Fuente: Elaboración propia.

Otro ejemplo de juego era “Expreidea”, el cual consistía en que cada grupo debía asimilar una pequeña historia y resolver unas actividades relacionadas con la misma. Dentro de las actividades debían asociar la historia con una imagen, hacer analogías, definir la historia en una palabra y extraer la moraleja. La finalidad de este juego fue observar la capacidad que tienen los estudiantes para interpretar el relato, asimilar las ideas y transmitirlos a un grupo de personas puesto que debían salir a exponer la narración a sus compañeros, esto les permitía afrontar el miedo a hablar en público y experimentar el rol de docente a la hora de expresar una idea.

- Se realizaron los laboratorios relacionados a la temática de la sesión, en el cual se entregaba una guía que explicaba paso a paso el desarrollo de un proyecto aplicable en un entorno real; estos laboratorios tenían un lapso de tiempo de 2 horas para su finalización, ver figura 4 y figura 5.



**Figura 4.** Laboratorio Arduino  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 5.** Laboratorio Raspberry  
Fuente: Elaboración propia.

- Para sacar partido a la distribución de los grupos a través del tipo de pensamiento (Tricerebral), se hizo una competencia entre roles, en el cual según la sesión participaba un integrante de cada grupo a los cuales se les entregaba un acertijo y tenían 10 minutos como tiempo límite para resolverlo, el grupo ganador era quién resolvía dicho acertijo primero. El participante del grupo que

estaba compitiendo tenía el derecho de llamar a uno de sus compañeros después de transcurridos 5 minutos con el fin de que le ayudara.

- En la tabla de puntuación se mostraba la acumulación de todos los puntos de los grupos los cuales eran: Asistencia, participación, laboratorios y actividades de juegos. Esta tabla se actualizaba a medida que se ganaban los puntos, ver figura 6.

Grupo	Actividades																Total
	Sesión 1				Sesión 2				Sesión 3				Sesión 4				
	Rol	Juego	Taller	Part	Rol	Juego	Taller	Part	Rol	Juego	Taller	Part	Rol	Juego	Taller	Part	
Jóvenes Titanes	0	1	3	1	0	3	5	1	0	2	3	1	3	5	3	1	32
Green Lantern Corps	0	1	3	1	3	5	3	1	0	4	3	2	0	5	3	2	36
4 Fantásticos	0	1	5	2	0	3	5	1	0	3	5	2	0	5	3	1	36
Guardianes de la Galaxia	0	5	3	1	0	4	3	1	0	5	3	2	0	5	5	2	39
Los Vengadores	0	5	3	1	0	3	3	1	0	4	5	1	0	5	3	1	35
S.H.I.E.L.D	3	5	5	2	0	3	3	1	3	3	5	2	0	5	5	2	47
Liga de la Justicia	0	5	3	1	0	3	5	1	0	5	3	1	0	5	3	1	36
Los Inhumanos	0	5	5	1	0	4	3	1	0	4	3	1	0	5	3	2	37
X-Men	0	1	3	2	0	5	5	1	0	3	5	1	0	5	5	1	37
Watchmen	0	5	3	1	0	4	3	1	0	5	3	2	0	5	3	2	37

**Figura 6.** Tabla de puntuación

Fuente: Elaboración propia

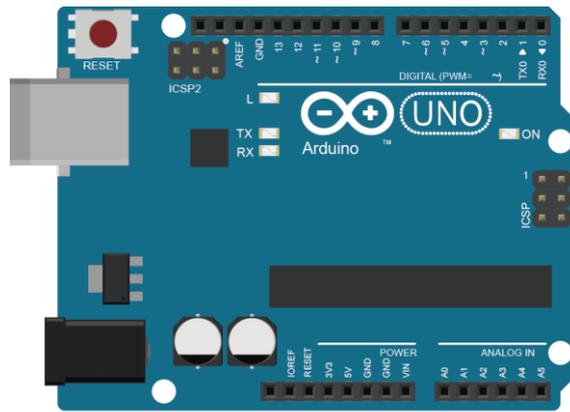
## MATERIALES

Los dispositivos seleccionados como herramientas de apoyo fueron Arduino Uno y Raspberry Pi 2, puesto que son los más idóneos para enseñar temáticas relacionadas con dicha carrera, como son lenguajes de programación, sistemas operativos, electrónica y redes de computadores;

