

# La gamificación como estrategia de aprendizaje para la educación en Colombia



Dewar Rico-Bautista  
Laura Sánchez-Espinosa  
Eime Yesid Portillo-Ballesteros





**LA GAMIFICACIÓN COMO  
ESTRATEGIA DE  
APRENDIZAJE PARA  
LA EDUCACIÓN  
EN COLOMBIA**

DEWAR RICO-BAUTISTA  
LAURA SÁNCHEZ ESPINOSA  
EIME YESID PORTILLO BALLESTEROS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN GRIITEM  
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
OCAÑA - SANTANDER

Rico Bautista, Dewar

La gamificación como estrategia de aprendizaje para la educación en Colombia / Dewar Rico Bautista, Laura Sánchez Espinosa, Eime Yesid Portillo Ballesteros. -- 1a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones ; Ocaña : Universidad Francisco de Paula Santander, 2020.  
112 p. -- (Educación y pedagogía. Pedagogía)

Incluye: glosario y datos de los autores en la pasta. -- Contiene bibliografía.

ISBN 978-958-771-947-5

1. Gamificación 2. Videojuegos en la educación I. Sánchez Espinosa, Laura II. Portillo Ballesteros, Eime Yesid III. Título IV Serie

CDD: 371.337 ed. 23

CO-BoBN- a1063204

---



**Área:** Educación y pedagogía  
**Subárea:** Pedagogía



**Universidad Francisco  
de Paula Santander**  
Ocaña - Colombia  
Vigilada Mineducación



GRUPO DE INGENIERÍA EN INNOVACIÓN,  
TECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO

© Dewar Rico-Bautista  
© Laura Sánchez Espinosa  
© Eime Yesid Portillo Ballesteros

- ▶ Ecoe Ediciones Limitada  
Carrera 19 # 63C 32  
Bogotá, Colombia
- ▶ Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Vía Acolsure, Sede el Algodonal  
Ocaña Norte de Santander -  
Colombia  
Teléfono (057)(7) 5690088

**Primera edición:** Bogotá, noviembre de 2020

**ISBN:** 978-958-771-947-5

Directora editorial: Claudia Garay Castro  
Corrección de estilo: Gloria Hoyos  
Copy: Angie Sánchez Wilchez  
Diagramación: Olga L. Pedraza R.  
Carátula: Wilson Marulanda Muñoz  
Impresión: Carvajal Soluciones de  
comunicación S.A.S  
Carrera 69 #15 -24

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio  
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

*Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados*

# CONTENIDO

<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>CAPÍTULO 1: CONTEXTO SOCIAL, EDUCATIVO Y ECONÓMICO</b>	
<b>DE COLOMBIA.....</b>	<b>1</b>
1.1 Crisis de ingenieros.....	6
1.2 Soluciones a la crisis.....	8
1.3 Antecedentes internacionales .....	9
1.4 Antecedentes nacionales.....	13
<b>CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA: ETAPAS DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>19</b>
2.1 Diseño de la investigación.....	19
2.2 Muestra .....	20
2.3 Limitaciones.....	20
2.4 Técnicas.....	0
2.4.1 Aprendizaje significativo .....	20
2.4.2 Gamificación .....	24
2.4.3 Reglas de juego.....	28
2.4.4 Encuestas .....	32
2.5 Estrategia .....	32
2.5.1 Procedimiento.....	34

2.6 Materiales .....	39
2.6.1 Arduino.....	39
2.6.2 Raspberry Pi 2 .....	39
<b>CAPÍTULO 3: IMPACTO Y RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
3.1 Descripción de la prueba del primer momento .....	42
3.1.1 Análisis e interpretación de resultados (datos comunes) .....	42
3.1.2 Análisis e interpretación de resultados (datos particulares grado 10) .....	46
3.1.3 Análisis e interpretación de resultados (datos particulares grado 11) .....	50
3.2 Descripción de la prueba del segundo momento.....	53
3.2.1 Interpretación de resultados .....	53
3.2.2 Análisis y discusión .....	69
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
Laboratorio 2 .....	73
Laboratorio 5 .....	79
Código Morse con Raspberry .....	79
Semáforo con Arduino .....	87
Controlar led RGB con Arduino .....	91
Pantalla LCD con Arduino .....	95
Matriz de led con Arduino .....	98
Display con Arduino Y Raspberry .....	101
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>105</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>107</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Estadística de desempleo.....	2
FIGURA 2. Porcentaje de migración de colombianos .....	3
FIGURA 3. Porcentaje de carreras más estudiadas en Colombia.....	8
FIGURA 4. Estadística del plan de estudios de Ingeniería de Sistemas.....	17
FIGURA 5. Aprendizaje significativo .....	23
FIGURA 6. Reglas de juego de la gamificación.....	28
FIGURA 7. Test de selección .....	34
FIGURA 8. Exposición.....	35
FIGURA 9. Juego Pictionary .....	36
FIGURA 10. Laboratorio Arduino.....	36
FIGURA 11. Laboratorio Raspberry .....	37
FIGURA 12. Tabla de puntuación.....	38
FIGURA 13. Arduino Uno.....	39
FIGURA 14. Raspberry Pi 2 .....	40
FIGURA 15. Concepto sobre ingeniería de sistemas .....	43
FIGURA 16. Nivel de importancia .....	43
FIGURA 17. Conocimiento de otros dispositivos .....	44
FIGURA 18. Opciones de adquirir conocimiento .....	45
FIGURA 19. Opciones de conceptos relacionados con las TIC .....	46
FIGURA 20. Opciones de conceptos sobre lenguaje de programación .....	46
FIGURA 21. Opciones de lenguajes de programación .....	47



FIGURA 22. Opciones para aplicar la programación .....	48
FIGURA 23. Experiencia en práctica de electrónica.....	48
FIGURA 24. Conocimiento de articulación de disciplinas .....	49
FIGURA 25. Opciones de conceptos sobre un sistema operativo .....	50
FIGURA 26. Opciones de sistemas operativos.....	50
FIGURA 27. Opciones de características de sistemas operativos GNU/Linux.....	51
FIGURA 28. Opciones de cantidad de sistemas operativos instalados en una máquina .....	52
FIGURA 29. Opciones de concepto de red de datos .....	52
FIGURA 30. Espacio óptimo .....	54
FIGURA 31. Implementos necesarios .....	54
FIGURA 32. Infraestructura del laboratorio.....	55
FIGURA 33. Contextualización en las TIC.....	55
FIGURA 34. Temática de creación de videojuegos .....	56
FIGURA 35. Temática de seguridad informática.....	57
FIGURA 36. Opinión general sobre las actividades recreativas .....	57
FIGURA 37. Inclusión de dibujos en las actividades .....	58
FIGURA 38. Hábito de la lectura .....	58
FIGURA 39. Participación en clase .....	59
FIGURA 40. Herramienta Arduino y su relación con la electrónica y la programación.....	60
FIGURA 41. Herramienta Arduino y su relación con lenguajes de programación .....	60
FIGURA 42. Herramienta Raspberry y su relación con los sistemas operativos y de programación.....	61
FIGURA 43. Herramienta Raspberry y su relación con el Internet de las cosas .....	61
FIGURA 44. Arduino y Raspberry en entornos reales .....	62
FIGURA 45. Aplicación de talleres .....	63
FIGURA 46. Temas en los talleres aplicados .....	63
FIGURA 47. Talleres y proyectos planteados .....	64
FIGURA 48. Temas abarcados .....	65
FIGURA 49. Explicación de los temas .....	65
FIGURA 50. Trabajar en grupo .....	66
FIGURA 51. Sistema de calificación por puntos.....	67
FIGURA 52. Impacto de las socializaciones .....	67
FIGURA 53. Impacto en el perfil vocacional .....	68
FIGURA 54. Selección de la UFPSO en su perfil vocacional .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Estrategias de aprendizaje significativo .....	24
TABLA 2.	Tipos de jugadores .....	31
TABLA 3.	Ventajas de la gamificación .....	32





# PRÓLOGO



Durante los últimos cuatro periodos de Gobierno en Colombia sobresale de manera permanente la necesidad de educar a nuestros jóvenes. En ese sentido, esta investigación postula a la gamificación como una solución válida y presumiblemente aplicable a cualquier asignatura y para todas las edades, desde las escuelas hasta las universidades.

Para ello es necesario incorporar herramientas, elementos de juego y un diseño instruccional que le permita al profesor diseñar, construir e implementar un ambiente donde se expliquen las condiciones para que el alumno avance en el juego, tenga experiencias por medio de guías, retroalimentación y una participación activa que lo lleve a resolver las problemáticas planteadas, promoviendo el aprendizaje autónomo a través del *software* bajo la orientación del docente, desarrollando competencias computacionales y académicas con el trabajo cooperativo.

Este libro muestra la implementación de estrategias que se observaron al poner en práctica la gamificación, como una nueva técnica de profesionales que buscan maneras innovadoras para motivar y mejorar en sus negocios o su carrera profesional. Con el déficit de ingenieros que afronta el país y la gran cantidad de jóvenes que desconocen las fortalezas de las carreras relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), orientar desde la gamificación como estrategia incluyente y motivadora que promueve el trabajo colaborativo, contribuye al aprendizaje significativo y beneficia los estilos de enseñanza a través de la

ejecución de actividades mediadas por los juegos, que permitan atraer a los jóvenes para mostrarles los beneficios que pueden traer los estudios de estas carreras.

Esencialmente se trata de jugar y competir. Una actividad que llama la atención de los estudiantes al desarrollar dinámicas del juego donde se les invita a realizar una serie de acciones, acumular puntos y avanzar progresivamente, con el objetivo de conseguir premios y la satisfacción de verse en el nivel más alto de la lista.

La gamificación representa un gran éxito en el campo de la educación, ya que al ser humano le gusta aprender, pero los tiempos han cambiado y las técnicas que se utilizan hasta ahora necesitan renovarse porque son claramente insuficientes para motivar a los estudiantes a día de hoy.

*Yurley Medina Cárdenas, Ph. D.  
Ingeniera de Sistemas*



# INTRODUCCIÓN



Colombia es un país que apuesta su desarrollo a la correcta implementación de la tecnología para elevar la calidad en la educación. Pero el déficit de talento humano que afronta en las áreas informáticas nos hace pensar que tendremos que importar profesionales en estas áreas, no para nuestro desarrollo, sino para mantener un punto de equilibrio en la economía del país. Actualmente hay pocos ingenieros, el déficit está en que la cantidad de egresados es inferior a la demanda de profesionales, pues por cada ingeniero, hay cuatro vacantes de trabajo en el área de las TIC.

Las nuevas generaciones tienen el concepto erróneo de que los estudios informáticos no son lucrativos, por este motivo el número de personas interesadas en las áreas de las TIC decrece, lo cual genera un déficit de profesionales en este sector. Esto se debe a la falta de verificación de la información que se encuentra en redes sociales y lo fácil que llega la tecnología a las personas del común. Lo anterior conlleva a que no aporten al desarrollo del país, lo cual nos hace inferiores y sin ninguna posibilidad de competir en talento humano con otras potencias que han priorizado la formación de personas en las áreas de las TIC. Dicho esto, fue justificable desarrollar este proyecto, ya que con los resultados obtenidos los futuros profesionales de nuestra región y los de la institución seleccionada eligen las carreras pensando en el ingreso económico que generan, priorizando el interés individual sobre el colectivo.

La gamificación representa un apoyo en el momento de impartir una clase, es una técnica que utiliza la lúdica para lograr que los estudiantes interioricen más los

conceptos y puedan llegar a comprender de una mejor manera ciertas temáticas que pueden parecer complejas con el uso de otras metodologías. El libro está dividido en cuatro secciones, inicialmente se hace una introducción desde un contexto social, educativo y económico de Colombia. La segunda parte expone la metodología y sus diferentes etapas, la tercera presenta el impacto y resultados, y la cuarta muestra las conclusiones basadas en los resultados obtenidos.

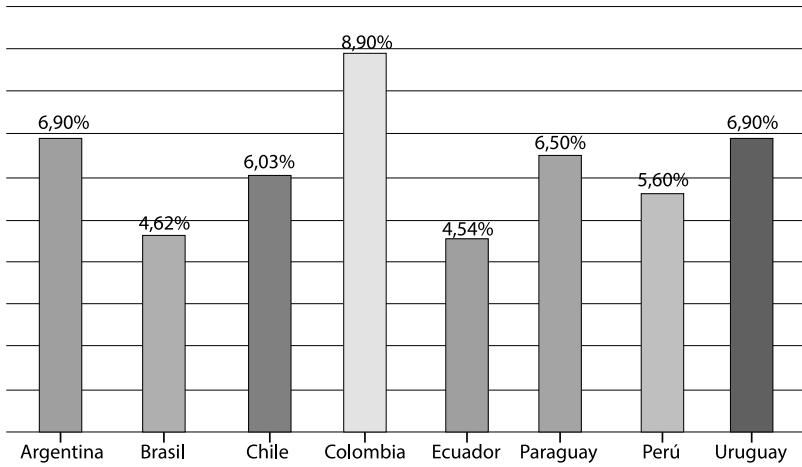
## CAPÍTULO 1

# CONTEXTO SOCIAL, EDUCATIVO Y ECONÓMICO DE COLOMBIA

Colombia es un país con diversidad económica, donde su mayor fortaleza se encuentra en el sector agropecuario, minero, de industria y de servicios, los cuales la posicionan dentro de los países con más recursos naturales; sin embargo, su solvencia económica no es la mejor. Entonces, ¿por qué su economía no es mejor?, la palabra que resuelve la incógnita es el desempleo.

El país atraviesa por un momento difícil a la hora de generar empleo. Es el que tiene mayor índice de desempleo a nivel de América del Sur, estando por debajo Argentina y Uruguay. Esto repercute directamente en el desarrollo de Colombia, si se tiene en cuenta que este posee una gran variedad de campos laborales; por lo cual, todo apunta a la mala implementación de una política económica. Según el neoliberalismo, corriente económica y de política capitalista, el desempleo se clasifica en tres tipos: el primero es el desempleo friccional, el tiempo de la transición de un empleo a otro; el segundo tipo es el desempleo estacional, cuando las empresas expulsan trabajadores por la baja demanda de sus productos en cierta temporada y los vuelve a contratar cuando dicha demanda sube; por último, el desempleo estructural se define como aquel que es generado ya sea porque los trabajadores no poseen las aptitudes necesarias que buscan las empresas o porque existe una brecha entre el número de trabajadores buscando empleo y las vacantes que las empresas ofrecen (Bonilla, 2011) (véase la figura 1).



**Figura 1. Estadística de desempleo**

Fuente: adaptado de cepalstat (2017).

Para hablar directamente del desempleo en el país, se deben analizar áreas específicas como salud, tecnología, ciencias sociales y demás, para saber la oferta y la demanda en dichos sectores. De esta manera, se puede observar que existe un desequilibrio en cuanto a oferta y demanda se refiere, porque hay empleo, pero tampoco hay empleados y viceversa, todo esto dependiendo del área profesional que se mire.

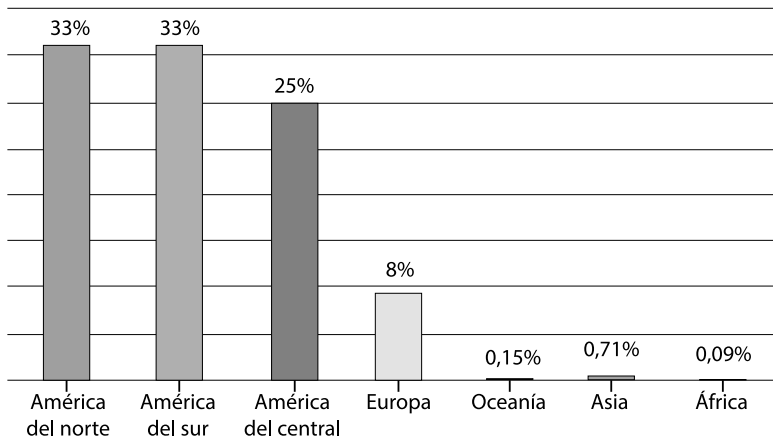
Para entender el desequilibrio entre oferta y demanda, el estructuralismo, también una corriente económica, plantea dos tipos de sectores económicos. El sector moderno, que requiere buen capital físico y humano, y el sector informal, que se asocia con empleos de baja calidad y necesita escaso capital físico y mano de obra con bajo nivel de preparación. Partiendo de estos sectores, se observa que el sector moderno tiene buenas opciones de empleo, pero tiene un límite de vacantes, es decir, no es capaz de captar la gran oferta laboral que genera el país, por lo cual, los profesionales que quedan excluidos de este sector contemplan dos opciones: migrar hacia otro país o entrar al sector informal. A raíz de esta problemática, la fuga de recurso humano calificado, Colombia se ve afectada directamente en su economía y desarrollo (Bonilla, 2011).

Entonces, surge otro interrogante: ¿Qué se puede hacer con el capital humano que pertenece al sector informal? Partiendo de este punto, se debe entrar a mirar las oportunidades que se generan para este tipo de personas; entendiendo que el sector informal está saturado de capital humano, los sueldos que reciben les permiten escasamente cubrir sus necesidades básicas. La desigualdad en el ingreso económico de las familias tiene efectos negativos sobre la asistencia escolar. A partir de allí, se observa un efecto dominó sobre el desarrollo económico del país, es decir, que a falta de recursos para la preparación en la educación básica y media, se dilata el

ingreso a la educación superior, creando un déficit de profesionales que puedan contribuir al desarrollo de Colombia en todos sus ámbitos (Martínez, 2013).

Cuando el capital humano tiene la facilidad para prepararse profesionalmente, busca la manera de mejorar su calidad de vida, sin embargo, debido a las diferentes problemáticas presentadas por las estructuras y políticas económicas del país, las empresas no tienen forma de costear correctamente a los profesionales, por lo cual prefieren salir del país. Según el dane y la agenda de conectividad. (2003), los países a los que migran con mayor frecuencia y porque tienen una mayor oportunidad de empleo son Estados Unidos, Canadá, Alemania y Brasil, entre otros. Estos países, además de proporcionar empleo a las personas que migran, también les permiten mejorar su calidad de vida, ya que la educación, la salud y la seguridad pública son temas de mayor prioridad (véase la figura 2).

**Figura 2. Porcentaje de migración de colombianos**



Fuente: Migración Colombia (2014).

La forma en que otros países afrontan la crisis mundial y sus problemáticas, se hace partiendo de modelos económicos que les permitan interactuar sus desarrollos en educación, salud y seguridad pública, crean un equilibrio en el cual las personas se sienten protegidas y, por lo tanto, priorizan su formación para contribuir al país. Se toma como ejemplo el modelo de la economía social de mercado implementado en Alemania, en el cual el Estado garantiza la libertad económica y, a su vez, vela por el equilibrio social. Siendo en este momento Alemania un país que tiene un nivel de paz social muy elevado referenciado en la baja conflictividad laboral, es decir, que se garantiza la autonomía colectiva. Con la crisis mundial, los países industrializados como Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania, implementaron la estrategia para fortalecer la economía mundial inyectando multimillonarios paquetes de rescate para los bancos. Si bien el principal problema que afrontan todos los países es el desempleo, como medida para mitigar esta situación, dichos países adoptaron

un régimen de compensaciones estatales por reducción de jornada, que al final se ve reflejado en la disminución de despidos en situaciones económicas difíciles (Storm, 2015).

Visto de ese modo, la educación tiene un papel fundamental dentro de la sociedad, autores como Amartya Sen y John Rawls describen a la educación como una variable de desarrollo, una herramienta que permite crear oportunidades de inclusión, reducción de pobreza, hambre y desolación social, pues permite a las personas tener un proyecto de vida digno. La educación se convierte en una de las herramientas que puede hacerle frente a los factores que integran la crisis en Colombia y que no permiten su óptimo desarrollo.

A partir de esto, se puede cuestionar ¿por qué si la educación es un factor determinante para el desarrollo de un país, no se ha impulsado lo suficiente para que sea más asequible? La razón con mayor fundamento es la política económica que ha tenido Colombia. En la década de los 30 se vislumbraba la importancia de la educación en el progreso económico, por lo cual el Estado promovió diferentes proyectos educativos, entre los cuales se encontraba el fortalecimiento de la Universidad Nacional. A partir de dichos proyectos se creó la tendencia hacia la inversión pública en educación y de esta manera, se organizaron las universidades públicas en el país para promover la formación de profesionales, fortaleciendo así una reforma económica y social que se esmeraba por generar condiciones de progreso. Vale la pena resaltar que Colombia no cuenta con una política económica estable y ha estado probando diferentes modelos, los cuales han estado en constante cambio debido a las diferentes administraciones. Entre tantos cambios, cuando se empezó a combatir el narcotráfico, el Estado dio prioridad al fortalecimiento militar y dejó en segundo plano la educación, condición que se mantiene hasta la fecha (Gómez, 2014).

Teniendo en cuenta que el país abandonó la educación para enfocarse en otras áreas, como se ha mencionado, la educación es el medio por el cual Colombia puede alcanzar un nivel de desarrollo mayor. De tal modo, es propicio retomar la inversión en proyectos educativos de calidad; también es necesario tener en cuenta una concientización social y educativa del sistema laboral informal, haciéndoles ver la importancia de la educación en las nuevas generaciones, debido a que estas personas son quienes sostienen la economía local y, por lo tanto, reflejan el sistema de educación del cual fueron partícipes, lo que conlleva a un fortalecimiento del desarrollo integral del país (Correa y Montoya, 2013).

Por otro lado, cabe resaltar a los docentes, quienes son los encargados de impartir conocimiento a las nuevas generaciones, preparados en un país en desarrollo con una educación cuestionable. Sin embargo, no se desmerita el trabajo que

realizan, pues son ellos quienes afrontan el reto de educar con vocación, aun en las situaciones más precarias. Dicho esto, es necesario cuestionarse sobre la formación de la nueva generación de docentes, partiendo de que la escuela sigue siendo una pieza insustituible para formar ciudadanos cultos, responsables, emprendedores y comprometidos con el desarrollo económico, social, humano y medioambiental de nuestras sociedades (Mellado, 2014). Es importante recalcar que la educación ha cambiado. A medida que avanza el tiempo se va creando la necesidad de actualizar, modificar y replantear los métodos de enseñanza tradicionales en pro de mejorar la calidad de la educación. Esto depende de muchos factores, por ejemplo, los contenidos que se imparten, las necesidades de la sociedad, entre otros; por este motivo es frecuente recurrir a herramientas que contribuyan a realizar este proceso, como el caso de las TIC o de nuevas metodologías que despierten el interés en los estudiantes por medio de aplicaciones lúdicas. Estas herramientas pueden ser usadas en los diferentes niveles educativos, desde escuelas, colegios y universidades (Rueda et al., 2016). No obstante, es importante enfatizar al docente como eje principal del aula, quien decide las metodologías a implementar, esto conlleva a realizar estudios para encontrar los métodos con los cuales los estudiantes se sientan más a gusto y muestran mayores resultados. En la educación, la gamificación está ganando un importante lugar, al emplearse como técnica para motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, el juego actúa como un activador en la atención y surge como alternativa para complementar los esquemas de enseñanza tradicional (Lozada-Ávila y Betancur-Gómez, 2017).