### Arduino

Arduino es una plataforma de electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware libre, flexible y fácil de usar. Se creó para artistas, diseñadores, aficionados y cualquier interesado en crear entornos u objetos interactivos. Arduino puede tomar información del entorno a través de sus pines de entrada, para esto puede ser usada una gran gama de sensores y puede afectar otros componentes que lo rodean, controlando luces, motores y otros actuadores. El micro-controlador en la placa Arduino se programa mediante el lenguaje de programación Arduino (basado en Wiring: entorno de programación de entradas/salidas de código abierto) y el entorno de desarrollo Arduino (basado en Processing: lenguaje de programación orientado a la creación visual y plataforma de aplicaciones computacionales altamente interactivas). Los proyectos hechos con Arduino pueden ejecutarse sin necesidad de conectarlo a un ordenador, si bien tienen la posibilidad de hacerlo y comunicar con diferentes tipos de software (p.ej. Flash, Processing, MaxMSP). Las placas pueden ser hechas a mano o comprarse montadas de fábrica; el software puede ser descargado de forma gratuita. Los ficheros de diseño de referencia (CAD) están disponibles bajo una licencia abierta, así pues eres libre de adaptarlos a tus necesidades (Monk, 2012).

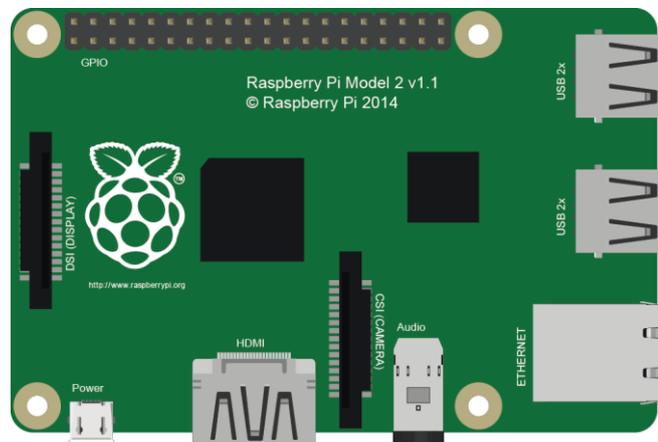
El Arduino Uno es una placa electrónica basada en el ATmega328P. Cuenta con 14 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el micro-controlador; simplemente conectarlo a un ordenador con un cable USB o el poder con un adaptador de CA o la batería a CC para empezar, ver figura 7.



**Figura 7.** Arduino Uno  
Fuente: Arduino.cc

### Raspberry Pi 2

Es un ordenador de placa reducida de bajo coste desarrollado por la Fundación Raspberry Pi en Reino Unido, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas. Esta placa no incluye una unidad de almacenamiento como un disco duro o disco de estado sólido, pues hace uso de una tarjeta SD para almacenamiento permanente. Cuenta con una memoria RAM de 1 Gb, un procesador QuadCore a 900 MHz, cuatro puertos USB, un puerto Ethernet. Para su uso, la fundación y comunidad Raspberry Pi han desarrollado una cantidad de sistemas operativos de arquitectura ARM para estos dispositivos, siendo en su mayoría basados en GNU/Linux. Se promueve con la Raspberry el aprendizaje de varios lenguajes de programación como Python, Tiny Basic, C, Perl y Ruby, ver figura 8.



**Figura 8.** Raspberry Pi 2  
Fuente: Raspberrypi.org

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para el análisis final de los aspectos puntuales (Espacio Físico, Contextualización, Actividades, Herramienta, Talleres, Temáticas, Metodología, Resultado); se tomaron en cuenta sólo los evaluados a través de la escala Likert en la mayor calificación, es decir:

- **DE ACUERDO**
- Es la más alta calificación y corresponde a **TOTALMENTE DE ACUERDO.**

Los resultados fueron los siguientes:

En el tema *Espacio Físico*, se puede concluir que el 89% de los jóvenes aprobó la utilización del laboratorio seleccionado para la realización del proyecto, el 97% opinó que se contó con los implementos necesarios, sin embargo 54% afirmó que se debe mejorar o adecuar para posteriores proyectos.

En el tema *Contextualización*, se puede analizar que se les amplió el panorama respecto al rumbo profesional al 86% de los encuestados, el 81 % comprendió las áreas tecnológicas al utilizar la temática asociada a la creación de videojuegos y el 90% comprendió el verdadero perfil de una persona asociada a la temática de seguridad informática.

En el tema *Actividades*, el 94% opinó que están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que las actividades recreativas facilitaron la comprensión de las temáticas explicadas; el 90% afirmó que están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que la comprensión de un tema se hace más asimilable a través de un dibujo; el 95 estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo en que se debe adquirir el hábito de la lectura y que les ayudó a mejorar la forma en que asimila y expresan sus ideas y el 91% contestaron que la participación activa en clase les mantuvo el interés sobre la misma.

En el tema *Herramienta*, los jóvenes de 10 grado opinaron que la herramienta Arduino fué útil para aprender los conceptos básicos de electrónica y programación, de acuerdo y totalmente de acuerdo en un 97 %; y que les permitió mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan los lenguajes de programación en un 94%.

Los jóvenes de 11 grado opinaron que la herramienta Raspberry fué útil para aprender los conceptos básicos de sistemas operativos y programación, de acuerdo y totalmente de acuerdo en un 96 %; y que les permitió mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan en el internet de las cosas en un 100%.

Y ambos grupos opinaron que al utilizar la herramienta, Arduino o Raspberry, les ayudó al usuario a implantar sus conocimientos en entornos reales en un 80%.

En el tema *Talleres*, el 96% opinó que la utilización de talleres les hizo fácil la comprensión del tema, 93% afirmó que el manejo adecuado de los temas ayudó a la buena elaboración del proyecto y el 94% afirmó que la utilización de los talleres facilitó la aplicación de técnicas para llevar a cabo los proyectos planteados.

En el tema *Temáticas*, los estudiantes afirmaron que los temas abarcados fueron del interés general para ellos en un 85% y el 95% afirmaron que la forma en que se explicaron los temas fortaleció su comprensión

En el tema *Metodología*, el 91% de los jóvenes afirmó que el trabajar en grupo facilitó la realización de los talleres y mejoró la relación interpersonal y el 94% opinó que la utilización de un sistema de calificación por puntos promovió la competitividad y el interés a trabajar por alcanzar una meta.

En el tema *Resultado*, los estudiantes opinaron que las socializaciones solucionaron algunas de sus dudas referentes al uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social en un 94%; que después de esta contextualización el deseo por estudiar una carrera profesional en el área de las tecnologías está en un 73%

y finalmente que estudiarían su carrera profesional en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en un 62%.

Los proyectos desde el interior del Semillero de Investigación GNU/Linux And Security (SIGLAS), de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO), han surgido con el propósito de brindar unos espacios de acompañamiento a los estudiantes, sus padres y sus docentes en el uso adecuado de las TIC en diferentes temáticas como seguridad informática, programación, internet de las cosas, sistemas operativos, software libre, entre otros. Debido a que cada día los jóvenes comienzan a más temprana edad el uso del internet y las TIC, se estimó conveniente orientar este proyecto a los estudiantes de 10 y 11 secundaria. (Gordillo, 2009)

Por tal motivo, el proyecto plantea cumplir con una serie de criterios que proporcionen los lineamientos necesarios para integrar componentes tecnológicos, sociales y pedagógicos, dando cabida a que se establezca nuevas maneras de instruir, que pueden ser útiles para las orientaciones de los niños y jóvenes por parte de las entidades educativas. Los criterios propuestos son los siguientes:

*Conveniencia.* Con los planes establecidos por los gobiernos nacional, regional y local para llevar las tecnologías de la información y la comunicación a las aulas y de esta forma contribuir al desarrollo social y académico de la población, se percibió la necesidad de proponer un acompañamiento dónde se oriente a los niños y jóvenes, padres de familia y profesores en el uso adecuado de las TIC y el Internet.