En el caso de las universidades, son las encargadas de dar una formación profesional a los jóvenes que en un futuro cercano se harán cargo del Estado. Sin embargo, la preparación profesional no es el único tema fundamental en el desarrollo de las personas, por lo tanto, las universidades deberían impartir una formación integral que les dé una ventaja para integrarse al ámbito social y, además, contribuir con convicciones, principios y criterios para el desarrollo, porque en las universidades converge la cultura, la religión y la ciencia, convirtiéndose en un desafío de construcción de una sociedad más equitativa con una conciencia de humanidad personal y comunitaria menos excluyente:

La universidad se constituye así en una dinámica de autoconciencia de la vida, y se convierte en la universidad de la vida, esa que enseña que el espíritu humano es trascendente porque el día a día enfrenta cambios y descubrimientos que promueven la innovación, pero que ningún cambio o transformación humana sucede para beneficio de sí mismos, sino para aceptar esa mirada del otro que acontece y planifica la existencia de todos (Castrillón, 2014, p. 16).

Las universidades son las encargadas de impulsar el desarrollo de la región en la que se encuentran. Para esto es necesario que cuenten con un esquema estructurado que abarque de manera contundente tres pilares fundamentales: el primero es la academia, la cual brinda contenidos de calidad que permiten

al individuo la realización personal y adquisición de conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades y sentido crítico en una determinada rama. El segundo es la investigación, encargada de organizar las ideas que puedan solucionar alguna problemática territorial y así desarrollar nuevos modelos y formas de hacer más viable un proyecto. Y el último pilar, la extensión, que hace posible la unión entre la academia y la investigación, permitiendo a los profesionales entrar en campos laborales y desarrollar sus investigaciones, de esta manera, se fortalece el territorio y la universidad. Cabe recalcar que estos pilares no deben ser implementados solo por requisito, sino por la necesidad de impactar en la sociedad, generando soluciones a problemáticas de su región; por consiguiente, es vital una inversión fuerte en capital humano altamente capacitado para cumplirlas a cabalidad (Gallego, 2014).

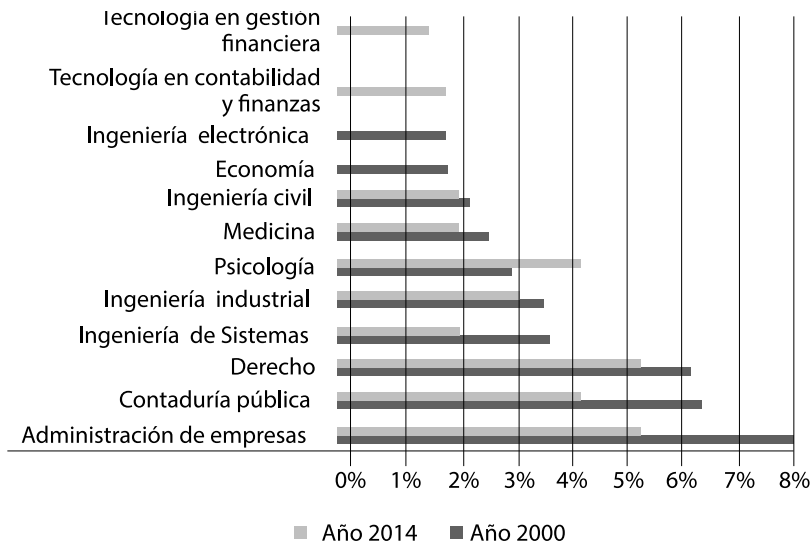
Teniendo en cuenta los problemas de educación que afronta el país y que todas las profesiones son necesarias para su desarrollo, es importante resaltar que la ingeniería tiene un peso mayor cuando se habla de desarrollo, pues la industria se sostiene de un capital humano bien preparado, el cual es el encargado de potenciar el desarrollo de los diferentes campos que incentivan una competencia regional para fortalecer una competitividad internacional. Como soporte de esa posición está el establecimiento de políticas que promuevan a largo plazo los estudios orientados a carreras relacionadas con la tecnología, partiendo de una globalización dirigida a los campos que no interactúan y, por lo tanto, tienden a converger con otras áreas en las cuales su fortaleza es el ingenio de las personas que, a través de su intelecto y recursos, dan soluciones a diferentes problemáticas.

## **1.1 Crisis de ingenieros**

Desde tiempos inmemorables la humanidad ha necesitado de personas que, por iniciativa, sean capaces de solucionar problemas que afectan a un número considerable de individuos, simplemente basándose en su ingenio. Hoy en día quienes cumplen este rol son los ingenieros, personas que, con su inteligencia, habilidad y conocimientos, son capaces de ayudar a la sociedad a satisfacer sus necesidades y diseñar los inventos que mejoran la ciencia y la tecnología. La ingeniería se apoya en la ciencia y en las matemáticas para la resolución de problemas, y está presente en todos los objetos del mundo que nos rodea. ¿Se ha preguntado?: ¿Quién inventó el teléfono móvil? ¿El internet? ¿El GPS? ¿Los drones? ¿La tan famosa mensajería instantánea? ¿Las redes sociales? ¿Las montañas rusas? ¿Los rascacielos? ¿Los microscopios? ¿Los equipos de resonancia magnética? ¿Las centrales hidroeléctricas? ¿Las refinerías petroleras?, y un sinnúmero de dispositivos y servicios que facilitan la vida cotidiana y otras áreas como la agricultura, la medicina, la construcción, etc. En pocas palabras, todos los objetos que nos rodean salieron de la mente de un ingeniero.

Conociendo la importancia de la ingeniería dentro del desarrollo mundial, se hace necesario pensar: ¿Por qué hay una crisis de ingenieros, siendo tan necesarios en el desarrollo de la humanidad? Tomando los antecedentes mundiales del trabajo de Alexei Serna y Edgar Serna (2013), los cuales resumen la causa del déficit –desde la educación media, pasando por las universidades y la remuneración económica–, de que los bachilleres se rehúsan a elegir estas carreras, las universidades necesitan establecer un análisis de la malla curricular, donde se les dé mayor relevancia a las materias que incidan directamente en el desarrollo profesional de la carrera y por medio de este análisis se establezca una actualización en los programas, que sea benéfico tanto para los estudiantes como para los profesores. Algunos países como Estados Unidos, Australia, Brasil y Alemania se dieron cuenta hace mucho tiempo de las necesidades de estos profesionales, por lo cual empezaron a realizar estudios en el 2002, con resultados en el 2008, en el cual se ratificaba el déficit de profesionales en las áreas de la ingeniería, por tal motivo, se empezaron a implementar soluciones para impulsar nuevamente el estudio de la ingeniería (Serna y Serna, 2013).

Colombia no es la excepción ante esta crisis, es un país que apuesta su desarrollo a la correcta implementación de la tecnología, pero en este momento dejó de ser uno de los mayores exportadores de América. El déficit de capital humano que afronta en las áreas de ingeniería permite pensar que tendrá que importar profesionales en estas áreas, no para el desarrollo, sino para mantener un punto de equilibrio en la economía del país. No obstante, en Colombia hay pocos ingenieros, pues el déficit está en que la cantidad de egresados es inferior a la demanda de ingenieros; como se mencionó, por cada ingeniero hay cuatro vacantes de trabajo en el área de las tic. Las cifras hablan de un déficit de aproximadamente 93.000 egresados en ingeniería de sistemas, de *software*, de telecomunicaciones y demás carreras afines, expresó el exministro, Diego Molano Vega (2014). Así mismo, afirma que en Colombia por cada ingeniero de sistemas hay cinco abogados, como se observa en la figura 3.

**Figura 3. Porcentaje de carreras más estudiadas en Colombia**

Fuente: Grupo de Análisis, Monitoreo y Gestión de la Información (2015).

La ingeniería de sistemas consta de dos disciplinas importantes: el dominio del conocimiento técnico en el que opera el ingeniero y la gestión de la ingeniería de sistemas. Es un proceso de gestión de ingeniería interdisciplinaria que evoluciona y verifica un conjunto integrado y equilibrado de soluciones de sistema ciclo de vida que satisface necesidades a los clientes. Se distorsiona 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” (redis, 2010). Se suma la desmotivación y el poco acompañamiento que se ofrece desde las universidades en el proceso formativo de los estudiantes, incluso desde etapas anteriores como la secundaria o la básica primaria (Serna y Serna, 2015).

A su vez, junto al déficit se encuentra la falta de apoyo de las empresas privadas debido a que estas no se apropian de la tecnología, lo cual limita la contratación de ingenieros en las compañías (Ulloa, 2010).

## 1.2 Soluciones a la crisis

Como respuesta a esta problemática, el país pionero en implementar una estrategia para mitigar el déficit de ingenieros en las áreas de las TIC fue Estados Unidos con el proyecto llamado “Un portátil por niño” (OLPC, por sus siglas en inglés), desarrollado en el 2005. La estrategia intentó disminuir la brecha digital proporcionando un computador portátil a cada alumno de séptimo y octavo grado y, así mismo, a los docentes de los grados séptimo al doce. Lo anterior es un ejemplo de la tardía reacción del gobierno colombiano en adoptar estrategias, ya que quiso copiar esta

metodología siete años después. Sin embargo, esta responsabilidad no recae única y exclusivamente en el gobierno, pues las universidades se deben apropiarse del tema (Instituto de Tecnologías Educativas, 2011).

En ese sentido, es importante recalcar la problemática social que afronta el país, actualmente existen familias en condición de vulnerabilidad, específicamente se habla de personas desplazadas de sus territorios de origen, quienes deben priorizar el trabajo sobre los estudios para poder garantizar una mejor condición de vida. En muchos casos los jóvenes incursionan en acciones delictivas por el afán de conseguir dinero o se ven sobreexplotados en trabajos agrícolas (Soto y Velásquez, 2015).

Lo anterior, hace que los jóvenes que quieren prepararse y entrar al sistema moderno sean pocos en comparación al número de jóvenes que prefieren trabajar sin preparación, engrosando así el sistema informal, sin tener en cuenta a aquellos que hacen parte de los grupos delincuenciales. Por otro lado, internet fue contraproducente para países subdesarrollados. Trajo ventajas, como la facilidad de adquirir información, disponible y al alcance de todos. Los estudios tecnológicos a nivel de las masas están regidos por moda donde a veces se aprende lo necesario para resolver un problema específico, cayendo en un error donde prima lo urgente sobre lo importante. Por estas razones los jóvenes eligen las carreras pensando en el ingreso económico que generan, priorizando el interés individual sobre el colectivo, limitando así el desarrollo del país (Muñoz y Núñez, 2010).

La competitividad del país se basa en su talento humano, por lo tanto, es necesario generar estrategias que incentiven el estudio de Ingeniería de Sistemas y carreras afines, mostrar las verdaderas caras de estas carreras y lo fundamental e importante que es para el país, el estudio de estos programas por parte de los estudiantes que terminan la secundaria.

### **1.3 Antecedentes internacionales**

A nivel mundial se han desarrollado estrategias para fortalecer la educación a través de la tecnología, un ejemplo de esto es la implementación de videos y el uso de las computadoras en el proceso docente, así mismo, la aplicación del *software* educativo en todos los niveles de la educación (Guerra, 2010). Estos proyectos ayudan a formar un antes y un después cuando se habla de educación y tecnología. También es importante recalcar la importancia que tiene preparar a los docentes para el uso de nuevas herramientas en el contexto social en el que se desenvuelven junto con los jóvenes.

Las estrategias tomadas por los gobiernos para crear desarrollo y así, incentivar a las empresas, instituciones educativas y personas a aportar ideas o soluciones que de alguna manera contribuyan al progreso del país, hacen que la balanza se incline



hacia la inclusión de la tecnología para mejorar el desarrollo de ciertas áreas como la educación, el transporte, entre otros sectores de alto impacto.

Este texto revisa y resume algunos de los proyectos que tocan temáticas referentes al desarrollo del país en el ámbito social, educativo, económico y tecnológico; y cómo la tecnología ha ayudado a su fortalecimiento.

Pertenece a una sociedad que está en constante cambio tecnológico, los jóvenes que la conforman son diferentes a los nacidos 30 años atrás; nacer en esta época conlleva a la necesidad de aprender a temprana edad conceptos que para nuestros abuelos eran inimaginables. Sin embargo, por más tradicionales y conservadoras que sean, todas las sociedades y culturas se encuentran en una fase continua de cambio, debido a la tendencia tecnológica de hacer cada día más fácil la vida de las personas. Esta tendencia a facilitar las actividades de las personas del común ha hecho que la tecnología entre en campos vitales como la educación, la salud y la economía. Teniendo en cuenta que la tecnología lleva relativamente poco tiempo en nuestras vidas, ya se apoderó completamente de ellas, por tanto, se hace necesario tener iniciativa para disminuir las brechas digitales de ciertos sectores de la sociedad, tratando de unificar conceptos para que las personas que no tienen un conocimiento informático lo adquieran, debido a la sistematización de diferentes campos esenciales en el fortalecimiento del desarrollo empresarial, social y cultural. Debido a que dichas áreas tenían un proceso manual y en este momento están siendo llevados a una automatización o a una aplicación informática. Para los inmigrantes digitales su formación y cultura ya está establecida, en consecuencia, la adquisición y apropiación de la tecnología no afectaría su personalidad ni su actitud. Por otro lado, con los nativos digitales es preciso cerciorarse de que la tecnología no genere ningún tipo de trastorno social, el hecho de que para ellos la apropiación de la tecnología es más fácil, no quiere decir que sepan utilizarla. Sin embargo, los dos tipos de personas se deben tomar por igual, porque cualquier desequilibrio genera una inestabilidad en la sociedad, retrasando así su desarrollo. En otras palabras, es de vital importancia dar a conocer la tecnología a estas personas y establecer un punto de partida para orientarlos con la finalidad de sacarle el máximo provecho (Bulut et al., 2013).

La tecnología como parte fundamental del desarrollo integral de las personas comienza en la educación básica, permite generar recursos, contenidos y estrategias que faciliten la adquisición de algún conocimiento específico; genera *software*, aplicaciones, bases de datos, redes sociales, entre otros. La tecnología hace más fácil la forma en que se presentan los contenidos, pero la manera en que se trasmite la información debe ser lúdica y pedagógica para el fácil entendimiento de los niños. Respecto a lo anterior, los profesores Punya Mishra y Matthew Koehler crearon TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge, un modelo que identifica los conocimientos necesarios que debe tener un docente para poder relacionar las tic

de una forma eficaz en la enseñanza que imparte. De esta manera, el docente tiene una probabilidad del 65.79 % de lograr el objetivo de transmitir el conocimiento a los jóvenes (Aisyah, 2013). La adopción de la tecnología en entornos educativos no es un proceso que se pueda tomar a la ligera, es necesario dar a conocer su funcionalidad a todos los actores involucrados para sacar el máximo provecho.

Por otro lado, la adquisición del conocimiento tuvo un avance significativo con la llegada de internet; la facilidad con la que se puede encontrar información ha hecho que se reduzca la brecha social y, así, el interés por adquirir conocimiento aumenta en cada persona. La interconectividad y la facilidad con la que podemos interactuar con otras personas sin importar su ubicación facilitan la enseñanza por parte de alguien que sí tiene el concepto claro (Rico-Bautista y Medina-Cárdenas, 2012). Esta ventaja trajo consigo la oportunidad de que las instituciones educativas brindaran educación a distancia, creando un enfoque para la enseñanza llamado aprendizaje electrónico (e-learning), denominando así a la educación a distancia virtualizada a través de canales electrónicos, tales como correo electrónico, páginas web, foros de discusión, mensajería instantánea, entre otros (Medina-Cárdenas et al., 2011). Este enfoque representa un modelo educativo basado en la explotación de internet, utilizando estas herramientas para mejorar el proceso de formación, comunicación e interacción, que faciliten la adopción de nuevos métodos para entender y desarrollar el aprendizaje (Danaj et al., 2013). La virtualidad ofrece múltiples beneficios para las instituciones y para los estudiantes, por ejemplo, la facilidad de poder asistir a una lección desde un lugar diferente al aula de clase y compartir clases con personas de otras ciudades.

La interacción de las tecnologías en la vida cotidiana trajo consigo la oportunidad de incentivar y de redirigir la educación a los ámbitos de ocio y deseo propio de las personas, de esta manera, nació el aprendizaje autodirigido que, en pocas palabras, es un proceso por el cual los individuos toman la decisión, con o sin ayuda de los demás, de apropiarse del conocimiento aprovechando los recursos tecnológicos. En suma, está en manos de quien quiere compartir el conocimiento aplicar estrategias involucrando entornos tecnológicos que generen interés en las personas para responsabilizarlas de su propia formación. Esto forja un nuevo pensamiento referente al tipo de experiencias de aprendizaje que desea la persona, haciéndolo responsable de su propia evaluación y formación, pues ellos fijan sus propias metas. Lo cual no quiere decir que su formación sea aislada de las demás personas, por lo contrario, su deseo de aprender lo hace sociable, generando nuevo conocimiento (Şenyuva y Kaya, 2014).

Desde otra perspectiva, la tecnología no absorbió completamente a la educación, ya que el método tradicional en el cual el docente imparte una clase presencial no ha desaparecido, debido a que el nivel de compromiso en presencia del docente es mayor. Pero en esta época no se concibe un entorno en el que no esté presente

la tecnología, y en este caso, sirve para fortalecer la forma en que se transmite el conocimiento. Por eso nace una modalidad de enseñanza llamada *Aprendizaje combinado* (Blended Learning), en la cual el tutor combina el rol tradicional o presencial con el rol a distancia o no-presencial, utilizando todas las herramientas virtuales. El docente relaciona sus habilidades de formador con habilidades propias de tutor ya que pasa de una modalidad a otra, tratando de aprovechar lo mejor de cada una de ellas. Esta modalidad es la base de la educación moderna (Yigit et al., 2014). Como se mencionaba existen muchos métodos que complementan el proceso de aprendizaje y en algunos casos incentivan a los estudiantes a aprender más, pero el docente es quien decide qué métodos utilizar de acuerdo con los resultados de sus estudiantes.

En este momento la tecnología abarca gran parte de los entornos de educación y ayuda a instruir conceptos ajenos a ella misma. Pero la masificación de la tecnología y su fácil apropiación por parte de la comunidad en general, generó un vacío en el cual las personas creen tener conocimientos tecnológicos, haciendo que estas no deseen estudiar carreras informáticas. Este es uno de los motivos por los cuales las ingenierías informáticas están teniendo un declive; incentivar, promover y tratar de vender estas carreras está generando un desafío a nivel mundial, pues para el 2019 habrá un déficit de ingenieros informáticos. Profesionales del mundo académico, la industria y el gobierno, se unieron para deliberar sobre la situación actual y proponer recomendaciones para hacer frente a esos desafíos con respecto a las áreas fundamentales de la problemática, las cuales son los enfoques de desarrollo, las técnicas, el talento humano y la forma de impartir educación. Para abarcar la problemática es necesario pensar en la industria, y no solo en la educación, de esta manera, es preciso que tengamos en cuenta cómo están siendo direccionados los enfoques de desarrollo para no partir de tecnologías que están en constante cambio y así crear y utilizar las técnicas necesarias que permitan preparar al talento humano y fortalecer los enfoques de la educación. Todo esto teniendo en cuenta que la tecnología está en constante evolución y es pertinente que cada profesional esté actualizando sus conocimientos de manera constante. Otra consecuencia del poco interés hacia estas carreras es que tratan de abarcar demasiados contenidos a la vez y no enfatizan ninguno en específico, formando a un ingeniero que conoce de todo un poco y no sabe nada en particular. En ese sentido, es necesario reestructurar los contenidos y tratar de separar conceptos que puedan tomarse de manera general, para que se puedan dividir en varias carreras. Esto incluye reestructuración y mejoras en los currículos que plantean las universidades, lograr establecer por medio de un análisis qué materias o actividades influyen de manera directa en la preparación como ingenieros y darles prioridad, mejorando la orientación y generando una mayor claridad al ejercer la profesión (Pyster et al., 2015).

Una de las estrategias que más fuerza tomó a nivel mundial fue la iniciativa impulsada por sectores públicos y privados, que durante los periodos comprendidos

entre el 2002-2004 permitió provisionar de manera general las tic en las aulas escolares, abarcando iniciativas piloto como las de 1:1 en educación, donde se comienzan a facilitar equipos de cómputo portátil y apoyar de manera creciente las tic en los centros educativos que no contaban con equipos de cómputo por alumno. En el 2008-2009 surge con más fuerza la iniciativa de 1:1, donde cada alumno dispone de su propio portátil dándole la ventaja de estar conectado a internet, lo que permite que tanto el alumno como los profesores puedan acceder a los diferentes recursos educativos que puedan hallar, sin tener en cuenta el tiempo o el lugar donde se encuentren. Este tipo de herramientas educativas de bajo coste, que comprenden dispositivos móviles y portátiles, involucran no solamente a los alumnos y profesores, sino también a las mismas familias, permitiéndoles poder hacer parte de estas iniciativas (Instituto de Tecnologías Educativas, 2011).

Otra estrategia que tiene un gran auge y una forma más ingeniosa de ver la tecnología en la educación son las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Cuando se habla de las TAC, no se refiere a cambiar el concepto o el nombre de lo que ya se conoce de las tic, más bien es cambiar el aprendizaje de estas herramientas por el aprendizaje con las tecnologías donde se desarrollen competencias metodológicas elementales para el aprender a aprender, siendo este un importante procedimiento personal adecuado para adquirir conocimiento. Lo que se expone en este trabajo es que las TIC terminan siendo muy excesivas informáticamente, instrumentalistas para aquellos estudiantes y particularmente profesores que poco saben cómo manejar contenidos y herramientas tecnológicas. Por ende, con las TAC se trata de orientar las TIC hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. De igual manera, incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. En definitiva, de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las tic tienen para el aprendizaje y la docencia. Es decir, las tac van más allá de aprender solamente a usar las tic y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento (Enríquez, 2012).

## 1.4 Antecedentes nacionales

La apropiación y adaptación de la tecnología en el país ha sido lenta, si bien en los últimos años ha habido un incremento en ingenieros de las TIC, todavía existe un déficit, pues la cantidad de egresados es inferior a la demanda de ingenieros. Este déficit tiene en alarma al gobierno ya que afecta al desarrollo del país. Por eso se están tomando medidas para mitigar esta problemática.