*Relevancia social.* Las relaciones humanas en la actualidad tienen un gran componente virtual. Estas relaciones abarcan los entornos sociales, académicos, laborales. No se puede ver el mundo real y el virtual como dos cosas ajenas, que no interactúan entre sí.

*Implicaciones prácticas.* Las herramientas no son peligrosas en sí mismas, sino en el uso que se le dan.

*Utilidad metodológica.* El análisis de los datos recolectados a través de una encuesta diagnóstico permite conocer cómo están los jóvenes en materia del uso de las TIC.

*Viabilidad.* Con el aumento del uso de computadores, dispositivos móviles y el servicio de internet cada vez más frecuente en los hogares colombianos ha generado una preocupación en las entidades educativas de la región por el poco control que ejerce en el uso de dichos tecnologías.

## **FINANCIAMIENTO Y AGRADECIMIENTOS**

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO), mediante la División de Investigación y Extensión (DIE) se vincula a docentes, administrativos y estudiantes para que participen en la ejecución y desarrollo de proyectos de investigación. Este libro muestra resultados de 2 proyectos inscritos, avalados y financiados en dicha dependencia:

- “Seguridad en redes inalámbricas”, propuesto a través del Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas (INGAP).
- “Inseguridad en las redes sociales e internet: prioridad en las escuelas de la provincia Ocaña”, propuesto a través del Semillero de Investigación GNU/Linux And Security (SIGLAS) del Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas (INGAP).

De igual forma muestra resultados de 2 proyectos de grado inscritos y avalados a través del comité curricular del plan de estudios de ingeniería de sistemas:

- “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA EN LOS ESTUDIANTES DE 11º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ”, propuesto a través del Semillero de Investigación GNU/Linux And Security (SIGLAS) del Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas (INGAP).
- “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA EN LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ”, propuesto a través del Semillero de Investigación GNU/Linux And Security (SIGLAS) del Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas (INGAP).

Los autores agradecen de manera muy especial al proceso de Gestión de comunicaciones UFPS Ocaña por el estudio fotográfico, así como agradecer al Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la provincia de Ocaña (Colombia), por abrirnos las puertas y permitir llegar en nombre de la UFPSO y del Programa de Ingeniería de Sistemas, y generar un espacio de conocimiento a los jóvenes de los cursos de 10º y 11º.

## **CONCLUSIONES**

De los jóvenes encuestados un alto porcentaje afirmaron que ha tenido experiencia realizando alguna práctica de electrónica y programación en su institución como por ejemplo armado de circuitos utilizando protoboard. Este resultado reafirmó que la selección de la institución ha sido la mejor ya que su afinidad por la tecnología ha desarrollado competencias que facilitaron el desarrollo del proyecto.

Los anteriores resultados reafirman los estudios realizados por Internet World Stats, “el 68 % de los jóvenes entra todos los días a Internet, el 32 % se conecta entre tres o más horas al día y el 89 % navega desde su computador personal o el celular” (Universia Colombia, 2014). Según el Ministerio de las TICs, el 80 % de los colombianos está utilizando internet, siendo “el mayor incremento entre los estratos 1 y 2 con un crecimiento del 17 % en comparación al uso que le daban en 2010”, hace énfasis que el 54 % de los colombianos gasta en promedio 2,6 horas de navegación (Ministerio de las TIC, 2014).

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje han mejorado gracias a la incorporación de las TIC en la educación (Carneiro , Toscano, & Diaz, 2014). Sin embargo, en la aplicación del proyecto se puede observar que no es suficiente para el programa de ingeniería de sistemas con la publicidad realizada hasta el momento, también es importante abordar el tema de las competencias digitales de los profesores, así como es necesario avanzar en la incorporación de las nuevas tecnologías en la familia y hogares como apoyo y acompañamiento para reducir la brecha digital incluyendo temas tales como la seguridad de la información, videojuegos, sistemas operativos, redes de datos en los jóvenes de 10º y 11º secundaria.

La aplicación de los instrumentos de diagnóstico a aproximadamente 94 jóvenes, generó, que la inclusión en el hogar de los dispositivos tales como computador, portátil y móviles que se usan para ingresar a internet es cada vez mayor; estos resultados ratifican que lo que se proyecta por el ministerio de las TIC a través del plan Vive Digital 2014-2018, formar talento en desarrollo de software y el generar un cambio de forma de

pensar de los niños ya que la ingeniería de sistemas tiene un nombre muy lejano para ellos.

Entre los jóvenes encuestados, un alto porcentaje afirmó que le interesaría aplicar la programación en aplicaciones móviles, videojuegos, software educativo y a páginas web. Esto refleja el impacto que ha tenido el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y su plan Vive Digital para promover y potenciar la creación de negocios a partir del uso de las TIC, poniendo especial interés en el desarrollo de aplicaciones móviles, software y contenidos (Ministerio TIC, 2011).

La metodología aplicada hasta el momento, ha generado los resultados esperados en el impacto a los niños socializados y es acorde con la literatura explorada en los antecedentes; obteniéndose de los aspectos puntuales (Espacio Físico, Contextualización, Actividades, Herramienta, Talleres, Temáticas, Metodología, Resultado) puntuaciones a través de la escala Likert en la mayor calificación, es decir DE ACUERDO y TOTALMENTE DE ACUERDO entre 60 y 100%.

Estos resultados confirman lo expuesto por el índice TIBOE (2000) y el Netmarketshare (2005) donde se recoge el ranking de los lenguajes de programación y de los sistemas operativos para PC y dispositivos móviles, respectivamente. Los jóvenes conocen de C++, de Windows y algo de redes, pero desconocen lo relacionado con el sistema operativo Linux.

Futuras investigaciones pueden incorporar al proceso como las asociadas al docente y a los padres de familia, para desarrollar un mayor acompañamiento que permitan una mejor comprensión de las ventajas y desventajas de estos temas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Adams Becker, S., Johnson, L., Gago, D., Garcia, D., & Martín, S. (2013). *Perspectivas Tecnológicas > Educación Superior en América Latina 2013-2018*. Texas: The New Media Consortium.
- Adell, J., & Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes ¿Pedagogías emergentes? *Tendencias emergentes en educación con TIC*, 13-32.
- Aisyah, A. R. (2013). The Development of Working Design through Characterized Technology Pedagogy and Content Knowledge in the Elementary Schools' Instructional. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1016-1024.
- Arancibia, V., Herrera, P., & Strasser, K. (2008). *Manual de Psicología Educativa*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Bandera Carvajal, N. S. (2012). *Implementación de estrategias de promoción y divulgación para la Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga*. Bucaramanga.
- Barletta, N., Toloza, H., del Villar, L., Rodríguez, A., Bovea, V., & Moreno, F. (2013). Enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura: una confabulación en el contexto oficial. *Lenguaje*, 133-168.
- Bonilla Cárdenas, S. (2011). Estructura económica y desempleo en Colombia: un análisis VEC. *Sociedad y Economía*, 99-124. Obtenido de <http://socioeconomia.univalle.edu.co/revista>