La década de los 90 trajo consigo oficialmente la tecnología al país, pese a que en la década anterior venía introduciéndose gradualmente. El gobierno, en aras de garantizar un acople de la tecnología, generó políticas públicas que contribuyeran

en un crecimiento socioeconómico teniendo a la tecnología como una herramienta principal. Como primera medida, el gobierno creó una estrategia que consistía en proporcionar los elementos necesarios para asegurar el reconocimiento de la tecnología en las instituciones educativas. Otra medida es la mencionada en el artículo 14 del Decreto 1860 de 1994, que dicta que toda institución educativa debe elaborar y poner en práctica con la participación de la comunidad educativa un proyecto educativo institucional. Dicha estrategia es el Proyecto Educativo Institucional (PEI), la cual trata de asegurarse que las instituciones se incentiven a tomar cartas en el asunto y proponer un plan a mediano alcance en temas de tecnología (Muñoz y Núñez, 2010).

La tecnología se ha incrustado en la vida de las personas y los nativos digitales no tienen la oportunidad de elegir si utilizarla o no, pues la sociedad se ha encargado de implementar la tecnología en la educación. De esta manera, desde niños ya han utilizado considerablemente la tecnología. La implementación de computadores en las escuelas hace pensar que es fácil utilizar estrategias adecuadas para generar habilidades de programación a tempranas edades, pero desafortunadamente estas experiencias no han sido exitosas debido a los mecanismos que se han utilizado. Partiendo de esta problemática, la Universidad del Cauca propone un modelo llamado Child Programming (ChP), un programa que busca establecer la relación temprana entre los niños y un modelo de aprendizaje tecnológico por medio del desarrollo de software para niños, con la finalidad de desarrollar habilidades lógicas, matemáticas y sociales por medio de la programación. Estos niños son potenciales profesionales en ingeniería, quienes en un futuro pueden responder a las necesidades de la industria del *software* (Hurtado et al., 2012).

Así mismo, cabe resaltar que el rol de docente está expuesto constantemente a estrés emocional debido a todas las responsabilidades que enfrenta, esto hace que en ocasiones su desempeño se vea afectado. Lo anterior, según el trabajo en conjunto entre la Universidad de la Sabana y la Universidad Minuto de Dios, donde se realizó una investigación acerca del fortalecimiento de la inteligencia emocional de los profesores, donde se partió de un diagnóstico de sus habilidades de automotivación, autocontrol, empatía y destreza, e implementó un ambiente de aprendizaje a través de las tic. Los resultados mostraron que la interacción con los campos virtuales fue vital para diseñar estrategias que posibilitaron la interacción y la comunicación de manera personalizada, confiable y segura, esto permitió manejar varias situaciones como si fuese una simulación en la cual se podía practicar un manejo seguro (Chiappe y Cuesta, 2013). La tecnología es una herramienta de apoyo que llega a mejorar los procesos educativos, haciendo parte de la resolución de problemas y mejorando el desempeño de estudiantes y docentes si se usa de la forma adecuada.

Teniendo en cuenta que el país no está muy bien posicionado a nivel de educación en la región, se discute si los docentes están bien capacitados para dar formación

a los jóvenes. Las tecnologías se han posicionado directamente en la educación, los docentes en este momento conocen y utilizan sus recursos para brindar el conocimiento, pero ¿están bien preparados nuestros profesores? Esta pregunta llevó a la Pontificia Universidad Javeriana a realizar un estudio en el cual se encuestaba a un número de profesores para medir sus conocimientos en temáticas relacionadas con las tic y cómo lo aplicaban en la educación. Los resultados mostraron que ellos ven de forma positiva la adopción de las tic en la educación, y creen que puede apoyar al proceso de enseñanza y aprendizaje. El reporte muestra que ellos conocen las herramientas que proveen las tic, sin embargo, solo usan dos de ellas: sistemas de gestión de aprendizaje y contenido de internet. Esto es debido a que las otras herramientas requieren de un mayor acompañamiento y profundización en usos reales, para los cuales los docentes no están capacitados. Una técnica metodológica que permita analizar las herramientas tecnológicas aplicables a la educación podría ser el análisis cognitivo de tarea, para identificar cuáles son sus posibles usos y sacarle el mejor provecho y así utilizarlo para crear demandas específicas a los estudiantes, capacitando a los profesores para diseñar prácticas educativas proporcionadas por las tic, que logran los objetivos de impartir el conocimiento (Caicedo y Rojas, 2014).

Tocando el tema de la tecnología en la educación como un argumento ya establecido en Colombia, y sabiendo que ya se utilizan varias herramientas de las tic, se realizó un estudio en la Universidad de La Sabana. En esta investigación se establecieron cuatro niveles de integración de las tic: el nivel de preintegración, en el cual se hace el primer acercamiento en el uso de las tic; el segundo nivel llamado integración básica, en el cual el docente maneja herramientas de cálculo en su gestión educativa; el tercero, la integración media, está centrado en acciones del docente relacionadas con la utilización de sitios web para ver aplicaciones educativas; y el cuarto, la integración avanzada, caracterizada por trabajo especializado del docente en diseñar ambientes de aprendizaje, manejar estrategias para el uso de las tic en educación y diseñar proyectos educativos con proyección a la solución de problemas. El estudio dio como resultado que los docentes utilizan las tic como medios de información y comunicación, pero su uso en el aprendizaje se sitúa en un nivel bajo (Escorcía y Jaimes, 2015).

De igual manera, las diferentes universidades del país se enfrentan al escaso ingreso de estudiantes para las áreas de tic, por lo que están generando estrategias de promoción y divulgación de sus programas, como el caso de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, donde a través del concurso “¿Qué tanto sabes de informática?”, cursos y talleres dirigidos a estudiantes, docentes y psicorrientadores de diferentes instituciones educativas de Bucaramanga, se promovió el programa de Ingeniería Informática y así mismo se dio a conocer el perfil del ingeniero informático y su campo de acción (Bandera, 2012).

Por otro lado, el Gobierno colombiano comenzó a incluir las tic como parte de un modelo de desarrollo económico y social, que se da con aquel Plan Nacional de Desarrollo de 1998-2002 bajo el lema de “Cambio para construir la paz”. El Gobierno tomó la decisión de introducir estas tecnologías y particularmente internet con el fin de impulsar la productividad en los sectores, modernizar instituciones públicas y de gobierno, socializando las formas de acceso a la información para generar desarrollo en el país, con lo cual se efectuaron una serie de programas coordinados y dirigidos por el Ministerio de las Comunicaciones, entre los cuales se encuentran:

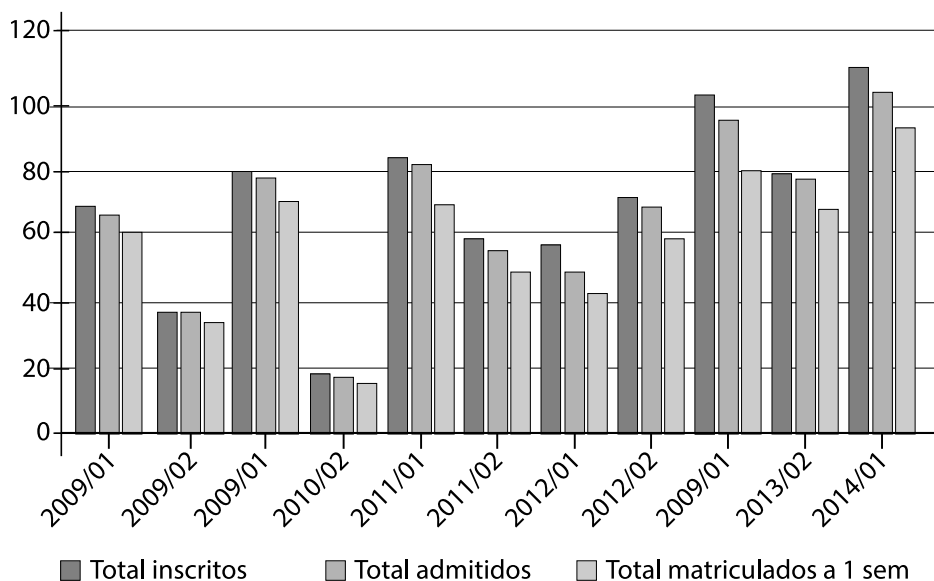
“Agenda de conectividad”, la cual consistía en aumentar la introducción de computadores y el uso de internet y de las tic como estrategia para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, aumentar la competitividad de sectores productivos y modernizar los ambientes escolares. En 1999 nace una iniciativa por parte del ministerio de las comunicaciones a la que llaman “Compartel”, con el fin de garantizar a todos los ciudadanos el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones; también vincula y estimula la cobertura de telefonía e internet permitiendo que las zonas apartadas y los estratos menos favorecidos del país se beneficien con las TIC.

Así mismo, el programa “Computadores para educar” tiene como finalidad reducir la brecha digital a través del acceso, uso y aprovechamiento de las TIC en las comunidades educativas a través del rehúso tecnológico, lo que genera beneficios ambientales, económicos y educativos. El “Plan vive digital” es un programa impulsado por el Ministerio de las tic en el gobierno del presidente Juan Manuel Santos, cuyo principal propósito es acelerar el avance tecnológico en Colombia aumentando la competitividad del país a través de la masificación de internet, el desarrollo del ecosistema digital nacional y la apropiación de las TIC (Cristancho y Valencia, 2013).

Hecho este recuento, se puede observar en este trabajo el preocupante déficit de ingenieros que se presenta en el sector colombiano y a nivel occidental, pero lo más alarmante de esta situación es que no hay un interés claro por parte del Estado, las empresas, las universidades y la población en general, quienes parecieran no ver esta problemática como un asunto de gran importancia. Las implicaciones de este escenario sin tener una oferta de ingenieros de sistemas es la del estancamiento del desarrollo del país, la competencia con un mercado cada vez más globalizado exige que haya un desarrollo de talento humano cada vez mayor. Ahora, la necesidad de ingenieros de sistemas permite estimular el progreso de sectores que están naciendo, los cuales tienen un potencial para crecer y fortalecer el país, ya que, si se descuidan estos puntos claves donde se puede fortalecer y tener un mayor avance de las zonas industriales, se entrará en una crisis al no estar a la altura de los desarrollos tecnológicos y a la globalización (Ulloa, 2010).

El Ministerio de las tic, preocupado por la falta de profesionales en el área de ti y a través del programa “Vive digital”, desarrolló el programa “Talento digital” como estrategia para incentivar el estudio de estas carreras; el cual por medio del ICETEX otorga créditos que pueden ser condonables al 100 % siempre y cuando el joven culmine el programa académico, de lo contrario deberá pagar el equivalente a los recursos desembolsados por dicha entidad (Nocua, 2015).

**Figura 4. Estadística del plan de estudios de Ingeniería de Sistemas**



Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (2016).

Es importante mencionar que la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se une a las instituciones que buscan solucionar la falta de profesionales en el área de ti en el país. La gráfica que se muestra a continuación en la figura 4 permite ver los altibajos en la inserción de estudiantes en la carrera de ingeniería de sistemas y técnicos en ti, su iniciativa radica en conocer los motivos por los cuales se presentan esas deserciones, establecer un punto de partida que permita analizar la situación y crear estrategias de mejora para impulsar esta carrera.





## CAPÍTULO 2

# METODOLOGÍA: ETAPAS DE LA EXPERIENCIA

Con este proyecto se propuso implementar una estrategia educativa, partiendo de la gamificación para hacer más amena la absorción del conocimiento por parte de los estudiantes. De este modo, se incursionó en la gamificación con conceptos del aprendizaje significativo como un proceso de enseñanza aprendizaje.

### **2.1 Diseño de la investigación**

El objetivo del proyecto que originó los resultados plasmados en este libro fue implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitieran dar a conocer los diferentes campos de acción que tienen las carreras del área de ti, en especial la Ingeniería de Sistemas, y a los estudiantes de secundaria; todo lo anterior a través de la metodología de aprendizaje significativo, que tuvo como apoyo el uso de dispositivos tales como Arduino y Raspberry Pi, además contó con un extra de componente de juego como medio para motivar e incentivar el estudio de estos programas académicos utilizando la gamificación.

Teniendo en cuenta el objetivo planteado, se definieron las fases que conllevaron a la realización de los mismos y la metodología empleada, la cual tuvo un enfoque de investigación cuantitativo con método descriptivo, ya que se realizó la recolección de datos para hacer predicciones e identificar la relación existente entre dos o más variables. Al recogerse los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, se expuso y resumió la información de tal manera que permitió analizar los resultados para extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

## 2.2 Muestra

La población objeto de estudio la conformaron estudiantes de grado 10 y 11 del Instituto Técnico Industrial (ITI) Lucio Pabón Núñez de Ocaña, Norte de Santander. Se eligió esta institución educativa teniendo en cuenta que por ser un instituto técnico profundizan en áreas como la informática, las telecomunicaciones, entre otras, lo que facilita a los estudiantes la asimilación de los diferentes temas abarcados por las actividades propuestas con el fin de realizar la prueba piloto. La población total para el grado 10 estuvo compuesta por 160 estudiantes y para el grado 11 de 82 estudiantes.

La muestra para los dos grupos se estratificó por los énfasis impartidos en la institución educativa, los cuales fueron 35 estudiantes del énfasis de informática y 33 estudiantes pertenecientes al énfasis de telecomunicaciones para 10°. En el caso de 11°, fueron 19 estudiantes del énfasis de informática y 20 estudiantes pertenecientes al énfasis de telecomunicaciones.

## 2.3 Limitaciones

Para el desarrollo del trabajo se definieron las siguientes delimitaciones, a saber: cobertura del proyecto en el ITI. El tiempo estimado para su realización fue de 4 meses. Los conceptos a manejar están relacionados con diferentes temáticas que abarcaron el manejo de las plataformas de hardware libre Arduino y Raspberry Pi, en primera instancia: acerca de electrónica y lenguajes de programación, las redes de datos y características que estas contienen, los conceptos de GNU/Linux y las distribuciones aplicadas para realizar distintos proyectos que se pueden realizar con el dispositivo. Todo esto a través de la aplicación de las estrategias desarrolladas por medio de actividades, haciendo uso de dispositivos configurables.

## 2.4 Técnicas

El proceso de enseñanza aprendizaje se basa en dos modelos, el clásico y el moderno. El clásico básicamente es una clase magistral, donde el estudiante tiene como apoyo textos, sus apuntes y el conocimiento impartido por el docente. El moderno, busca que el estudiante guíe su proceso de aprendizaje, construyendo su conocimiento donde el docente es un facilitador en ese proceso. En este caso, se puede decir que el aprendizaje significativo y la gamificación son dos estrategias que orientan el proceso de enseñanza aprendizaje.

### 2.4.1 Aprendizaje significativo

La pedagogía es una ciencia que está en continua evolución debido a la incursión de las tic en el aula, por lo cual enfrenta una situación que apremia a los integrantes del gremio a mejorar las metodologías de enseñanza y a definir un modelo

pedagógico estable que se pueda implementar en todo el país. La pedagogía sufre la misma inestabilidad que el modelo económico del país, es decir, que se prueban diferentes modelos educativos sin realizar una evaluación exhaustiva del mismo para determinar la eficiencia y eficacia del modelo planteado. De igual forma, se tienen sistemas educativos que no se han analizado ni implantado, dificultando así determinar si son óptimos dichos sistemas para mejorar el nivel educativo en Colombia (Páramo y Hederich, 2014).

A partir del año 1994, el Ministerio de Educación Nacional (men) se interesó en la posibilidad de desarrollar personas y grupos competentes para ser ciudadanos integrales. Se establecieron lineamientos y estándares curriculares sobre lo que se debe cumplir en cada nivel educativo, lo que termina siendo el criterio frente al cual se establece en qué medida se cumplen los objetivos del sistema educativo, permitiendo así juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo cumplen con las expectativas comunes de calidad. Sin embargo, estos lineamientos y estándares están diseñados única y exclusivamente para instituciones educativas de primaria y secundaria, dejando de lado el componente docente, es decir, se encuentran profesores poco preparados, poco críticos del sistema social, sin vocación educativa o sin herramientas pedagógicas y lingüísticas que permitan a los estudiantes utilizar con éxito los discursos de los diferentes ámbitos culturales (Barletta et al., 2013).

Debido a la inminente llegada de la tecnología a la vida cotidiana del ser humano, la pedagogía es una rama que no se puede quedar atrás en cuanto a su metodología, es decir, debe evolucionar y ser capaz de integrarse de manera eficiente con las diferentes herramientas tic en el aula. Por lo tanto, es posible hablar de una pedagogía emergente, que se define como el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las tic en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje. Si bien la pedagogía, como ciencia, debe estar a la vanguardia con la tecnología, los docentes también deben ser capaces de adaptarse e innovar en los procesos de enseñanza apoyados con las tic, para así preparar a los alumnos para un nuevo tipo de sociedad, la sociedad de la información (Adell y Castañeda, 2012).

A raíz de la disyuntiva que sufre la pedagogía, las instituciones de educación superior deben ser capaces de analizar qué modelo educativo es el más pertinente a implementar al interior de su *alma mater*, por lo tanto, tienen la autonomía de elegir el modelo que mejor se ajuste a las necesidades propias y de la región. Dentro de los diferentes modelos pedagógicos empleados en Colombia se encuentra el modelo constructivista social, siendo aquel que considera al individuo como una persona poseedora de conocimientos y que a partir de la práctica los amplía no solamente de manera intelectual, sino incluyendo el componente sociocultural, impulsando la interdisciplinariedad y por lo tanto el trabajo en equipo (Serrano y Pons, 2011).

El constructivismo social tiene sus inicios en las teorías planteadas por Lev S. Vigotsky y Jean Piaget. Tiene un marcado énfasis en una búsqueda epistemológica sobre cómo se conoce la realidad, cómo se aprende, en otras palabras, el inicio y desarrollo del conocimiento y la cultura. ¿Por qué se utiliza el constructivismo en la educación? Partiendo de esta premisa, se asegura que si a los individuos se les brinda todo el conocimiento sin que realicen un mínimo esfuerzo en la búsqueda del mismo, se estanca la creatividad e ingenio innato del ser humano creando un sentimiento de incapacidad de elaborar sus propias ideas, las cuales tienen un valor funcional y formativo. Por lo tanto, si se pide una sola respuesta en clase y en los exámenes, la dada por el docente, la que “viene en el libro”, se está limitando por no decir “castrando” la potencialidad de todo alumno a participar activamente en la construcción de su conocimiento. Por esta razón toma fuerza el modelo constructivista social, que busca integrar la adquisición de información, capacidades, habilidades, hábitos, métodos, procedimientos, técnicas y lo que es tan importante como lo anterior: actitudes, valores y convicciones (Ferreiro, 2006).

A partir del constructivismo se derivan diferentes corrientes, como se mencionaba anteriormente, el constructivismo social es una de ellas, sin embargo, existe otra que se puede decir va de la mano con esta última, el aprendizaje significativo. La fluidez de esas corrientes generan modelos donde el estudiante construye significados, pero ¿qué quiere decir, exactamente, que los alumnos construyen significados? Se construyen significados cada vez que son capaces de establecer relaciones “sustantivas” y no arbitrarias entre lo que se aprende y lo que se conoce. Se construyen significados integrando o asimilando el nuevo material de aprendizaje a lo que se entiende de la realidad. Lo que hace que un contenido sea más o menos significativo es, precisamente, su mayor o menor inserción en otros esquemas previos (Romero, 2009).

El aprendizaje significativo es una teoría formulada por David Paul Ausubel quien planteó la gran importancia que tiene el significado de lo que se aprende dentro de un proceso de aprendizaje. Ausubel cree que el aprendizaje de nuevos conocimientos se basa en lo que ya se conoce. Es decir, la construcción del conocimiento comienza con nuestra observación y reconocimiento de eventos y objetos a través de conceptos que ya tenemos. Aprendemos construyendo una red de conceptos y agregando a ellos. Es la actitud del estudiante, donde el autor plantea dos situaciones en el alumno, la motivación y la capacidad de relacionar el conocimiento previo con el nuevo conocimiento. Cuando habla de motivación hace referencia al ánimo y voluntad de la que dispone el alumno frente a cualquier proceso de aprendizaje, siendo la motivación la clave para que el cerebro busque todos los caminos posibles para establecer relaciones entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento. Por otro lado, la capacidad de relacionar los conocimientos depende de qué tan sólida es la motivación del estudiante. Ausubel también hace hincapié en la importancia de la recepción más que del aprendizaje del descubrimiento, y del aprendizaje

significativo más que del aprendizaje de memoria. Declara que su teoría se aplica solo al aprendizaje de recepción en el entorno escolar. Sin embargo, no dijo que el aprendizaje del descubrimiento no funciona, sino que no era eficiente (ver figura 5) (Trejos, 2014).

**Figura 5. Aprendizaje significativo**



Fuente: elaboración propia.

Partiendo de los criterios del aprendizaje significativo, se deben seleccionar una o más estrategias para llegar a los alumnos. Estas estrategias están enmarcadas en tres grupos, a saber: estrategias preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales, las cuales están comprendidas en el ciclo de vida del proyecto (Díaz y Hernández, 2002).

En este orden de ideas, las estrategias preinstruccionales pretenden acercar al estudiante al contenido que se va a abarcar. Las estrategias coinstruccionales se enfocan en apoyar el contenido durante el proceso de enseñanza, siguiendo un lineamiento previamente establecido, con detección de la información principal, explicación de contenidos, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y manteniendo la atención y motivación. Por último, las estrategias postinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material (ver tabla 1).

**Tabla 1. Estrategias de aprendizaje significativo**

Estrategia		
<b>Preinstruccionales</b>	Objetivos	Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje.
	Organizadores previos	Información de tipo introductorio y contextual. Tienden un puente.
	Resúmenes	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso.
<b>Coinstruccionales</b>	Ilustraciones	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico.
	Organizadores gráficos	Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información.
	Analogías	Comprende información abstracta y traslada lo aprendido a otros ámbitos.
	Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
<b>Postinstruccionales</b>	Síntesis	Se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material.
	Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).

Fuente: adaptado por los autores a partir de Díaz y Hernández, 2002.

### 2.4.2 Gamificación

Los videojuegos han incursionado en la vida cotidiana y las personas ya no son esquivas a su uso en un ambiente educativo. No obstante, la utilización lúdica de un juego en su esencia no es la única forma de solucionar un problema de aprendizaje, pues los videojuegos tienen un sinnúmero de componentes que lo hacen lo que son. Estos componentes están ligados a contextos sociales, culturales y económicos, y si se puede abstraer una de sus partes y aplicarla en otro campo diferente a los videojuegos, se podría sacar provecho a cada componente de forma individual. Este aprovechamiento dio como inicio a lo que hoy se conoce como estudio de los videojuegos (Game Studies).