- Bulut, B., Çakmak, Z., & Kara, C. (2013). Global Citizenship in Technology Age from the Perspective of Social Sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 442-448.
- Caicedo Tamayo, A. M., & Rojas Ospina, T. (2014). Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 517-533.
- Castrillón López, L. A. (2014). Universidad y desarrollo humano. *Escritos*, 13-17.
- Chiappe, A., & Cuesta, J. C. (2013). Fortalecimiento de las habilidades emocionales de los educadores: interacción en los ambientes virtuales. *Educación y Educadores*, 503-524.
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 31-36.
- Correa Ramírez, J. D., & Montoya Arbelaez, J. A. (2013). El valor del capital humano: una aproximación desde el enfoque del ingreso para Colombia, 2001-2009. *Cuadernos de economía*, 32-60.
- Cortizo Pérez, J. C., Carrero García, F., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I., & Pérez Martín, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. *VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior*.
- Cristancho Prada, A. M., & Valencia Plata, G. F. (2013). Integración de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje en la Universidad Piloto de Colombia. *Pre TII(29)*, 31-42.
- Danaj, L., Dumi, A., Zejneli, I., & Çelo, E. (2013). The Improvement of Capacity of Administrative and Local Government Using the Strategic Planning of E-Learning in Albania. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1-9.
- DANE y la Agenda de Conectividad. (2003). *Modelo de la Medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC. Resumen Ejecutivo*. Recuperado el 24 de 04 de 2015, de <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/tics/tics.pdf>
- Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista* (2da ed., págs. 69-112). México: McGraw Hill.
- Enríquez, S. C. (2012). Luego de las TIC, las TAC. *II Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula*.
- Escorcía Oyola, L., & Jaimes de Triviño, C. (2015). Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. *Educación y Educadores*, 137-152.
- Ferreiro, R. (2006). Mas allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo: El Constructivismo Social. *Revista Magister*. Obtenido de <http://www.redtalento.com/Articulos/WEBSITE%20Revista%20Magister%20Articulo%206.pdf>
- Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. *Perfil de coyuntura económica*, 9-14.

- Gómez Pinto, L. R. (2014). La política en educación como determinante de desarrollo económico: El contexto histórico sobre la tensión de modelos económicos. *Vniversitas*, 121-152. doi:doi:10.11144/Javeriana.VJ128.pecd
- Gordillo, M. (2009). *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Recuperado el 23 de 04 de 2015, de <http://www.oei.es/DOCUMENTO3caeu.pdf>
- Grupo de análisis, monitoreo y gestión de la Información. (2015). *Boletín Educación Superior en Cifras*. Bogotá: Ministerio de Educación .
- Hurtado, J. A., Collazos, C. A., Cruz , S. T., & Rojas, O. E. (2012). Child Programming: Una Estrategia de Aprendizaje y Construcción de Software Basada en la Lúdica, la Colaboración y la Agilidad. *Revista Universitaria en Telecomunicaciones, Informática y Control*, 9-14.
- Instituto de Tecnologías Educativas. (2011). *Iniciativa 1:1*. España: Ministerio de Educación.
- Marín, I., & Hierro, E. (2013). *Gamificación El poder del juego en la gestión empresarial y en la conexión con los clientes*. Barcelona: Urano / Empresa activa.
- Martínez Cuellar, C. (2013). El efecto de la desigualdad y el acceso al crédito sobre la acumulación de capital humano. *Ensayos sobre política económica*, 18-34.
- Melchor Ferrer, E. (2012). Gamificación y e-Learning: un ejemplo con el juego del pasapalabra. *EFQUEL*, 137-144.
- Mellado, V. (2014). La formación y el desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales. *Tecné, Espisteme y Didaxis TED*, 7-10.
- Migración Colombia. (2014). *Boletín Anual de Estadísticas 2014*. Bogotá: Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Ministerio de las TIC. (5 de Marzo de 2014). *Noticias*. Obtenido de MINTIC: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-1629.html>
- Ministerio TIC. (Febrero de 2011). *Plan Vive Digital 2010 - 2014*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2015, de [http://www.mintic.gov.co/images/MS\\_VIVE\\_DIGITAL/archivos/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- Monk, S. (2012). *30 Proyectos con Arduino*. España: Estribor.
- Muñoz Rojas, H. A., & Núñez Valero, J. G. (2010). Las políticas públicas educativas y las tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en Colombia: una caracterización desde 1991 al 2008. *Magistro*, 79-89.
- Netmarketshare. (2005). *Netmarketshare*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2015, de <http://www.netmarketshare.com/>
- Nocua, A. P. (2015). Talento Digital: esencia transformadora del país. *Revista CIO@Gov*, 12-13. Obtenido de [http://issuu.com/mintic\\_col/docs/\\_cio\\_40gov\\_\\_no.3\\_abril-junio\\_2015\\_\\_](http://issuu.com/mintic_col/docs/_cio_40gov__no.3_abril-junio_2015__)
- Padiha, M., & Aguirre, S. (2011). *La integración de las TIC en la escuela. Indicadores cualitativos y metodología de investigación*. Argentina: OEI Fundación Telefónica.
- Páramo, P., & Hederich, C. (2014). Educación basada en la evidencia. *Revista Colombiana de Educación*, 13-16.

- Planells de la Maza, A. J. (2013). La emergencia de los Game Studies como. *Historia y Comunicación Social*, 519-528. doi:[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_HICS.2013.v18.43985](http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.43985)
- Puentes Ossa, E., & Clavijo Ballesteros, J. C. (2012). *GNU/Linux Sistema Operativo y Servicios*.
- Pyster, A., Adcock, R., Ardis, M., Cloutier, R., Henry, D., Laird, L., . . . Wade, J. (2015). Exploring the Relationship between Systems Engineering and Software Engineering. *Procedia Computer Science*, 708-717.
- REDIS. (2010). *I Encuentro Nacional de Ingeniería de Sistemas. Hacia una prospectiva de la profesión en Colombia. Retos de la Ingeniería de Sistemas al 2015*. Paipa: REDIS.
- Reig, D., & Vílchez, L. F. (2013). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas*. Madrid: Fundación Telefónica, Fundación Encuentro.
- Román, M., Cardemil, C., & Carrasco, A. (2011). Enfoque y metodología para evaluar la calidad del proceso pedagógico que Incorpora TIC en el aula. (R. I. (RINACE), Ed.) *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4(2), 8-35. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10486/661645>
- Romero Trenas, F. (2009). Aprendizaje Significativo y Constructivismo. *Temas para la Educación*. Obtenido de <http://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Şenyuva, E., & Kaya, H. (2014). Procedia - Social and Behavioral Sciences. *ERPA International Congress on Education, ERPA Congress 2014, 6-8 June 2014, Istanbul, Turkey*, 386-392.
- Serna, A., & Serna, E. (2013). ¿Está en crisis la ingeniería en el mundo? Una revisión de literatura. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 199-208.
- Serna, E., & Serna, A. (2015). Crisis de la Ingeniería en Colombia. *Ingeniería y Competitividad*, 17(1), 63-74.
- Serrano Gonzáles - Tejero, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1-27.
- Sosa, E., & Godoy, D. (2014). Internet del futuro. Desafíos y perspectivas. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 16(21), 40-46. Recuperado el 30 de Noviembre de 2015, de <http://www.scielo.org.ar/pdf/recyt/n21/n21a07.pdf>
- Storm, S. (2015). Crisis and recovery in the German economy: The real lessons. *Structural Change and Economic Dynamics*, 11-24. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.strueco.2015.01.001>.
- Tanenbaum, A. (2012). *Redes de Computadores*. México: Pearson.
- TIOBE Company. (2000). *TIOBE Software BV*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2015, de <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>
- Trejos Buriticá, O. I. (2014). Relaciones de aprendizaje significativo entre dos paradigmas de programación a partir de dos lenguajes de programación. *Tecnura*, 91-102.
- Ulloa, G. (2010). ¿Qué pasa con la Ingeniería en Colombia? *Ingeniería & Sociedad*, 1-4.

Universia Colombia. (26 de Febrero de 2014). *Ciencia y Nuevas tecnologías*. Obtenido de Universia: <http://noticias.universia.net.co/ciencia-ntt/noticia/2014/02/26/1084885/informe-consumo-internet-adolescentes-colombia.html>

Urh, M., Vukovic, G., Jereb, E., & Pintar, R. (2015). The model for introduction of gamification into e-learning in higher education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 388-397.

Yigit, T., Koyun, A., Yuksel, A. S., & Cankaya, I. A. (2014). Evaluation of Blended Learning Approach in Computer Engineering Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 807-812.