En la década de 1960 se incursiona en el mundo de los videojuegos, creando un juego lúdico, el cual permitía jugar tenis contra una inteligencia artificial, desde ese momento, el desarrollo de los videojuegos no ha parado. Hace algunos años los

videojuegos eran considerados como un pasatiempo perjudicial para las personas, debido a que estos juegos no aportaban ningún conocimiento de utilidad para el desarrollo de los jóvenes y a su influencia en comportamientos agresivos y delictivos. Desde la eclosión de las industrias culturales, el cine, la televisión y la música a principios del siglo xx, han contribuido de gran manera en el imaginario colectivo de la sociedad; los videojuegos como entretenimiento, siempre habían estado rezagados de este grupo, pues su industria era pequeña, mal vista y no generaba ingresos económicos grandes. En este marco, y con la llegada de internet y la cultura digital, los elementales videojuegos de antaño objetos injustamente y deslegitimados por su relación con la infancia y el mero juguete, se han convertido en verdaderas obras culturales. En este sentido, los juegos electrónicos no solo han causado un importante impacto económico, sino que además han conseguido amplificar su influencia social, ya no son un simple pasatiempo infantil pues su público es mucho más amplio, el género femenino y las familias ya disfrutaban de un contenido hecho solo para ellos.

Como respuesta al auge que tienen los videojuegos en este momento y su gran importancia en el contexto social, cultural y económico, nació el concepto llamado “ludología”, la cual se ocupa del análisis del juego desde la perspectiva de las ciencias sociales, la informática, las humanidades y otras áreas del conocimiento. Partiendo de este concepto, países desarrollados ya participan en ella para crear nuevas vías de investigación en las áreas relacionadas con los videojuegos. Uno de los países con mayor influencia de esta industria es Japón, el cual tiene dos de las principales empresas que sostienen este mercado: Nintendo y Sony. En este sentido, las universidades japonesas han producido una cantidad importante de investigación relacionada con los temas involucrados en la industria de los videojuegos, temas como la cultura *geek*, la dinámica del juego y el rol social y emocional de los usuarios en los juegos en línea. Por otro lado, en Latinoamérica no se maneja un potencial económico y social como el de la cultura japonesa en esta industria, pero se han empezado a implantar programas de investigación en estas áreas, siendo pioneros Brasil y México, los cuales tratan de generar un alto grado de preparación en su talento humano y generar empleo para que estas personas no tengan que emigrar a mercados internacionales para poder conseguir empleo en uno ya establecido. Las pequeñas empresas también quieren evitar la desertión de talento humano, por lo tanto, la implementación de estos estudios ayuda a fortalecer los parámetros por los cuales debe fortalecerse el crecimiento de estas áreas en países subdesarrollados; al haber industria, se pueden generar Game Studies en contextos locales, manejando variables reales y aprovechando al máximo sus resultados (Planells, 2013).

Dentro de estos estudios y el buen aprovechamiento de sus resultados, nació el aprendizaje basado en juegos (Game Based Learning), el cual es una estrategia de juego que vincula la tecnología en las prácticas educativas que en este momento son tendencias metodológicas emergentes de próximas implementaciones en el



contexto educativo. Los juegos han tomado mucha fuerza como herramienta en la educación para impartir conocimiento, pues favorece el aprendizaje partiendo de experiencias mediante la simulación de situaciones reales y contextualizadas que favorecen al estudiante. Así mismo, los juegos ayudan a fomentar la interacción, colaboración, resolución de problemas, la pérdida del miedo a enfrentar alguna situación y la motivación por aprender. Por estas características favorables, el uso de los juegos como estrategia se hace flexible en cualquier campo, pues la formación puede ser personalizada y ajustada a cualquier tipo de contexto (Adams et al., 2013).

En los últimos años, la industria de los juegos de azar ha realizado inversiones considerables en estrategias para entender lo que motiva al público objetivo, así como la lealtad de sus productos. A partir de estos resultados y la consiguiente popularidad de los juegos, la idea de utilizar la estructura de los juegos (principios y mecánica) se consigue motivar e involucrar a las personas criadas en otras áreas. Partiendo del punto donde los juegos sirven como estrategia para transmitir algún tipo de conocimiento, eclosionan dos conceptos, los cuales son: gamificación y Serious Games, los cuales tratan de utilizar los juegos como método de aprendizaje. La gamificación se especializa en la motivación, tiene como objetivo convertir tareas aburridas en divertidas y fomentar la participación al mismo tiempo que enseña. Por otro lado, el término de Serious Games se utiliza en el campo del entrenamiento y pretende desarrollar habilidades y destrezas a través de simulaciones (Reig y Vílchez, 2013).

Para Marín y Hierro (2013), “la gamificación es una técnica, un método y una estrategia a la vez” (p. 3). La gamificación se ha convertido así en un fenómeno emergente, demostrando ser una poderosa alternativa a los enfoques tradicionales de los conflictos en diversos sectores como la salud, la educación, las políticas públicas y sociales, el deporte y otros, convirtiendo las tareas repetitivas de la vida cotidiana en experiencias divertidas, ayudando a las personas en el proceso de asimilación de las nuevas tecnologías y, sobre todo, alentando a las personas a adoptar nuevos comportamientos (Rico-Bautista et al., 2017). Entre sus objetivos, podemos destacar más específicamente en el campo de la tecnología y la educación: hacer que la tecnología sea más atractiva; animar a los usuarios a comprometerse en los comportamientos deseados; mostrar un camino hacia el dominio y la autonomía; ayudar a resolver problemas sin distracciones y aprovechando la predisposición psicológica humana para participar en juegos (Melchor, 2012).

Utilizando los juegos en un contexto educativo, colocando como base competencias básicas de la educación, se tiende a modificar la metodología, lo que afecta la manera de enseñar del profesor y de aprender de los estudiantes, y haciendo que la experiencia de clase sea más gratificante para los estudiantes y que muestre más resultados para el docente (Coll, 2013).

La gamificación no se debe confundir con la mera adaptación de juegos a los contenidos docentes, sino que se debe utilizar para desarrollar incentivos intrínsecos del alumno. Esta afirmación surge de la teoría de la autodeterminación propuesta por Ryan y Deci (2000), en la que propone que los individuos persiguen actividades que les ayuden a satisfacer necesidades intrínsecas, como la autonomía o adquisición de competencias (Barreal y Jannes, 2019).

Durante el uso de la gamificación en actividades educativas, muchas veces se tiende a pensar que puede ser usada en cualquier área, no obstante, los aprendizajes susceptibles de ser gamificados son los que se pueden dividir fácilmente en tareas en las que el rendimiento se mide según un sistema de recompensa o adquisición de una habilidad. El sistema se compone de tres categorías: dinámica, mecánica y componentes. La dinámica representa el nivel conceptual más elevado en un sistema gamificado. Incluye limitaciones, emociones, narrativa, progresión y relaciones. La mecánica se refiere a los elementos que mueven la acción hacia adelante: desafíos, oportunidad, competencia, cooperación, retroalimentación, adquisición de recursos y recompensas. Los componentes que se encuentran en el nivel básico del proceso de gamificación incluyen logros, avatares, medallas, colecciones, desbloqueo de contenido, regalos, tablas de clasificación, niveles, puntos, bienes virtuales, etc. Por ejemplo, los puntos (componentes) ofrecen recompensas (mecánica) y crean un sentido de progresión (dinámica) (Moran-Barrios et al., 2020). Más adelante se describirá con mayor detalle cada uno de estos elementos.

En el desarrollo de un proceso con gamificación se debe tener en cuenta el diseño de una narrativa que permite incentivar o motivar al alumno, es decir, es recomendable crear un entorno que sea interesante y que haga que el alumno quiera participar en ella. La creación de este proceso es importante siempre que se establezca un desafío concreto que implique un mínimo de curiosidad en los participantes por realizar las actividades. Para diseñar este relato, se puede usar como hilo constructivo el estudio semiótico de (Tzvetan y Arnold, 1969) que propone que la narrativa se edifica desde cinco preceptos:

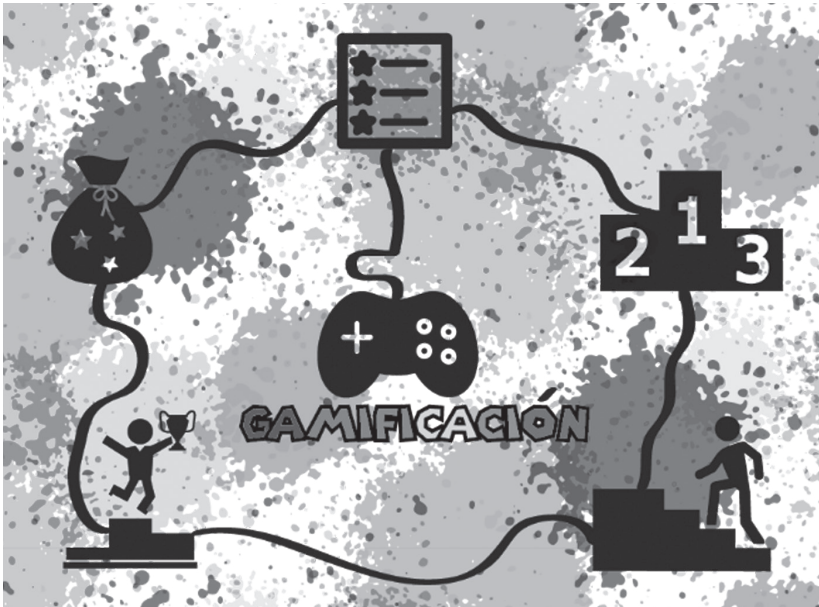
1. Iniciar la historia: presentar los personajes, el espacio de desarrollo de la actividad, los antecedentes y el tiempo de desarrollo.
2. El desarrollo: la evolución de los hechos y acciones del juego que mantengan la intriga o complicación. Se establece una progresión de incidentes y episodios que complican la acción y mantienen la intriga
3. La valoración: se evalúan los sucesos del juego, tanto por el narrador como por los jugadores.
4. El desenlace: concluye la acción a través de la resolución del conflicto.
5. La situación final: a través de los anteriores episodios se llega a un nuevo estado resultante de las acciones llevadas a cabo (Barreal y Jannes, 2019).

El objetivo de esta técnica es favorecer la motivación, la participación y la colaboración, así como estimular la creatividad (Rico-Bautista et al., 2019). Así mismo, facilita la aceptación de los retos y el desarrollo de recursos propios. Los alumnos señalan múltiples ventajas entre las que se destacan el aumento de la participación y la interacción en el aula, la motivación hacia el aprendizaje y la diversión en experiencias educativas (Gil-Quintana, 2020). También promueve la aplicación al mundo real de lo aprendido (entornos virtuales), el entrenamiento a distancia y la autoevaluación bidireccional (alumno-profesor). Por otro lado, casi todas las metodologías descritas implican el trabajo en grupos –el aprendizaje colaborativo potencializa la enseñanza de todo el grupo–, que crea una interacción estimuladora, habilidades en las relaciones interpersonales, la comunicación, toma de decisiones, resolución de conflictos, organización, apoyo, compromiso, respeto, reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad y el razonamiento crítico (Moran-Barrios et al., 2020)

### 2.4.3 Reglas de juego

La gamificación basa su éxito en la buena implementación de reglas y mecánicas previamente establecidas, las cuales permiten llevar a cabo una estructura del desarrollo que hace que se disfrute la actividad, generando cierto apego y compromiso por parte de los estudiantes, haciéndolos partícipes de retos y guiándolos por un camino a seguir (ver figura 6).

Figura 6. Reglas de juego de la gamificación



Fuente: elaboración propia.

Las reglas son una serie de condiciones que se establecen desde el inicio hasta el final del juego. Estas reglas tendrán en cuenta los distintos grupos de jugadores que la literatura aporta y han de ser acatadas por todos los miembros. Aunque existen muchas reglas y mecánicas de juego, las más importantes para llevar a cabo la gamificación en un entorno educativo son las siguientes:

- » **Recolección:** en algún momento de la vida cada persona ha coleccionado algún tipo de artefacto, como láminas de jugadores, figuras de personajes de anime, tazos, libros, discos, etc., ya sea porque sienten afición o pasión por estos temas. Estos conceptos de recolección y colección permiten al coleccionista hacer alarde de una pieza que los demás no tienen o intercambiarlas y así socializar con otras personas. Una de las características fundamentales de los videojuegos es la recolección, la cual, a través del cumplimiento de alguna actividad o un reto dentro del juego, lo premia entregándole un objeto, ya sea un arma, una armadura, un mapa, etc. Esto obliga al jugador a cumplir una actividad específica si quiere conseguir cierto objeto para su colección. Esta estrategia es aprovechada por la gamificación, la cual, después de cierto juego, además de entregar una premiación, otorga un objeto ajeno a la premiación dado al mejor participante del juego.
- » **Puntaje:** el otorgar puntos por cumplir ciertas actividades dentro del juego es una mecánica tan vieja como el juego en sí. De igual forma, los puntos están involucrados en gran parte de la vida, un ejemplo claro es el sistema de calificación en las áreas de la educación, la cual permite evaluar al estudiante dependiendo de un rango, el nivel de desempeño, para definir su aprobación. Los puntos son la forma más simple de obtener una recompensa ante los retos cumplidos, y motiva a los participantes porque la recompensa puede ser inmediata, al adquirir puntos se sube en el ranking y permite a las personas compararse unas con otras, alimentando así una competencia sana. En la gamificación está a interpretación de quien diseña el juego asignar el ranking de puntos y poder fomentar una competencia por una meta a alcanzar.
- » **Clasificaciones:** el ser humano es competitivo por naturaleza, todos quieren ser el centro de atención, el más inteligente, “chévere”, fuerte, valiente, etc. Manejar un sistema de clasificación les permite a las personas compararse, ya sea por puntuación o por un ranking global. Esto fomenta la competitividad, haciendo más grande la participación y motivación, ya que los ayuda a subir en la clasificación, pues nadie quiere quedar en último lugar. La gamificación aprovecha este sistema de clasificación para otorgar un estatus a las personas que terminen con éxito las actividades, pues les entrega una premiación.

- » **Niveles:** los puntos, además de permitir las comparaciones y los rankings, también permiten manejar el diseño de los niveles, pues estos suelen venir representados a través del número de puntos que se le otorga al usuario que lo termine, ofreciéndole un panorama más amplio de donde está situado, generando una serie de niveles con mayor dificultad y la oportunidad de ganar más puntos. Además, estos niveles permiten que el que los diseña pueda establecer distintos retos a los usuarios. La gamificación aprovecha estos niveles para impartir las bases de un conocimiento de forma gradual.
- » **Recompensas:** es el mecanismo al que se está más adaptado, pues la mayor parte de la vida se rige a través de él, ya sea en las relaciones sentimentales, laborales o personales. Siempre se espera un reconocimiento por el esfuerzo. Los videojuegos interpretan estas recompensas de forma que el usuario se sienta a gusto con lo que está haciendo o, de lo contrario, que la actividad que está realizando, por muy difícil que sea, tenga una gran recompensa. En la gamificación se utiliza como la forma de hacer grata, además de agradable, una actividad. De igual manera, es necesario que los participantes de la actividad siempre reciban algún tipo de recompensa, aunque sea pequeña, que sume para ganar un premio mayor, el cual le indique que está haciendo bien la actividad o ha cumplido su objetivo con éxito (Cortizo et al., 2011).

Por otro lado, cabe recalcar que la personalidad de los individuos es muy variante con respecto a otros, por lo tanto, es necesario identificar el perfil de los usuarios de las actividades, es decir, qué los motiva, para poder utilizar de la mejor manera las reglas necesarias para diseñar un juego que sea del agrado de todos los participantes. A continuación, en la tabla 2 se muestran cuatro tipos de usuarios con intereses y motivaciones diferentes:

**Tabla 2. Tipos de jugadores**

<b>Tipos de jugadores</b>	<b>Ambicioso</b>	A este tipo de jugador lo motiva el lograr posicionarse siempre en el primer lugar, queriendo quedar siempre por encima de los demás. Este jugador solo juega para ganar.
	<b>Triunfador</b>	Este tipo de jugador está impulsado por lograr superar todos los objetivos propuestos por el juego. A este jugador lo retiene el sistema de logros y seguirá jugando con el afán de descubrir nuevos retos que afrontar.
	<b>Sociable</b>	Este tipo de jugador busca compartir con los demás ya que solo lo atraen las acciones sociales, buscando una red donde pueda contactar con sus amigos (chat). Este jugador seguirá jugando siempre y cuando sus amigos jueguen e interactúen con él.
	<b>Explorador</b>	Este tipo de jugador es el que disfruta el juego en sí mismo. Le gusta afrontar cosas desconocidas y se le mantiene en el juego haciendo amplia la experiencia, tanto de descubrimiento como de autosuperación.

Fuente: adaptado por los autores a partir de Urh et al., 2015.

Como se ha explicado anteriormente, la gamificación es una fuerte herramienta para lograr transmitir conocimiento. Es usada en otros campos como el *marketing*, los recursos humanos, la gestión de relaciones con los clientes y la formación de altos directivos, todo para fomentar la participación y la motivación de las personas que rodean estos campos. Pero la educación todavía está dudando sobre su utilidad, son pocos los entes educativos que han incursionado en su utilización. A continuación, en la tabla 3 se enumeran las ventajas que aporta la gamificación en la educación, partiendo de sus entes principales, los cuales son los alumnos, profesores e instituciones.

**Tabla 3. Ventajas de la gamificación**

<b>Ventajas de la gamificación</b>	<b>Alumno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Premia el esfuerzo.</li> <li>• Avisa y penaliza la falta de interés.</li> <li>• Indica el momento exacto en que un alumno entra en una zona de “peligro”, es decir, se acerca al suspenso.</li> <li>• Premia el trabajo extra.</li> <li>• Aporta una medida clara del desempeño de cada alumno.</li> <li>• Propone vías para mejorar su nota en la asignatura y para mejorar su currículo de aprendizaje.</li> </ul>
	<b>Profesor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supone una forma de fomentar el trabajo en el aula.</li> <li>• Facilita premiar a los que en realidad se lo merecen.</li> <li>• Permite un control automático del estado de los alumnos, descargando de tareas de gestión.</li> </ul>
	<b>Institución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede ofrecer una medida del desempeño del alumno a sus padres.</li> <li>• Es un sistema novedoso y efectivo.</li> </ul>

Fuente: adaptado por los autores a partir de Cortizo et al., 2011.

En concreto, se ha analizado el impacto de la gamificación como herramienta educativa motivante y divertida, para fomentar los estudios de ingenierías relacionadas con las tic de forma específica y aplicar conceptos que son importantes en las áreas tecnológicas. A través de diversos juegos se les enseñan conceptos y prácticas en entornos reales, tales como la programación, electrónica, redes, sistemas operativos, seguridad y otros conceptos previos necesarios para incursionar en estudios tecnológicos.

#### **2.4.4 Encuestas**

Este instrumento de recopilación de información fue diseñado con preguntas cerradas, dirigidas a los estudiantes de los grados 10 y 11 del ITI, los resultados fueron analizados en forma gráfica y descriptiva. Este cuestionario se aplica antes y después de la realización de la capacitación.

### **2.5 Estrategia**

Experimentar la estrategia de gamificación para abordar el enfoque del proyecto generó una contextualización en los jóvenes sobre el tema de la importancia de estudiar Ingeniería de Sistemas. Los resultados de la investigación indican que los individuos se involucran de manera diferente en situaciones de aprendizaje y recorren diversos caminos individuales en su conocimiento de los procesos de construcción. Esto implica, por lo tanto, que cualquier dispositivo educativo debe considerar diferentes vías de aprendizaje para sus usuarios. Estas formas de

aprendizaje, también llamadas estilos de aprendizaje, son una dimensión que hay que tener en cuenta junto con la estrategia de gamificación para hacer más eficiente el 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 una sencilla prueba para conocer sus estilos de aprendizaje y de pensamiento. A los integrantes de estos grupos se les asigna 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 permitió 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), esto 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.

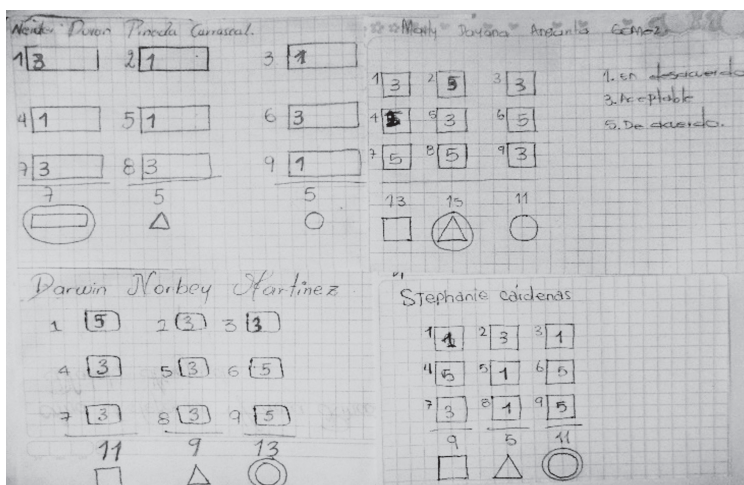


### 2.5.1 Procedimiento

Una vez terminado el estudio sobre el déficit de profesionales en el área de las TIC, la implementación de la tecnología en la educación, de haber planteado una estrategia y de 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 De Gregori, el cual consta de nueve preguntas relacionadas con temas comunes. Se responde agrupando las preguntas en tres columnas: 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 y 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 y 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 7).

Figura 7. 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, etc., con el fin de hacer fácil la interpretación a los estudiantes (ver figura 8).

**Figura 8. 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 qué 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 9).

**Figura 9. Juego Pictionary**



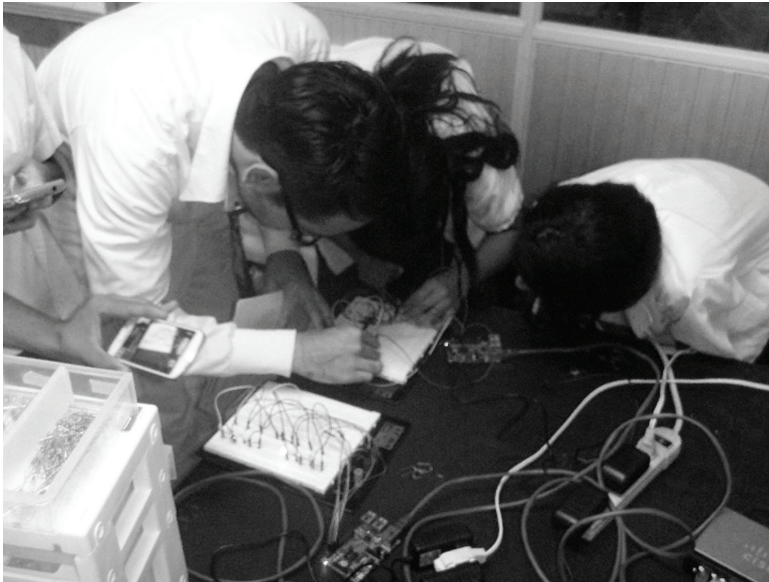
Fuente: elaboración propia.

- Se realizaron los laboratorios relacionados con 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 10 y figura 11).

**Figura 10. Laboratorio Arduino**



Fuente: elaboración propia.

**Figura 11. Laboratorio Raspberry**

Fuente: elaboración propia.

- 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 12).

Figura 12. Tabla de puntuación

Grupo	Actividades												Total				
	Sesión 1			Sesión 2			Sesión 3			Sesión 4							
	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
<sup>4</sup> 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

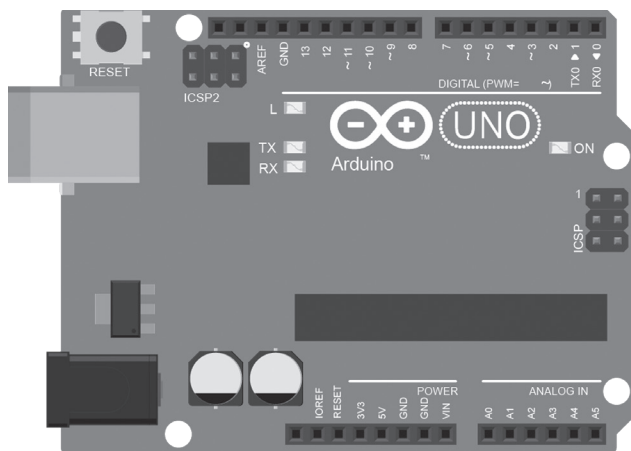
Fuente: elaboración propia.

## 2.6 Materiales

### 2.6.1 Arduino

Arduino es una plataforma de código abierto utilizada para la construcción de proyectos electrónicos. Consiste en una tarjeta de circuito programable física (a menudo denominada microcontrolador) y un software o ide (Integrated Development Environment) que se ejecuta en el ordenador. Se utiliza para escribir y cargar código de ordenador en la tarjeta física (Monk, 2012) (ver figura 13).

Figura 13. Arduino Uno

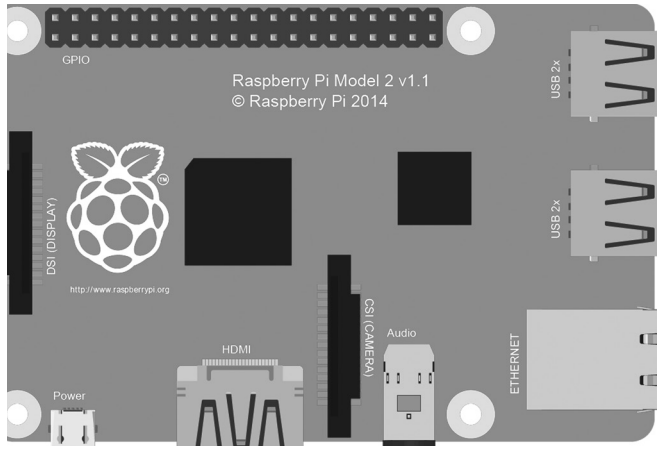


Fuente: Monk (2012).

### 2.6.2 Raspberry Pi 2

Raspberry Pi es el nombre de una serie de ordenadores de placa única fabricados por la Fundación Raspberry Pi, una organización benéfica del Reino Unido que tiene como objetivo educar a la gente en informática y crear un acceso más fácil a su enseñanza. Con un tamaño de una tarjeta de crédito, que se conecta a un monitor de computadora o a un televisor, utiliza un teclado y un ratón estándar. Es un pequeño dispositivo capaz que permite a personas de todas las edades explorar la informática y aprender a programar en lenguajes como Scratch y Python. Es capaz de hacer todo lo que se espera de un ordenador de sobremesa, desde navegar por internet y reproducir video de alta definición hasta crear hojas de cálculo, procesar textos y jugar (ver figura 14).

**Figura 14. Raspberry Pi 2**



Fuente: Aranda (2014).

## CAPÍTULO 3

# IMPACTO Y RESULTADOS

Con los desarrollos tecnológicos que se han perfeccionado en las últimas décadas, se ha propiciado que otros sectores también evolucionen. Las tecnologías de la información y la comunicación tic han influenciado en sectores como el empresarial, el social y el educativo, por nombrar algunos.

En Colombia, según el dane y la Agenda de Conectividad (2003), las áreas de mayor crecimiento porcentual entre 2007 y 2014 son:

- Aplicaciones de contenidos
- Administración de datos e información
- Seguridad informática
- Acceso de análisis y suministro de datos
- *Middleware* de integración y automatización de procesos
- Herramientas de calidad y ciclo de vida
- *Software* de almacenamiento

Con base en estos crecimientos porcentuales y a las políticas del Estado, que incluyen como pilar la tecnología como el Plan tic, la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ocaña Digital, Norte de Santander Vive digital, Colombia vive digital, entre otros, hacen que el programa de ingeniería de sistemas sea necesario para la generación de soluciones TIC para extensión, proyección social y vinculación con el entorno de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) Ocaña.



Dichas soluciones tecnológicas se generan a través de proyectos de mejoramiento continuo desde los grupos y semilleros de investigación de la universidad que deben cumplir sus tres procesos misionales: academia, investigación y extensión. Esto significa que debe facilitar e incluir comunidades de su contexto con necesidades especiales, logrando así una responsabilidad social.

En este capítulo se exponen los resultados de la investigación realizada y aplicada a los jóvenes de 10° y 11° de educación media en el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la provincia de Ocaña (Colombia), sujeto de estudio. Se presentan de dos momentos: el primero está compuesto por un instrumento de 11 preguntas que miden de forma general el conocimiento adquirido en el instituto y el segundo está compuesto por un instrumento de 23 preguntas que mide el grado de satisfacción e impacto acerca de la metodología aplicada.

La organización que se sigue para detallar los resultados en cada momento es la siguiente:

- Formulación de la pregunta
- Objetivo que se persigue con la pregunta
- Se analizan e interpretan los resultados, haciendo referencia a los datos empíricos y al marco teórico, se presentan las conclusiones y recomendaciones pertinentes a la investigación.

### **3.1 Descripción de la prueba del primer momento**

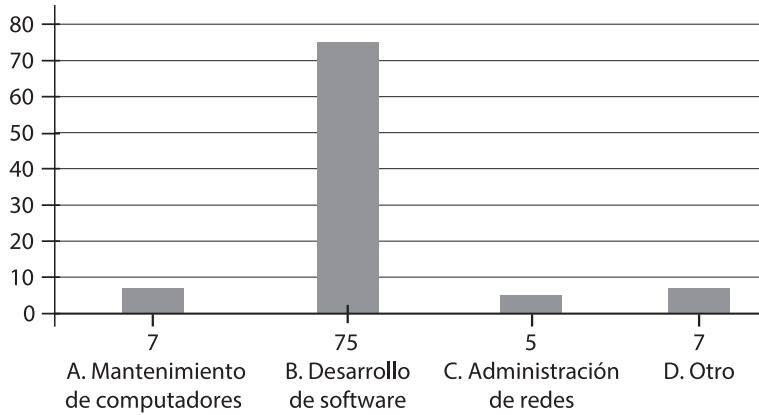
El instrumento fue aplicado a 64 estudiantes de los cursos de 10° y a 30 estudiantes de los cursos de 11° del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la Provincia de Ocaña. Constó de 11 preguntas y su objetivo principal fue medir el estado de conocimiento adquirido de los estudiantes en el instituto de forma general. Las 5 primeras son comunes a los 2 cursos, las 5 siguientes son particulares del curso de 10° y las 5 finales son particulares del curso de 11°.

#### **3.1.1 Análisis e interpretación de resultados (datos comunes)**

A continuación, se muestra el análisis de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios. Para una mejor comprensión de este análisis, se presentarán cada una de las preguntas, su objetivo y enseguida el análisis de los resultados.

**Pregunta 1:** ¿Qué entiende por ingeniería de sistemas?

**Objetivo:** conocer el concepto que poseen los estudiantes de los grados 10 y 11 sobre la carrera de Ingeniería de Sistemas (ver figura 15).

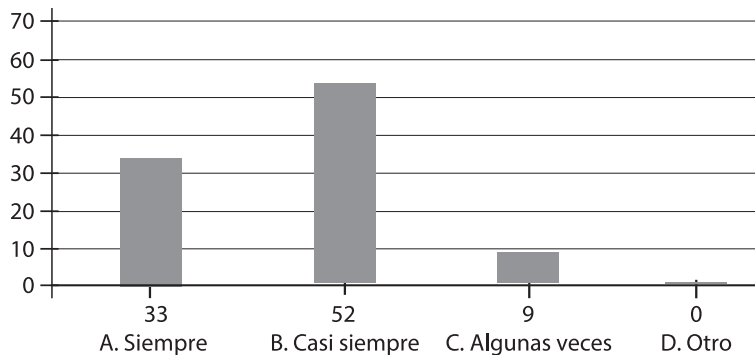
**Figura 15. Concepto sobre ingeniería de sistemas**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 79.8 % de los encuestados, correspondiente a 75 estudiantes, entienden que ingeniería de sistemas es desarrollo de *software*, el 7.5 % lo asoció a mantenimiento de computadores, el 7.5 % a otros conceptos y el 5.3 % restante de la población encuestada lo asoció a administración de redes. Se ratifica que, desde el Ministerio de las TIC, en los últimos años se propone generar talento alrededor del desarrollo de *software* y la conceptualización de la carrera de ingeniería de sistemas en los jóvenes de las instituciones educativas.

**Pregunta 2:** ¿Qué tan importante es la informática en la vida de las personas?

**Objetivo:** conocer el nivel de importancia de la informática en la vida de las personas (ver figura 16).

**Figura 16. Nivel de importancia**

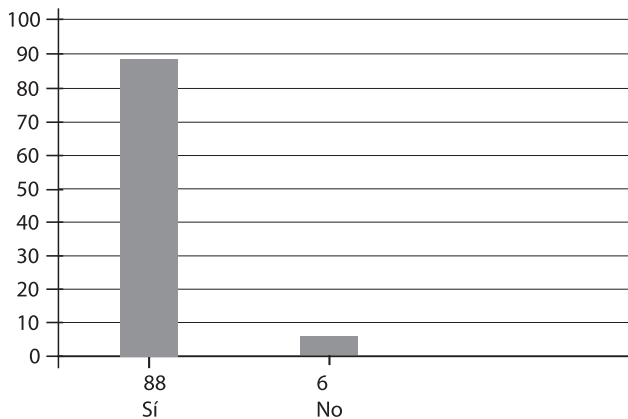
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 55.3 % de los encuestados, correspondiente a 52 estudiantes, afirmaron que la informática casi siempre es importante en la vida de las personas, el 35 % que siempre es importante y el 9.6 % que algunas veces. Las personas encuestadas reconocen que la informática está presente en las actividades diarias de las personas, como por ejemplo la comunicación y la utilización de redes sociales (Ascanio et al., 2017; Cuesta et al., 2016; Rueda-Rueda y Rico-Bautista, 2016). La tendencia de los resultados ratifica lo publicado a través de un comunicado de prensa conocido en un nuevo informe realizado por el Centro Nacional de Consultoría (2017), el cual analizó a través de una encuesta la cantidad de contactos que suelen tener las personas en las diferentes redes sociales y los vínculos que tenemos con ellos.

**Pregunta 3:** ¿Creen que hay más dispositivos que se conectan a internet además de computadores y celulares?

**Objetivo:** sondear el nivel de conocimiento de otros dispositivos que se conectan a internet diferentes a computadores y celulares (ver figura 17).

**Figura 17. Conocimiento de otros dispositivos**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

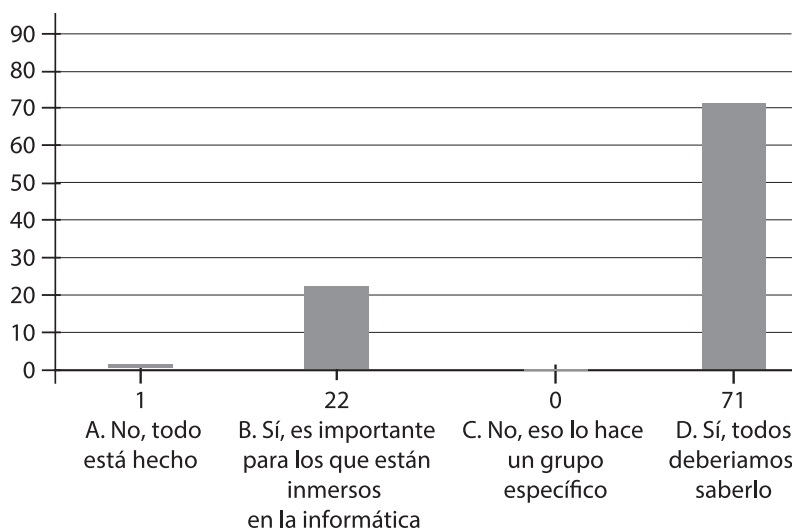
**Análisis:** el 93.6 % de los encuestados, correspondiente a 88 estudiantes, respondieron que sí conocen otros dispositivos además de computadores y celulares, y solo el 6.4 % afirmó no conocer otra opción. En las respuestas se encuentran televisores, tableros digitales, tabletas y consolas de videojuegos. Esto se refleja en la consolidación de un concepto denominado Internet de las cosas (IoT). De acuerdo con Sosa y Godoy (2014): “De esta manera se adiciona una nueva dimensión al mundo de las comunicaciones en las TIC, donde al conocido modelo de

Internet: ‘en cualquier lugar, en cualquier momento y entre todos’ se ha adicionado la conectividad ‘entre cualquier cosa’ (p. 41).

**Pregunta 4:** ¿Es necesario adquirir conocimientos informáticos sobre la base de la tecnología, es decir, de cómo están hechos y cómo funcionan los dispositivos?

**Objetivo:** sondear qué tan necesario es adquirir conocimiento para el estudiante sobre la base de la tecnología (ver figura 18).

**Figura 18. Opciones de adquirir conocimiento**

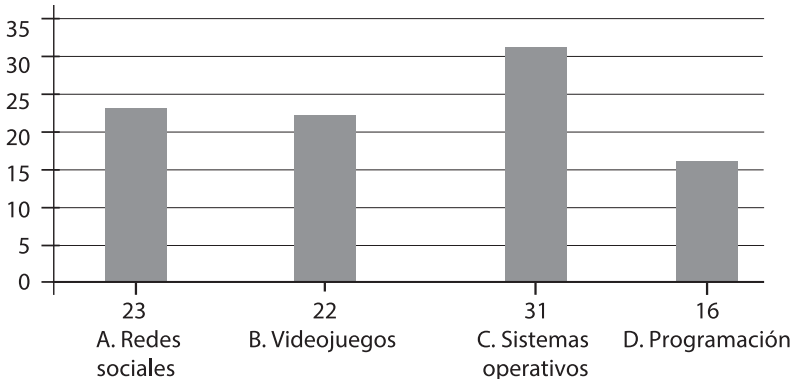


Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 75.6 % de los encuestados, correspondiente a 71 estudiantes, afirmaron que es necesario adquirir conocimientos informáticos previos sobre cómo están hechos y cómo funcionan los dispositivos. Del 24.4 % restante, el 23.4 % solo lo vio importante para los que trabajan o están inmersos en el área de informática y solo el 1 % de los jóvenes piensan que todo está hecho. Esto muestra que los estudiantes consideran importante tener conocimiento sobre cómo funcionan y cómo están hechos algunos de los dispositivos con los que se trabajan hoy en día.

**Pregunta 5:** ¿Qué te llama la atención de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)?

**Objetivo:** conocer qué concepto al estudiante le llama la atención de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) (ver figura 19).

**Figura 19. Opciones de conceptos relacionados con las TIC**

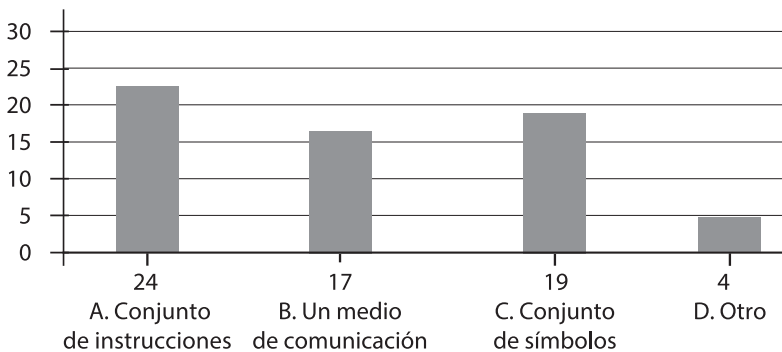
Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** al 33 % de los encuestados, correspondiente a 31 de 94 estudiantes, les llama la atención el concepto de sistemas operativos, el 25 % las redes sociales, el 23 % los videojuegos y el 17 % restante seleccionaron la programación. Se destaca la preferencia de los usuarios hacia las redes sociales y la tendencia de compartir información. Los usuarios más jóvenes son los más propensos a tener ese comportamiento en las redes sociales, aunque una importante facción de los usuarios adultos no se escapa de dicha práctica (Díaz, 2002).

### 3.1.2 Análisis e interpretación de resultados (datos particulares grado 10)

**Pregunta 6:** ¿Qué es un lenguaje de programación?

**Objetivo:** indagar el nivel de conocimiento del concepto de un lenguaje de programación (ver figura 20).

**Figura 20. Opciones de conceptos sobre lenguaje de programación**

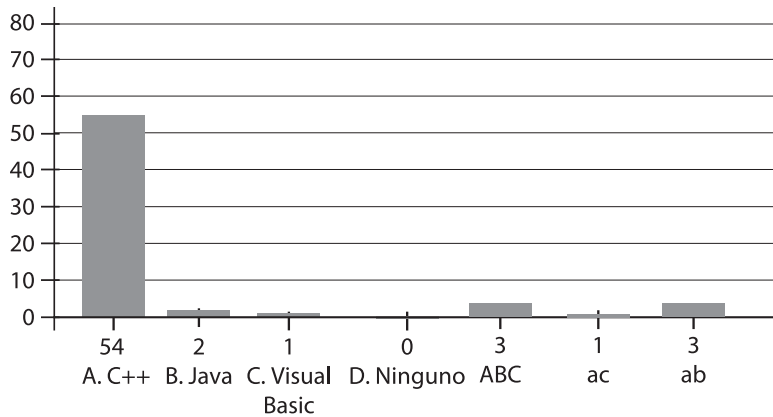
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** de la población a la cual se le brindó sensibilización, el 26 %, correspondiente a 24 estudiantes, respondieron que es un conjunto de instrucciones. El 20 % manifestó que es un conjunto de símbolos. El 18 % afirmó que es un medio de comunicación y el 4.3 % que no saben. Esto concluye que una tercera parte de los estudiantes de grado 10 conocen o han trabajado un lenguaje de programación.

**Pregunta 7:** ¿Qué lenguaje de programación conoces?

**Objetivo:** sondear sobre cuál lenguaje de programación conoce el estudiante (ver figura 21).

**Figura 21. Opciones de lenguajes de programación**

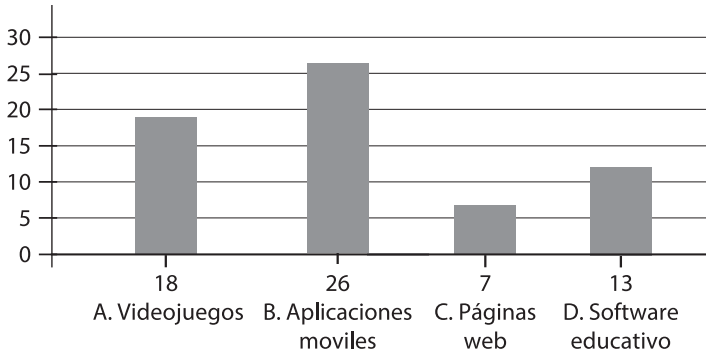


Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 57.5 % de los encuestados, correspondiente a 54 estudiantes del grado décimo, afirmaron conocer el lenguaje de programación C++, el 3.2 % conoce ABC, el 2.1 % afirmó conocer Java y tan solo el 1 % afirmó conocer Visual Basic. Este resultado confirmó lo expuesto en marzo del 2015 por el índice tiobe (2000), donde se recoge el ranking de los lenguajes de programación más usados en función de los ingenieros informáticos cualificados de todo el mundo. Todo ello utilizando motores de búsqueda de Google, Bing, Yahoo, Wikipedia, Amazon, YouTube y Baidu y donde indica que el lenguaje C++ supera a Java hasta ese momento.

**Pregunta 8:** ¿Te gustaría aprender a programar para desarrollar qué?

**Objetivo:** saber los intereses de los estudiantes para aplicar la programación (ver figura 22).

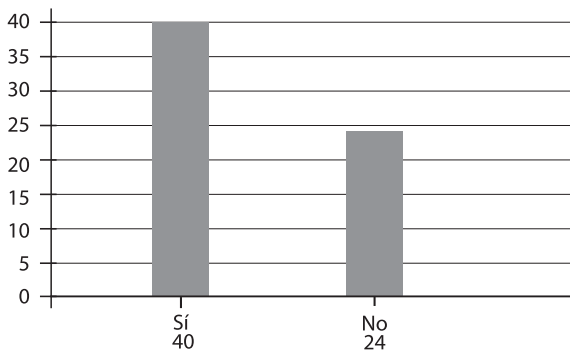
**Figura 22. Opciones para aplicar la programación**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** se destaca la tendencia del interés de aplicar y conocer lo relacionado a programación en aplicaciones móviles, esta opción fue seleccionada por 26 estudiantes, correspondientes al 28 %. Ahora bien, el 19.2 % de los jóvenes lo aplicaría a videojuegos, el 13.8 % a *software* educativo y el 7.5 % 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).

**Pregunta 9:** ¿Ha realizado alguna práctica de electrónica?

**Objetivo:** conocer la experiencia en el área de electrónica (ver figura 23).

**Figura 23. Experiencia en práctica de electrónica**

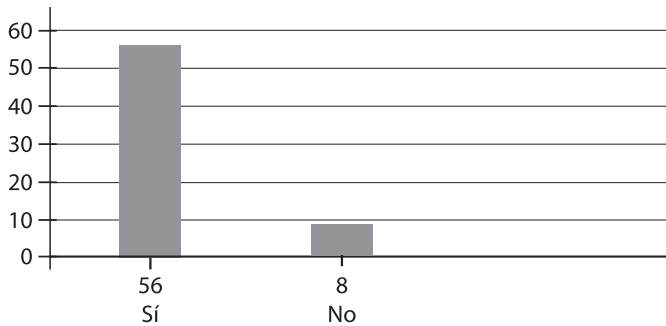
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 43 % de los encuestados, correspondiente a 40 estudiantes, afirmaron que han tenido experiencia realizando alguna práctica de electrónica en su institución como, por ejemplo, armado de circuitos utilizando protoboard y el 26 % afirmaron no tener ninguna experiencia. Estos resultados reconfirmaron la selección de la institución educativa, toda vez que su afinidad por la tecnología se ve reflejada en las competencias adquiridas por los estudiantes que al final facilitaron el desarrollo del proyecto.

**Pregunta 10:** ¿Crees que es posible unir dos áreas como la programación y la electrónica para desarrollar un proyecto?

**Objetivo:** sondear si conocen sobre la articulación de estas disciplinas (ver figura 24).

**Figura 24. Conocimiento de articulación de disciplinas**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 60 % de los encuestados, correspondiente a 56 estudiantes, afirmaron que es posible unir la programación y la electrónica, dando como ejemplo la robótica y las telecomunicaciones. Solo el 8.5 % cree que no es posible unirlos. Resultados que, nuevamente, reconfirmaron la selección de la institución educativa por su afinidad por la tecnología y para el desarrollo del proyecto.

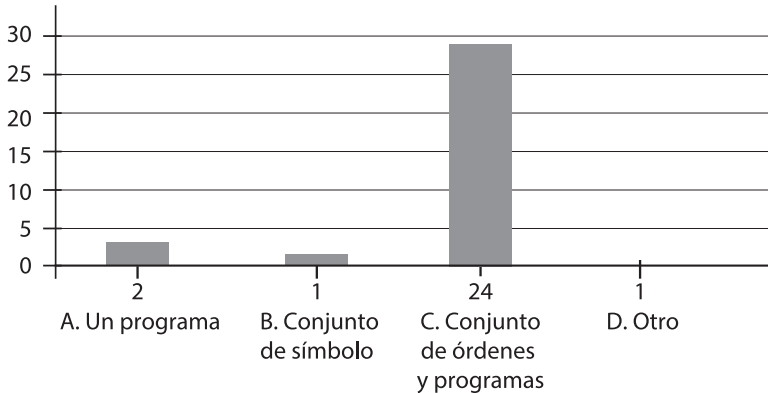


### 3.1.3 Análisis e interpretación de resultados (datos particulares grado 11)

**Pregunta 11:** ¿Qué es un sistema operativo?

**Objetivo:** indagar el nivel de conocimiento del concepto de un sistema operativo (ver figura 25).

**Figura 25. Opciones de conceptos sobre un sistema operativo**



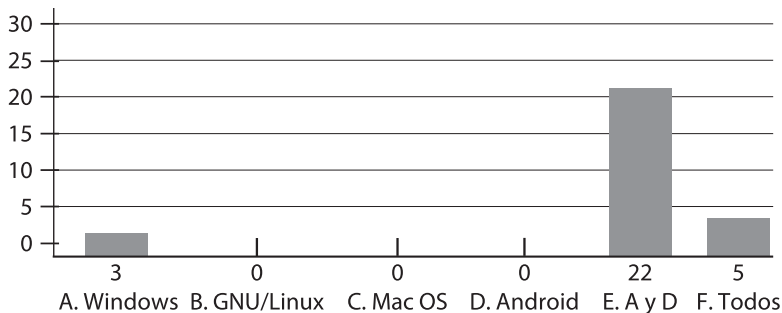
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** de la población, a la cual se le brindó sensibilización, un importante grupo compuesto por 27 estudiantes, correspondientes al 90 %, respondieron que es un conjunto de órdenes y programas. El 7 % manifestó que es un programa y el 3 % que es un conjunto de símbolos.

**Pregunta 12:** ¿Qué sistemas operativos conoces?

**Objetivo:** sondear cuál es el sistema operativo que conoce el estudiante (ver figura 26).

**Figura 26. Opciones de sistemas operativos**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

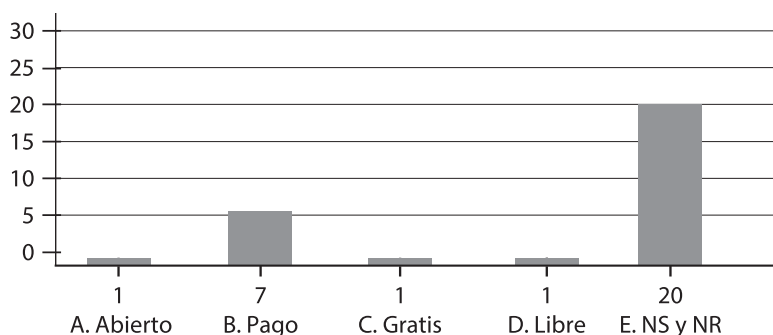
**Análisis:** el 10 % del grupo, correspondiente a 22 estudiantes del grado once, afirmaron que solo conoce el sistema operativo Windows, el 73 % afirmó conocer a Windows y Android y el 17 % a todos los anteriores.

Este resultado confirmó lo expuesto en febrero del 2015 por el Netmarketshare (2005), donde se consolida el *ranking* de los sistemas operativos para PC y dispositivos móviles. Para los Pc, el dominador absoluto sigue siendo Windows, con más del 91 % del mercado, seguido muy de lejos por MAC, con un 7.11 % y por Linux con el 1.34 %. Para los dispositivos móviles, Android desbanca a iOS en el primer puesto, aumenta desde un 35 % a un 47 % en la actualidad mientras que iOS pasa de un 54 % hace un año a un 42.59 %, siendo relegado a la segunda posición.

**Pregunta 13:** ¿Cuál de las siguientes no es una característica del sistema operativo GNU/Linux?

**Objetivo:** indagar el nivel de conocimiento de las características del sistema operativo GNU/Linux (ver figura 27).

**Figura 27. Opciones de características de sistemas operativos gnu/Linux**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

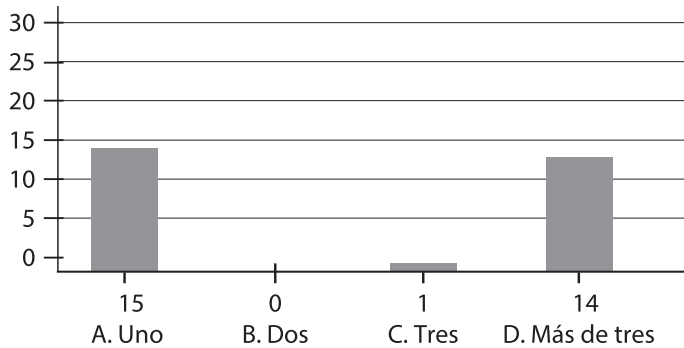
**Análisis:** 20 estudiantes del grado 11, correspondientes al 67 % del grupo, contestaron que no sabe cuál de las opciones dadas no es una característica del sistema operativo GNU/Linux. El 23 % afirmó que era la opción pago y el 10 % que era abierto, gratis o libre. Se infiere que los jóvenes no reconocen al sistema operativo Linux.

Este resultado es muy similar al anterior, ya que confirmó lo expuesto en febrero del 2015 por el Netmarketshare (2005), donde el dominador absoluto sigue siendo Windows, con más del 91 % del mercado, seguido muy de lejos por mac con un 7.11 % y por Linux con el 1.34 %.

**Pregunta 14:** ¿Cuántos sistemas operativos crees que se pueden instalar en un computador?

**Objetivo:** indagar el nivel de conocimiento de los sistemas operativos en general (ver figura 28).

**Figura 28. Opciones de cantidad de sistemas operativos instalados en una máquina**



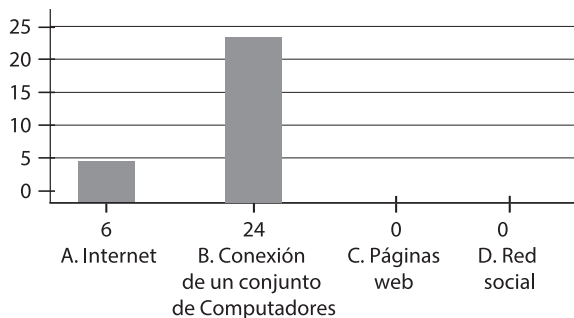
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 50 % del grupo, correspondiente a 15 estudiantes del grado once, contestó que solo se puede instalar un sistema operativo en un PC. El otro 50 % afirmó que se pueden instalar 3 o más sistemas operativos. Se infiere que la primera mitad no ha escuchado o no ha sabe que se pueden instalar varios sistemas operativos en un PC, lo que significa que se hace necesario dar a conocer de forma más amplia las configuraciones y características importantes dentro del *software* de un computador.

**Pregunta 15:** ¿Qué es una red de datos?

**Objetivo:** indagar el nivel de conocimiento del concepto de una red de datos (ver figura 29).

**Figura 29. Opciones de concepto de red de datos**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 80 % de los encuestados, correspondiente a 24 estudiantes, afirmaron que una red de datos es una conexión de un conjunto de computadores. El 20 % de los jóvenes afirmaron que una red de datos es internet. Esto refleja el impacto que ha tenido el instituto en ese tema, toda vez su afinidad por la tecnología se ve reflejada en las competencias adquiridas por los estudiantes que al final facilitaron el desarrollo del proyecto.

## 3.2 Descripción de la prueba del segundo momento

El instrumento para el segundo momento fue aplicado a 64 estudiantes de los grados décimo y a 30 estudiantes de los grados once del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la Provincia de Ocaña. Consta de 23 preguntas y su objetivo principal fue medir el nivel de satisfacción e impacto acerca de la metodología aplicada.

Se utilizaron encuestas compuestas por indicadores de opinión en la cual se calificaron diferentes aspectos (contextualización, espacio físico, herramienta, actividades, talleres, metodología, temáticas y resultado), evaluados a través de la escala Likert teniendo en cuenta que:

- a. Totalmente en desacuerdo (ponderación más baja)
- b. En desacuerdo
- c. Indiferente
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo (es la más alta calificación)

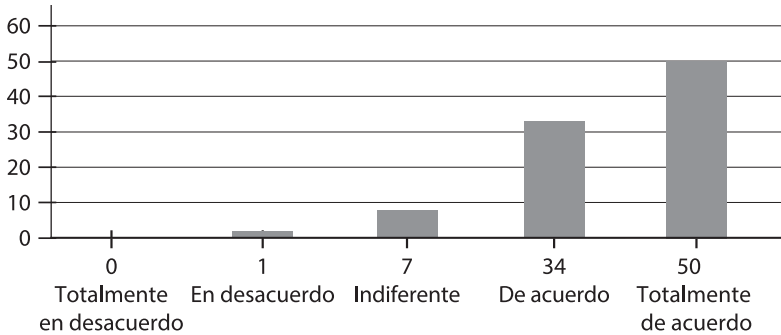
### 3.2.1 Interpretación de resultados

Se presenta a continuación el análisis de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios. Para una mejor comprensión de este análisis, se presentarán cada una de las preguntas, su objetivo y enseguida el análisis de los resultados.

#### 1. Espacio físico

**Objetivo:** indagar si las instalaciones del laboratorio son óptimas para el desarrollo de actividades (ver figuras 30 a 32).

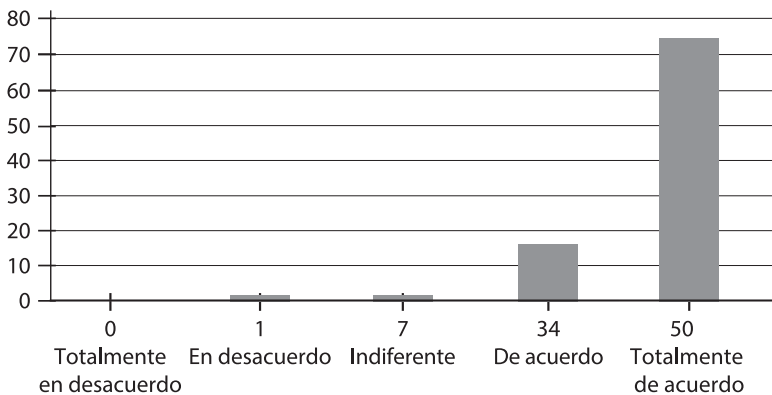
**Pregunta 1:** ¿El espacio del laboratorio permite el desarrollo óptimo de las actividades?

**Figura 30. Espacio óptimo**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 53.2 % de los encuestados, correspondiente a 50 estudiantes, afirmaron estar de acuerdo con el espacio de laboratorio para el desarrollo de actividades. Esto permite inferir directamente en el desarrollo exitoso de las actividades que se generen dentro de estos espacios.

**Pregunta 2:** ¿El laboratorio cuenta con los implementos necesarios para realizar las prácticas?

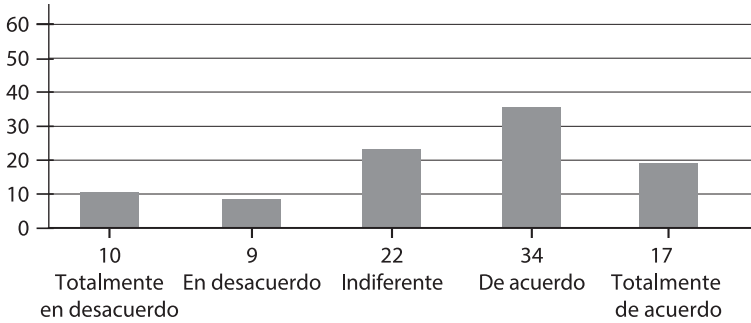
**Figura 31. Implementos necesarios**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 79 % de los encuestados, correspondiente a 74 estudiantes, afirmaron estar de acuerdo con que el laboratorio cuenta con los elementos necesarios para realizar las prácticas.

**Pregunta 3:** ¿El laboratorio presenta alguna falencia en su infraestructura o adecuación?

**Figura 32. Infraestructura del laboratorio**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

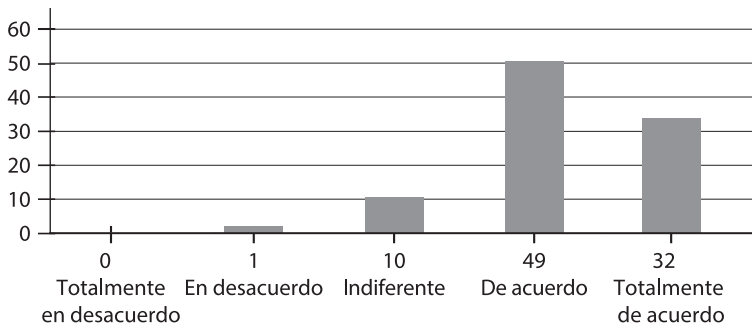
**Análisis:** el 36.17 % de los encuestados, correspondiente a 34 estudiantes, respondieron estar de acuerdo con que la infraestructura del laboratorio presenta alguna falencia o adecuación. 22 de ellos, correspondientes al 23.4 %, respondieron estar indiferentes ante esta cuestión, el 18 % está totalmente de acuerdo, el 10.6 % está totalmente en desacuerdo y el 9.6 % está en desacuerdo. Ante esta pregunta surgieron muchos puntos de vista diferentes que se ven expuestos en las respuestas de los estudiantes.

## 2. Contextualización

**Objetivo:** conocer si con las contextualizaciones realizadas sobre las diferentes temáticas en las TIC le permite tener un panorama claro sobre el rumbo profesional a escoger (ver figuras 33 a 35).

**Pregunta 4:** ¿La contextualización relacionada con las TIC le amplió el panorama referente al rumbo profesional que podría tomar?

**Figura 33. Contextualización en las TIC**

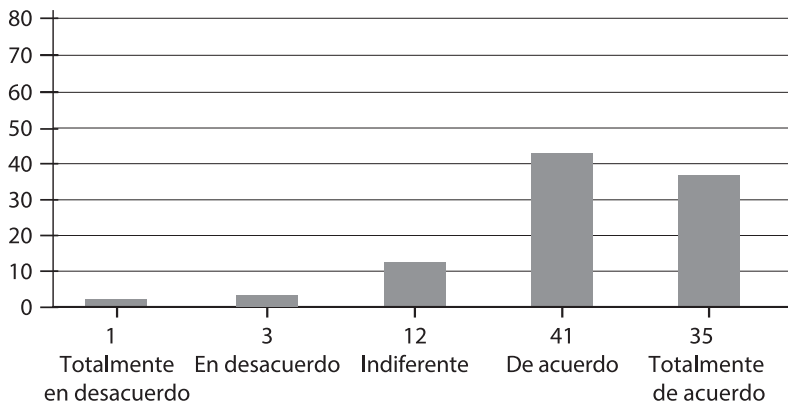


Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 52.13 % de los encuestados, correspondiente a 49 estudiantes, están de acuerdo con que la contextualización relacionada con las TIC le amplió el panorama referente al rumbo profesional que podría tomar, el 34 % está totalmente de acuerdo, el 10.6 % le es indiferente y el 1.1 % está en desacuerdo. Esto deja ver que las capacitaciones con temáticas específicas sí pueden llevar a que las personas se orienten hacia estas áreas.

**Pregunta 5:** Con la explicación situada en la creación de videojuegos, ¿comprendió todas las áreas tecnológicas necesarias para llevar a cabo su desarrollo?

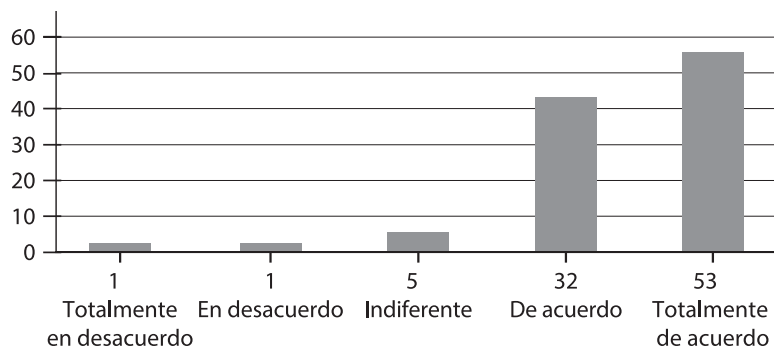
**Figura 34. Temática de creación de videojuegos**



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 43.6 % de los encuestados, correspondiente a 41 estudiantes, aseguraron estar de acuerdo con la explicación situada en la creación de videojuegos, el 37.2 % está totalmente de acuerdo, al 12.8 % le es indiferente, el 3.2 % está en desacuerdo y el 1 % está totalmente en desacuerdo. Esto muestra que la capacitación realizada en este tema abarcó buen contenido y los estudiantes se sienten satisfechos con este contenido.

**Pregunta 6:** ¿Con la temática de seguridad informática entendió cuál es el verdadero perfil de estas personas amantes de la tecnología?

**Figura 35. Temática de seguridad informática**

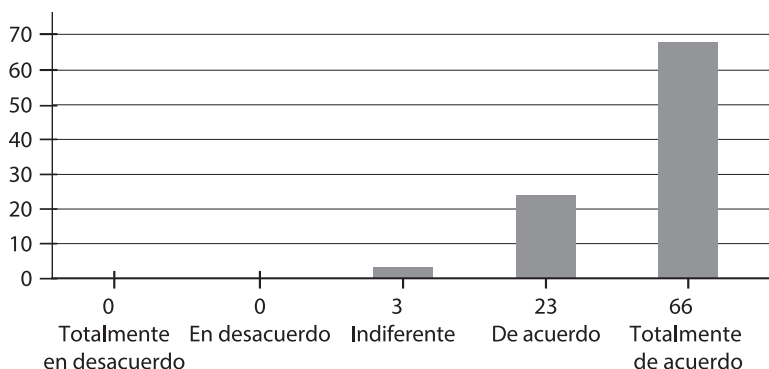
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 56.4 % de los encuestados, correspondiente a 53 estudiantes, afirmaron estar de acuerdo con conocer el verdadero perfil de las personas amantes de la tecnología, el 34 % está de acuerdo con esta información, al 5.32 % le es indiferente y el 2.13 % están en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Esto demuestra que la información tratada durante la capacitación fue certera y permitió que los estudiantes conocieran el verdadero perfil de los amantes de la tecnología.

### 3. Actividades

**Objetivo:** saber si las actividades recreativas impartidas en las diferentes sesiones le permiten comprender al estudiante de manera fácil las temáticas explicadas (ver figuras 36 a 39).

**Pregunta 7:** ¿Se facilita la comprensión de las temáticas dadas con las actividades recreativas?

**Figura 36. Opinión general sobre las actividades recreativas**

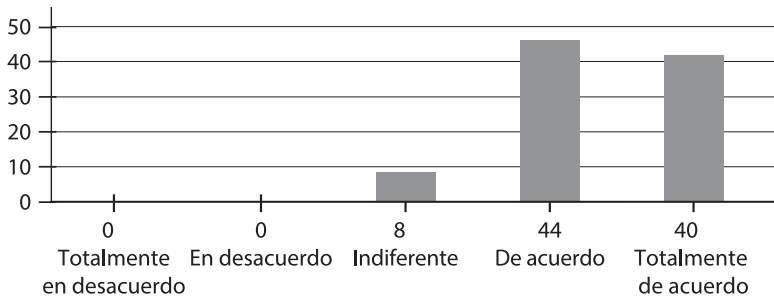
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.



**Análisis:** el 70.21 % de los encuestados, correspondiente a 66 estudiantes, afirmaron que con herramientas recreativas se facilita la comprensión de las temáticas, el 24.5 % considera estar de acuerdo con lo anterior y al 3.2 % le es indiferente. Según los resultados, el uso de herramientas recreativas contribuye a que las personas comprendan de una mejor manera.

**Pregunta 8:** ¿A través de un dibujo se hace más asimilable la comprensión de un tema?

**Figura 37. Inclusión de dibujos en las actividades**

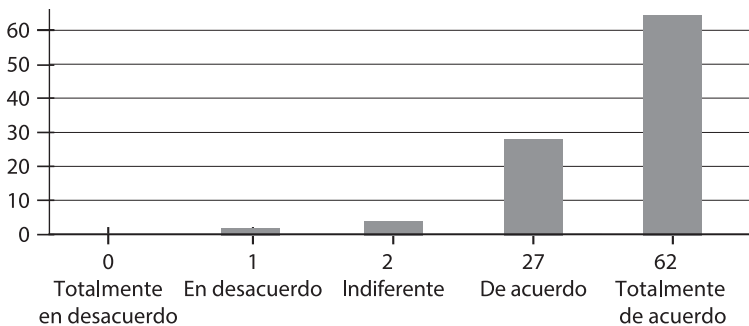


Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 47 % de los encuestados, correspondiente a 44 estudiantes, manifestaron estar de acuerdo con que con un dibujo se facilita la comprensión de un tema, 43 % está totalmente de acuerdo, mientras que el 8.5 % es indiferente ante este tema. Esto demuestra que para la mayoría de las personas encuestadas un dibujo les da una mayor comprensión de una temática en particular.

**Pregunta 9:** ¿Adquirir el hábito de la lectura le ayudará a mejorar la forma en que asimila y expresa sus ideas?

**Figura 38. Hábito de la lectura**

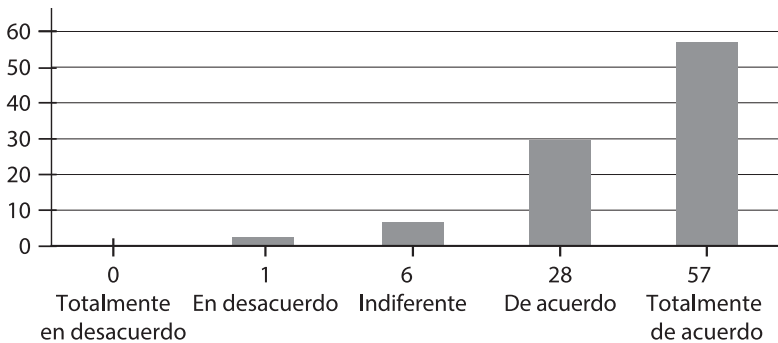


Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 66 % de los encuestados, correspondiente a 62 estudiantes, afirmaron estar de acuerdo en que la lectura ayudará a asimilar las ideas de una mejor forma, el 29 % está de acuerdo con este tema, el 2.1 % es indiferente ante ese tema y el 1 % está en desacuerdo. En relación con los resultados, se puede afirmar que la mayoría de las personas coinciden en que la lectura es un mecanismo para reforzar las ideas.

**Pregunta 10:** ¿El interés sobre la clase se mantiene con la participación?

**Figura 39. Participación en clase**



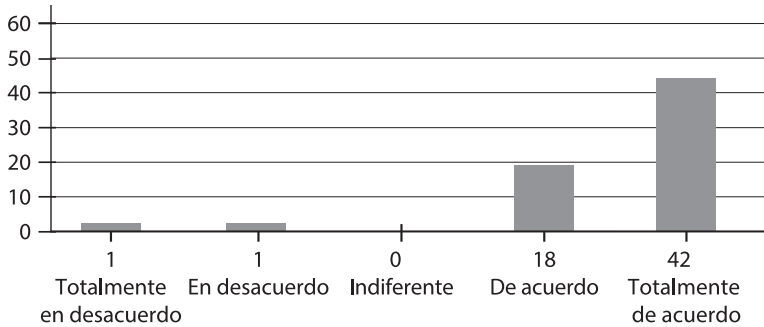
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 60.6 % de los encuestados, correspondiente a 57 estudiantes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que el interés de la clase se mantiene con la participación, el 30 % está de acuerdo, el 6.4 % es indiferente y el 1 % está en desacuerdo. Esto deja ver que, para la mayoría, el interés se mantiene con la participación en clase y es un mecanismo para reforzar las ideas.

#### 4. Herramienta

**Objetivo:** conocer si a través del uso de las plataformas de *hardware* libre Arduino y Raspberry, son útiles poder aprender los conceptos básicos de programación y electrónica (ver figuras 40 a 44).

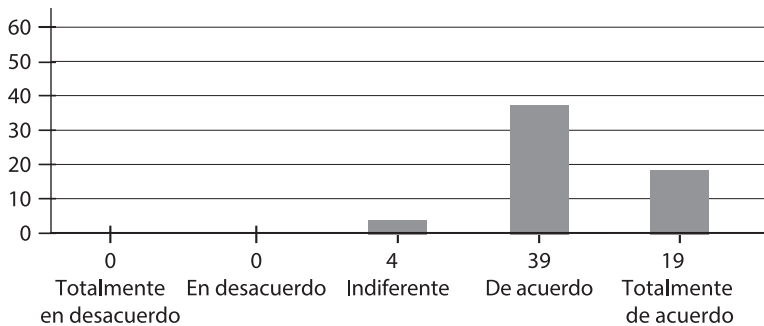
**Pregunta 11 (grado 10):** ¿La plataforma de *hardware* libre Arduino es útil para aprender los conceptos básicos de programación y electrónica?

**Figura 40. Herramienta Arduino y su relación con la electrónica y la programación**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 68 % de los encuestados, correspondiente a 42 estudiantes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que el uso de la plataforma de *hardware* libre Arduino permite aprender los conceptos básicos de programación y electrónica, el 29 % está de acuerdo, el 1.6 % en desacuerdo y el 1.6 % afirma estar totalmente en desacuerdo. Esto deja ver que la herramienta utilizada para el ejercicio fue correcta para enseñar los conceptos básicos de programación y electrónica.

**Pregunta 12 (grado 10):** ¿Las plataformas de *hardware* libre permiten mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan los lenguajes de programación?

**Figura 41. Herramienta Arduino y su relación con lenguajes de programación**

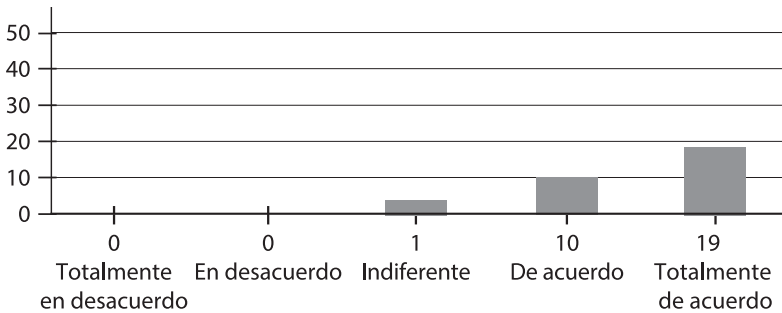
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 63 % de los encuestados, correspondiente a 39 estudiantes, afirmaron estar de acuerdo con que las plataformas de *hardware* libre permiten mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan los lenguajes de programación, el 31 % correspondiente a 19 estudiantes afirmaron estar totalmente de acuerdo, mientras que el 6 % es indiferente ante esta temática.

Respecto a las respuestas, se logra ver que el uso de plataformas de *software* libre para mostrar sus características que proporcionan los lenguajes de programación ante los estudiantes del grado décimo fue acertado, ya que el 94 % dio respuestas positivas ante este planteamiento.

**Pregunta 11 (grado 11):** ¿La plataforma de *hardware* libre Raspberry es útil para aprender los conceptos básicos sobre programación y sistemas operativos?

**Figura 42. Herramienta Raspberry y su relación con los sistemas operativos y de programación**

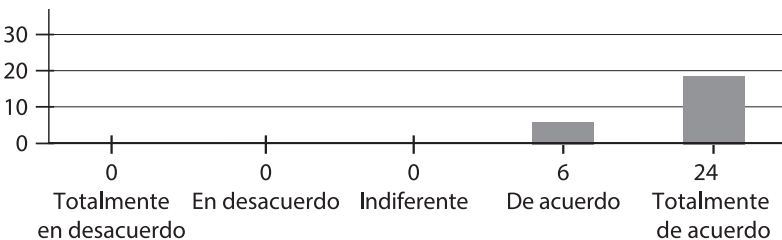


Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word

**Análisis:** el 63 % de los encuestados, correspondiente a 19 estudiantes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que el uso de la plataforma de *hardware* libre Raspberry permite aprender los conceptos básicos de programación y de sistemas operativos, el 33 % está de acuerdo y el 4 % es indiferente ante esta pregunta. Esto deja ver que la herramienta utilizada para el ejercicio fue correcta para enseñar los conceptos básicos de programación y sistema operativo.

**Pregunta 12 (grado 11):** ¿La plataforma de *hardware* libre permite mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan el IoT?

**Figura 43. Herramienta Raspberry y su relación con el Internet de las cosas**



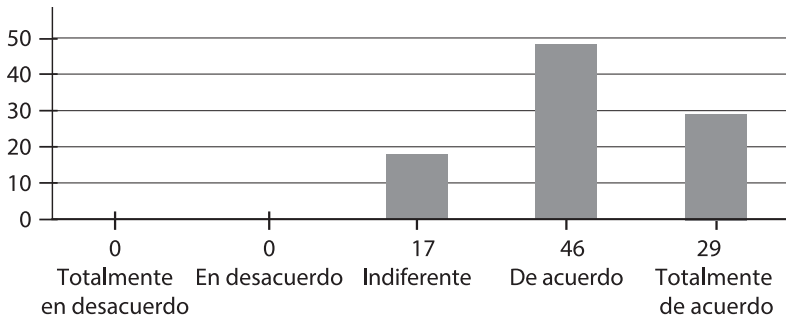
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 80 % de los encuestados de grado once, correspondiente a 24 estudiantes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que la plataforma de *hardware* libre permite mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan el IoT, y el 20 % correspondiente a 6 estudiantes afirmaron estar de acuerdo.

Respecto a las respuestas, se logra ver que el uso de la plataforma de *hardware* libre permite mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan el IoT.

**Pregunta 13:** ¿El manejo de esta plataforma de *hardware* libre le permite al usuario implantar sus conocimientos en entornos reales?

**Figura 44. Arduino y Raspberry en entornos reales**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 50 % de los encuestados, correspondiente a 46 estudiantes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que el manejo de esta plataforma de *hardware* libre le permite al usuario implantar sus conocimientos en entornos reales, el 32 % correspondiente a 29 estudiantes afirmaron estar totalmente de acuerdo y el 18 % correspondiente a 17 personas es indiferente ante esta pregunta.

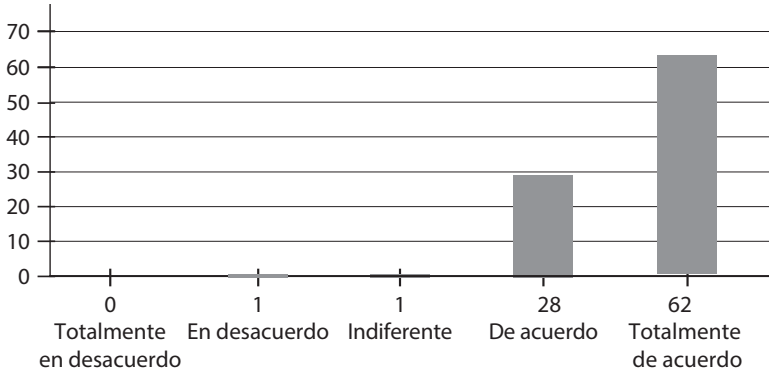
Estas respuestas dejan ver que los estudiantes coinciden en que el manejo de esta plataforma libre permite que el usuario pueda implantar esos conocimientos en entornos reales.

## 5. Talleres

**Objetivo:** saber si con la utilización de talleres se hace más fácil la comprensión de un tema (ver figura 45 a 47).

**Pregunta 14:** ¿La utilización de talleres hace fácil la comprensión de un tema?

**Figura 45. Aplicación de talleres**

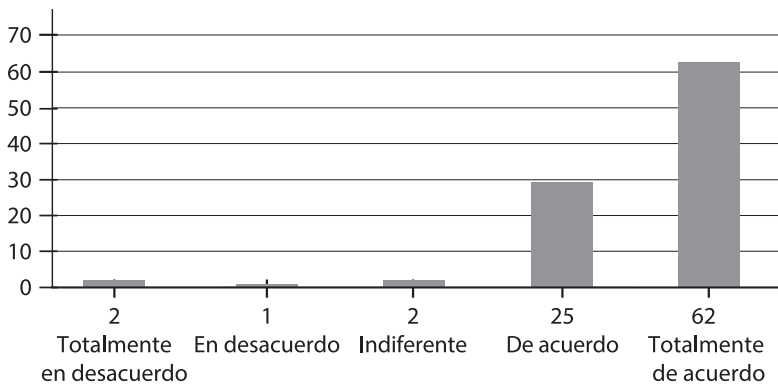


Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 67.4 % de los jóvenes, correspondiente a 62 personas, afirmaron estar totalmente de acuerdo en que la utilización de talleres hace más fácil la comprensión de un tema, el 30.4 % correspondiente a 28 personas afirmaron estar de acuerdo, el 1 % afirmó estar indiferente ante este tema y otro 1 % afirmó estar en desacuerdo. De acuerdo con las respuestas, se logra ver que los talleres son efectivos a la hora de dar a conocer una nueva temática.

**Pregunta 15:** ¿El manejo adecuado de los temas ayuda a la buena elaboración del proyecto?

**Figura 46. Temas en los talleres aplicados**

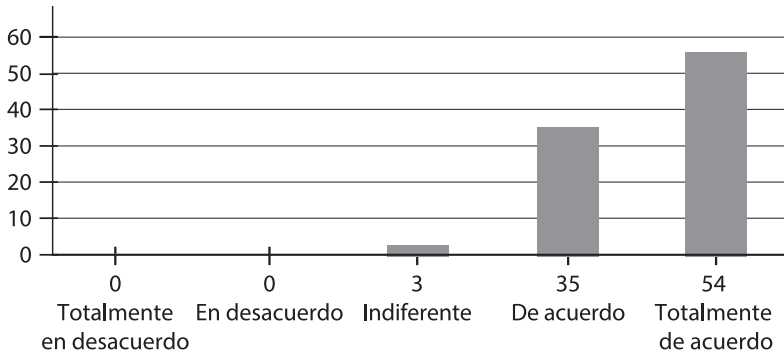


Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 76 % de los encuestados, correspondiente a 62 estudiantes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que el manejo adecuado de los temas ayuda a la buena elaboración del proyecto, el 30.5 % correspondiente a 25 personas afirmaron estar de acuerdo con esta temática, el 2.4 % correspondiente a 2 personas es indiferente a esta pregunta, el 2.4 % afirmaron estar totalmente en desacuerdo y el 1.2 % correspondiente a 1 persona afirmó estar en desacuerdo. De acuerdo con los resultados, la mayoría de personas afirma que conocer la temática ayuda a la buena elaboración de un proyecto.

**Pregunta 16:** ¿La utilización de los talleres facilita la aplicación de técnicas para llevar a cabo los proyectos planteados?

**Figura 47. Talleres y proyectos planteados**



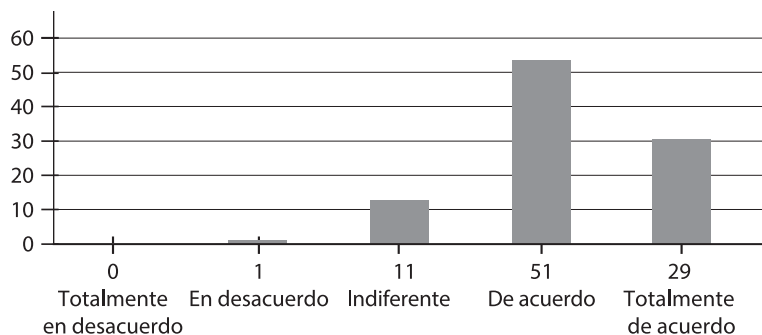
Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

## 6. Temáticas

**Análisis:** el 59 % de los encuestados, correspondientes a 54 jóvenes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que la utilización de los talleres facilita la aplicación de técnicas para llevar a cabo los proyectos planteados, el 38 % correspondiente a 35 personas afirmaron estar de acuerdo y el 3 % es indiferente ante esta premisa. Con los resultados obtenidos es posible afirmar que la mayoría de estudiantes muestra opiniones positivas ante el uso de talleres para facilitar la ejecución de proyectos planteados.

**Objetivo:** indagar si los diferentes temas abarcados son del interés general de los jóvenes (ver figura 48 y 49).

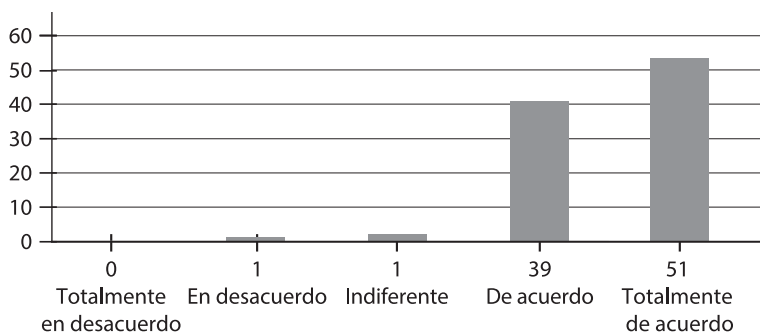
**Pregunta 17:** ¿Los temas abordados son del interés general de los jóvenes?

**Figura 48. Temas abarcados**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 55.4 % de los encuestados, correspondientes a 51 jóvenes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que los temas abordados son de interés general, el 31.5 % correspondiente a 29 jóvenes afirmó estar totalmente de acuerdo, el 12 % manifestó indiferencia y el 1 % está en desacuerdo. Con los resultados de esta pregunta se puede afirmar que los jóvenes se interesaron en los temas abordados durante la capacitación.

**Pregunta 18:** ¿La forma en que se explican los temas fortalece su comprensión?

**Figura 49. Explicación de los temas**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 55.4 % de los encuestados, correspondientes a 51 jóvenes, afirman estar totalmente de acuerdo con que la forma de explicar el contenido fortalece su comprensión, el 42.4 % correspondiente a 39 jóvenes afirman estar totalmente de acuerdo, el 1 % está en desacuerdo y el 1 % manifiesta estar indiferente. Con los resultados de esta pregunta se puede afirmar que los jóvenes estuvieron de acuerdo con la explicación de los contenidos temáticos y coincidieron en que la forma de explicar fortalece la comprensión.

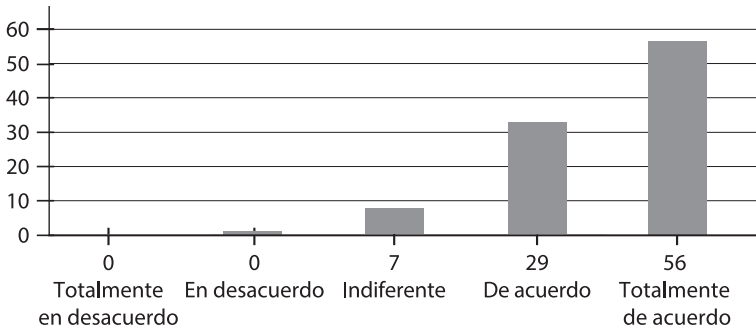


## 7. Metodología

**Objetivo:** conocer si el trabajo en grupo facilita el desarrollo de talleres y mejora la relación interpersonal (ver figuras 50 y 51).

**Pregunta 19:** ¿Trabajar en grupo facilita la realización de los talleres y mejora la relación interpersonal?

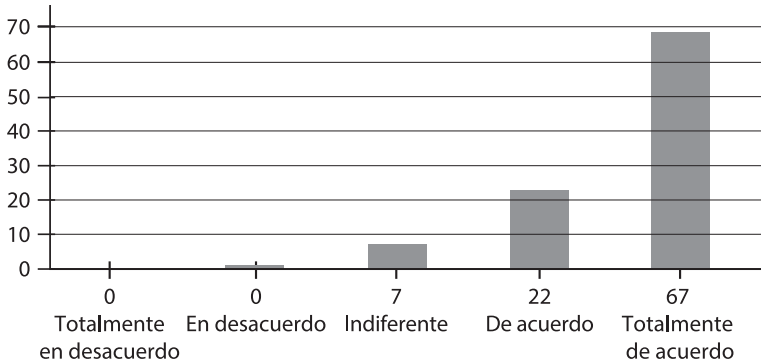
**Figura 50. Trabajar en grupo**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 60.1 % de los encuestados, correspondientes a 56 jóvenes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con los beneficios que tiene el trabajo en grupo y las mejoras en las relaciones interpersonales que este trae, el 31.5 % correspondiente a 29 estudiantes afirmaron estar de acuerdo, y el 7.61 % correspondiente a 7 personas manifestaron estar indiferente ante esta pregunta. Con las respuestas de esta pregunta se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes está de acuerdo con los buenos resultados que trae el trabajo en grupo.

**Pregunta 20:** ¿La utilización de un sistema de calificación por puntos promueve la competitividad y el interés a trabajar por alcanzar una meta?

**Figura 51. Sistema de calificación por puntos**

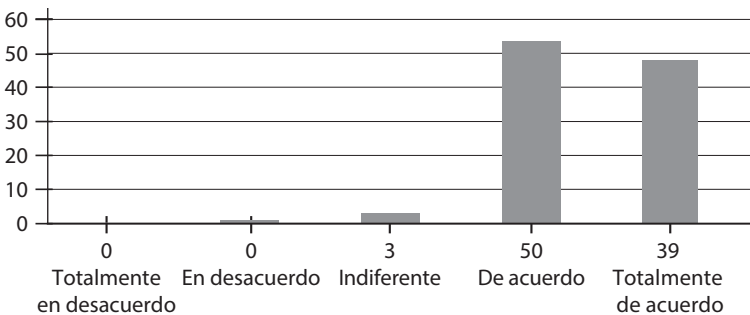
Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 73 % de los encuestados, correspondientes a 67 jóvenes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que la utilización de un sistema de calificación por puntos promueve la competitividad y el interés a trabajar por alcanzar una meta, el 24 % correspondiente a 22 estudiantes afirmaron estar de acuerdo, el 3 % restante, correspondiente a 3 personas, sostuvieron estar indiferente ante esta pregunta. Se puede concluir que para la mayoría de los estudiantes un sistema de calificación impulsa a las personas a la consecución de una meta.

## 8. Resultado

**Objetivo:** medir el impacto de las diferentes socializaciones realizadas referente a las dudas en el uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social (ver figuras 52 a 54).

**Pregunta 21:** ¿Las socializaciones resolvieron algunas de sus dudas referentes al uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social?

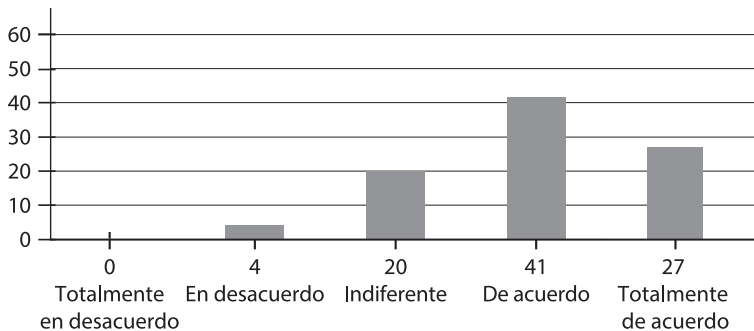
**Figura 52. Impacto de las socializaciones**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 42.4 % de los encuestados, correspondientes a 39 jóvenes, afirmaron estar totalmente de acuerdo con que las socializaciones resolvieron algunas de sus dudas referentes al uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social, el 54.4 % afirmaron estar de acuerdo y el 3.2 % correspondiente a 3 estudiantes afirmaron estar indiferente ante esta pregunta. Respecto a estas preguntas se puede afirmar que las socializaciones son un camino que permite solucionar las dudas que habían quedado durante el proceso de la capacitación.

**Pregunta 22:** ¿Después de la contextualización nace algún deseo por estudiar una carrera profesional en el área de las tecnologías?

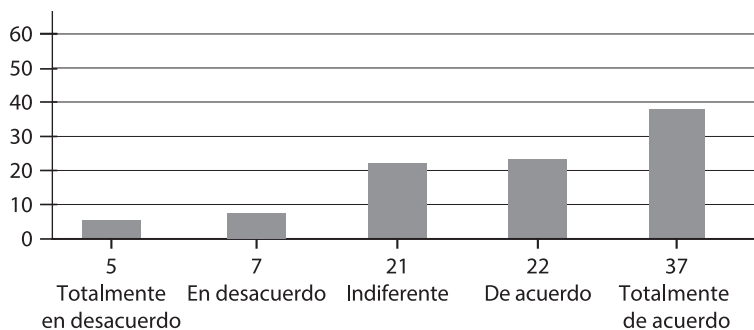
**Figura 53. Impacto en el perfil vocacional**



Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 29.4 % de los encuestados, correspondiente a 27 jóvenes, afirman estar totalmente de acuerdo con que después de la contextualización nace algún deseo por estudiar una carrera profesional en el área de las tecnologías, el 45 % está de acuerdo, el 22 % correspondiente a 20 estudiantes afirmaron estar indiferente ante esta pregunta y el 4.5 % correspondiente a 4 personas están en desacuerdo. Después de estas preguntas se puede afirmar que más del 50 % de los estudiantes estaría interesado en incursionar en alguna carrera relacionada a las tecnologías

**Pregunta 23:** ¿Estudiaría su carrera profesional en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña?

**Figura 54. Selección de la UFPSO en su perfil vocacional**

Fuente: elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

**Análisis:** el 40 % de los encuestados, correspondientes a 37 jóvenes, afirmaron que estudiarán la carrera profesional en la UFPSO, el 23% correspondiente a 22 personas afirmaron estar de acuerdo, el 21% correspondiente a 21 personas afirmaron estar indiferentes ante esta pregunta, el 7% está en desacuerdo y el 5.4 % está totalmente en desacuerdo.

La mayoría de los estudiantes afirman que estudiarán una carrera profesional en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y, de acuerdo con la respuesta de la anterior pregunta, es posible afirmar que la carrera a estudiar puede estar orientada a la tecnología.

### 3.2.2 Análisis y discusión

La gamificación como técnica de aprendizaje puede influenciar de manera positiva la adquisición de conocimiento en los estudiantes. Es una herramienta que busca sobrellevar los procesos de aprendizaje de forma lúdica, creando experiencias positivas y facilitando la interiorización de temas que pueden parecer complejos con otras metodologías.

Como se ha visto en este estudio, los estilos de aprendizaje proponen características individuales que definen las preferencias de las personas en situación de aprendizaje. Esto ayuda a desarrollar el sentido del conocimiento y a dominar la autonomía según las teorías relacionadas con la motivación del aprendizaje, lo que indica la importancia de la motivación intrínseca (el tipo más valioso de motivación en estos contextos).

Se evidencia de que los diferentes estilos de aprendizaje de los participantes tienen algunos elementos en común con los aspectos motivacionales. Esta comprensión nos llevó a la conclusión de que la forma más significativa de producir autonomía es utilizando el proceso (Gordillo, 2009).





## CONCLUSIONES



La metodología de la gamificación se presenta como una opción para el aprendizaje basado en retos que impacta positivamente en las aulas de clase como propuesta innovadora. El estudiante, al interactuar con la tecnología y aplicando herramientas educativas, hace que su desempeño educativo sea de mejor agrado y, por lo tanto, se motive a estudiar con más dedicación.

Tecnología-educación, son dos componentes que deben trabajar de la mano para fortalecer la enseñanza-aprendizaje y brindar formas más fáciles de impartir conocimiento a los jóvenes, por consiguiente, es necesario que para el fortalecimiento de este proyecto se genere una aplicación web-móvil que permita aplicar todos los conceptos de aprendizaje significativo y la gamificación; de esta manera, se formaliza la absorción de conocimiento sin ningún tipo de control presencial llevando el proyecto del mundo real al virtual.

La gamificación, el juego como estrategia, trae sus frutos. Este proyecto planteó las bases para implementar la gamificación como forma para transmitir conocimiento, planteando una estrategia general sin inmiscuirse en ningún perfil de jugador. Para que la gamificación crezca en la educación, es pertinente que se implementen todas las mecánicas con las que cuenta y, de esta forma, crear una metodología más minuciosa que no deje escapar a ningún joven o adulto. Esto con el propósito de generar una estrategia que permita su implementación en la educación media y universitaria.

La placa de *hardware* libre Arduino Uno permitió consolidar los conceptos básicos necesarios para entrar en el mundo de la tecnología, pero tiene sus limitaciones. De ahí que para la próxima ejecución del proyecto es oportuno que se exploren más placas de la gama Arduino como la Mega o el Yun y así hacer mucho más amplia la visión de los jóvenes respecto a las posibilidades de esta tecnología. Todo esto teniendo en cuenta los gastos económicos al adquirir nuevo material, como es el caso del dispositivo Micro Bit, que está enfocado a la educación de los jóvenes en el ámbito de la programación de una forma más versátil, debido a sus características técnicas y cuyo. Sería acertado se adquirieran unos cuantos de estos para anexarlos al proyecto.

La placa de *hardware* libre Raspberry Pi 2 permitió afianzar los conceptos básicos necesarios para entrar en el mundo de la tecnología, pero tiene sus limitaciones. Para la próxima ejecución del proyecto es oportuno que se adquieran más componentes que permitan desarrollar más proyectos o ampliar los que ya se ejecutaron, para así hacer más amplia la visión de los jóvenes respecto a las posibilidades de esta tecnología. Entre los diferentes componentes que se pudieran adquirir están el módulo wifi, cámara, pantalla táctil, GSM/GPRS, case para proteger el dispositivo, entre otros.

# ANEXOS

## ANEXO 1. EJEMPLO DEL LABORATORIO ARDUINO

### **Laboratorio 2**

Piedra, papel o tijera

#### **Descripción**

Probablemente sea uno de los juegos más clásicos de todos los tiempos y todo aquel que tuvo una SEGA Master Systems lo conoce muy bien gracias a Alex Kidd. Por supuesto, me refiero al juego “Piedra, papel o tijera”. En esta ocasión podremos jugar de forma digital contra Arduino, donde los diferentes colores representan cada una de las opciones. A continuación, vamos a realizar una práctica en la cual, por medio de una programación, se va a manipular dos LED RGB que permitirán la representación del juego.

#### **Objetivo**

- Utilizar la función matemática random para programar los colores del LED RGB.
- Interactuar desde el computador con Arduino por medio del puerto serial del dispositivo.
- Aprender a validar a través de condiciones.

#### **Lista de materiales**

- 1 Arduino Uno
- 2 led RGB
- 6 resistencias de 150  $\Omega$
- Cables puente
- 1 protoboard

#### **Desarrollo**

El montaje de esta práctica es sencillo, para ello nos guiaremos por la imagen del diseño. Se deben conectar los led RGB a una protoboard y en cada pin del LED se conecta una resistencia, luego con ayuda de cables puente se hace la conexión al Arduino en los puertos digitales PWN (~). El led 1 se conecta a los puertos 3, 5 y 6, el otro LED se conecta a los pines 9, 10 y 11. El pin más largo en estos LED es el GND o tierra. Un LED normalmente tiene dos pines, un ánodo (positivo) y un cátodo



(cátodo). En el caso del LED RGB, el diodo cuenta con cuatro pines, organizados de la siguiente manera: R, GND, G, B, sabiendo que el GND es el cátodo.

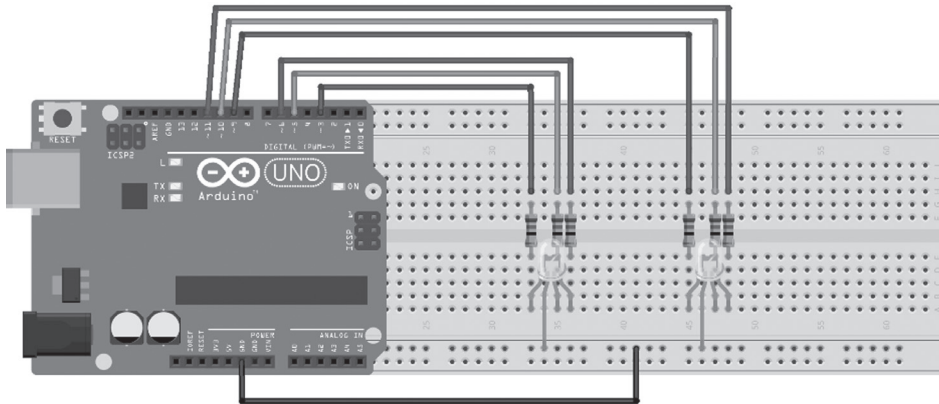
## Mecánica del juego

En esta práctica se jugará contra el Arduino. Para ello, en la consola que tiene el IDE, se digita la opción del juego que queremos (piedra, papel o tijera) y el Arduino hará su elección. Luego se validarán los valores para determinar quién es el ganador.

- 0 Piedra - Rojo
- 1 Papel- Azul
- 2 Tijera - Verde

Para saber quién ha ganado, el LED cambiará a color blanco, y el del perdedor quedará apagado. En caso de haber un empate, los dos LED quedarán prendidos del color de la elección.

## Diseño



## Código

```
// Definimos constantes para el primer led RGB
#define led1Rojo 3
#define led1Verde 5
#define led1Azul 6

// Definimos constantes para el segundo led RGB
#define led2Rojo 9
#define led2Verde 10
#define led2Azul 11
```

```
// Almacena el valor de nuestra elección
char MiOpcion;

// Almacena el valor de la elección de Arduino
int respuestaArduino;

void setup(){ // Inicio setup()

    // Estableciendo puertos como salida para el primer led RGB
    pinMode(led1Rojo, OUTPUT);
    pinMode(led1Verde, OUTPUT);
    pinMode(led1Azul, OUTPUT);

    // Estableciendo puertos como salida para el segundo led RGB
    pinMode(led2Rojo, OUTPUT);
    pinMode(led2Verde, OUTPUT);
    pinMode(led2Azul, OUTPUT);

    // Inicia la conexión serial a una velocidad de 9600 bits
    // por segundo
    Serial.begin(9600);
    //Imprime en pantalla los siguientes mensajes
    Serial.println("Arduino te da la bienvenida listo para
    jugar, empecemos!!");
    Serial.println("Introduce 0 para elegir piedra, 1 para
    papel o 2 para tijera");
} // Fin setup()

void loop(){ // Inicio loop()

    //Verifica si hay datos disponibles para leer
    if(Serial.available() > 0){

        // Lee el dato entrante y lo asigna a variable MiOpción
        MiOpcion = Serial.read();
        Serial.println("");
        if(MiOpcion == '0'){ // Código para piedra
```

```
Serial.println("Has elegido piedra");
verMiOpcion(1, 0, 0);
respuestaArduino = opcionArduino();

// Realiza una espera de 1 segundos antes de mostrar al
// ganador delay(2000);
Serial.println("");

if(respuestaArduino == 0) {
Serial.println("Has sido un empate ninguno gana!!");
}

if(respuestaArduino == 1) {
Serial.println("El papel cubre la piedra arduino gana!!");
verMiOpcion(0, 0, 0); // perdedor
verOpcionArduino(255, 255, 255); //ganador
}

if(respuestaArduino == 2) {
Serial.println("La piedra rompe las tijeras tu ganas!!");
verMiOpcion(1, 1, 1); // ganador
verOpcionArduino(0, 0, 0); // perdedor
}
} // Fin del código piedra

// Espacio para el código papel
if(MiOpcion == '1'){ // Código para papel

Serial.println("Has elegido papel");
verMiOpcion(0, 1, 0);
respuestaArduino = opcionArduino();

// Realiza una espera de 1 segundos antes de mostrar al
// ganador delay(2000);
Serial.println("");

if(respuestaArduino == 1) {
Serial.println("Has sido un empate ninguno gana!!");
}
}
```

```
if(respuestaArduino == 0) {
  Serial.println("El papel cubre la piedra tu ganas!!");
  verOpcionArduino(0, 0, 0); // perdedor
  verMiOpcion(1, 1, 1); //ganador
}
if(respuestaArduino == 2) {
  Serial.println("Las tijeras cortan la hoja arduino
  gana!!");
  verMiOpcion(0, 0, 0); // ganador
  verOpciónArduino(255, 255, 255); // perdedor
}
} // Fin del código papel
// Espacio para el código tijera
if(MiOpcion == '2'){ // Código para tijera
  Serial.println("Has elegido tijera");
  verMiOpcion(0, 0, 1);
  respuestaArduino = opcionArduino();

  // Realiza una espera de 1 segundos antes de mostrar al
  ganador delay(2000);
  Serial.println(«»);

if(respuestaArduino == 2) {
  Serial.println("Has sido un empate ninguno gana!!");
}

if(respuestaArduino == 0) {
  Serial.println("La piedra rompe las tijeras arduino
  gana!!");
  verOpcionArduino(255, 255, 255); // ganador
  verMiOpcion(0, 0, 0); //perdedor
}
if(respuestaArduino == 1) {
  Serial.println("Las tijeras cortan la hoja tu ganas!!");
  verMiOpcion(1, 1, 1); // ganador
  verOpcionArduino(0, 0, 0); // perdedor
}
}
```

```
    }//Fin del código tijera
  } // Fin de la verificación
} // Fin loop()

void verMiOpcion(int Rojo, int Verde, int Azul){
  analogwrite(led1Rojo, Rojo);
  analogwrite(led1Verde, Verde);
  analogwrite(led1Azul, Azul);
}

int opcionArduino(){
  int aleatorio = random(0,3);

  if(aleatorio == 0){
    Serial.println("Arduino ha elegido piedra");
    verOpcionArduino(255,0,0);
  }

  if(aleatorio == 1){
    Serial.println("Arduino ha elegido papel");
    verOpcionArduino(0,255,0);
  }

  if(aleatorio == 2){
    Serial.println("Arduino ha elegido tijera");
    verOpcionArduino(0,0,255);
  }

  // esta función devuelve la elección de Arduino
  // esta es asignada la variable respuestaArduino return
  aleatorio;
}

void verOpcionArduino(int Rojo, int Verde, int Azul){
  analogwrite(led2Rojo, Rojo);
  analogwrite(led2Verde, Verde);
  analogwrite(led2Azul, Azul);
}
```

## ANEXO 2. EJEMPLO LABORATORIO RASPBERRY

### **Laboratorio 5**

#### ***Código Morse con Raspberry***

##### **Descripción**

En esta práctica se enseñará a programar en Python una secuencia que simule un telégrafo por medio de leds, utilizando los puertos GPIO de la Raspberry y haciendo un montaje electrónico en una protobard.

##### **Objetivos**

- Conocer el alfabeto del código Morse.
- Desarrollar un código que permita por medio de LED representar el alfabeto Morse.
- Programar un telégrafo con Python haciendo uso de una Raspberry y un led.
- Programar un telégrafo con Python haciendo uso de una Raspberry y tres led.

##### **Elementos necesarios**

- Raspberry Pi 2
- Tarjeta micro-SD
- Monitor
- Adaptador VGA-HDMI
- Mouse USB
- Teclado USB
- Cable de poder para la Raspberry Pi (micro-USB)
- Proboard
- 7 cables puente macho
- 3 cables puente hembra
- 1 led amarillo
- 1 led verde
- 1 led rojo
- 3 resistencias 150  $\Omega$

## Software necesario

- Raspbian

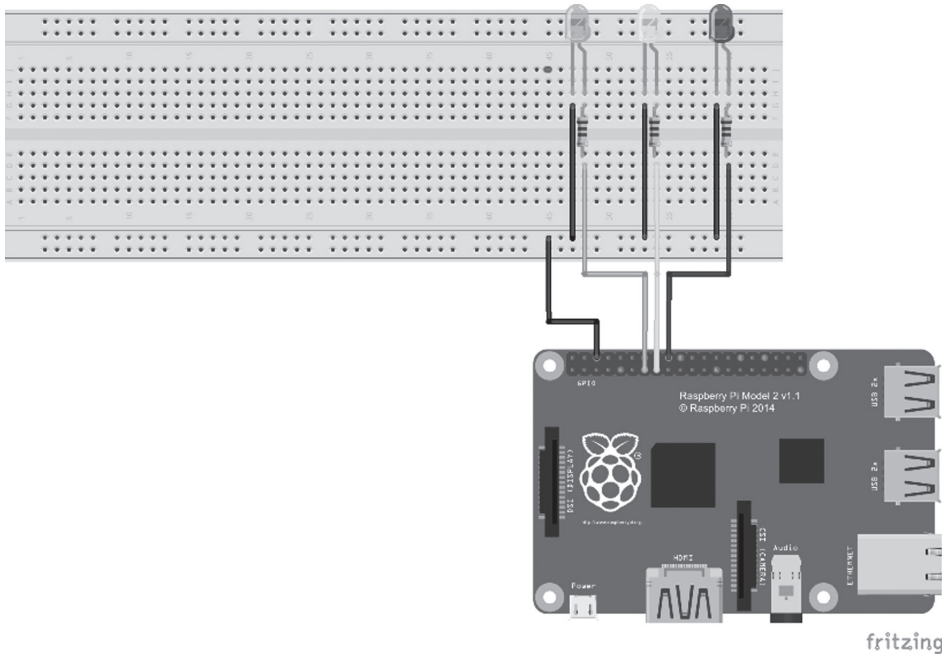
## Desarrollo

### *Paso 1: Sistema operativo*

Para el desarrollo de esta práctica, la Raspberry debe estar lista con el sistema operativo. En caso de que no esté instalado, se hace el procedimiento como en la práctica 3.

### *Paso 2: Diseño*

## Código Morse A



### *Paso 3: Montaje*

## Código Morse A

Este montaje es muy sencillo. Para iniciar se conecta el PIN 6 de la Raspberry al cátodo del led, este será el punto a GND o tierra. La resistencia se conecta al ánodo del led y el otro extremo de la resistencia se conecta al PIN 13 de la Raspberry.

## Código Morse B

En este caso es un poco más complejo el montaje. Se inicia conectando el PIN 6 de la Raspberry a la proboard, este será el punto a GND o tierra. A este punto, como se puede observar en el diseño, irán conectados los cátodos de los led al punto GND. Las resistencias se conectan al ánodo de los led. La resistencia del led verde va conectado al PIN 13, la resistencia del led amarillo va conectado al PIN 15 y la resistencia del led rojo va conectado al PIN 16.

### *Paso 4: Código*

Para controlar el telégrafo se debe crear un programa en Python. Para ello, nos ubicamos en una carpeta, damos clic derecho y creamos un nuevo archivo. A este archivo se le pondrá el nombre seguido de la extensión .py (ej. morse.py).

Dentro del archivo debe ir el siguiente código:

```
import RPi.GPIO as gpio
import time
import unicodedata

# Duración de un punto y una raya.
TIEMPO_PUNTO = 0.4
TIEMPO_RAYA = TIEMPO_PUNTO * 3
TIEMPO_ESPACIO = 0.5

# PIN donde está conectado el ánodo del led.
PIN_PUNTO = 13 #verde
PIN_RAYA = 15 #amarillo
PIN_ESPACIO = 16 #rojo

gpio.setmode(gpio.board)
gpio.setup(PIN_PUNTO, gpio.OUT)
gpio.setup(PIN_RAYA, gpio.OUT)
gpio.setup(PIN_ESPACIO, gpio.OUT)
```



```
codigo = {
```

```

    'A': '.-',      'B': '-...',    'C': '-.-.',
    'D': '-..',    'E': '.',       'F': '..-.',
    'G': '--.',    'H': '....',   'I': '...',
    'J': '.---',   'K': '-.-',    'L': '-...',
    'M': '--',     'N': '-.',     'O': '---',
    'P': '.--.',   'Q': '--.-',   'R': '.-.',
    'S': '...',    'T': '-',      'U': '..-',
    'V': '...-',   'W': '.--',    'X': '-.-.-',
    'Y': '-.-.-', 'Z': '--..',   '1': '-----',
    '2': '..---',  '3': '---..',  '4': '----.',
    '5': '.....',  '6': '-.....',  '7': '-----',
    '8': '---..',  '9': '----.',  '0': '-----',
    '.': '.-.-.-', ',': '--..--', ':': '-----',
    ';': '-.-.-.', '?': '.....', '!': '-.-.-.-',
    '"': '.-.-.-', "'": '-----', '+': '-.-.-.',
    '-': '-.....', '/': '-.-.-.', '=': '-.-.-.',
    '_': '..---.', '$': '.....-', '@': '-.-.-.-',
    '&': '.-...',  '(' : '-.-.-.', ')' : '-.-.-.-'
}

```

```
def convierte_ascii(c):
```

```
    """Convierte c a una cadena que únicamente contiene
    caracteres ASCII.
```

Convierte caracteres con acento, diéresis o tilde al carácter simple correspondiente. Elimina cualquier otro carácter que no sea ASCII.

```
    """
```

```
    return (unicodedata.normalize('NFD', c.decode('utf8'))
            .encode('ascii', 'ignore'))
```

```
def convierte_morse(mensaje):
```

```
    """Convierte mensaje a una cadena de símbolos Morse.
```

Las letras se delimitan entre sí con un espacio. Las palabras se delimitan con cuatro espacios.

```
"""
resultado = []
for c in convierte_ascii(mensaje).upper():
    if c in codigo:
        resultado.append(codigo[c])
    elif c == ' ':
        resultado.append(' ')
return ''.join(resultado)

def parpadea_morse(mensaje):
    """Prende y apaga un led para enviar mensaje usando
    código Morse.
    """
    try:
        for c in convierte_morse(mensaje):
            if c == '.':
                gpio.output(PIN_PUNTO, gpio.HIGH)
                time.sleep(TIEMPO_PUNTO)
            elif c == '-':
                gpio.output(PIN_RAYA, gpio.HIGH)
                time.sleep(TIEMPO_RAYA)
            elif c == ' ':
                gpio.output(PIN_ESPACIO, gpio.HIGH)
                time.sleep(TIEMPO_ESPACIO)

            gpio.output(PIN_PUNTO, gpio.LOW)
            gpio.output(PIN_RAYA, gpio.LOW)
            gpio.output(PIN_ESPACIO, gpio.LOW)
            time.sleep(TIEMPO_PUNTO)
    finally:
        gpio.cleanup()

# Coloca aquí tu mensaje.
parpadea_morse('hola mundo')
```

***Paso 5: Ejecución del código***

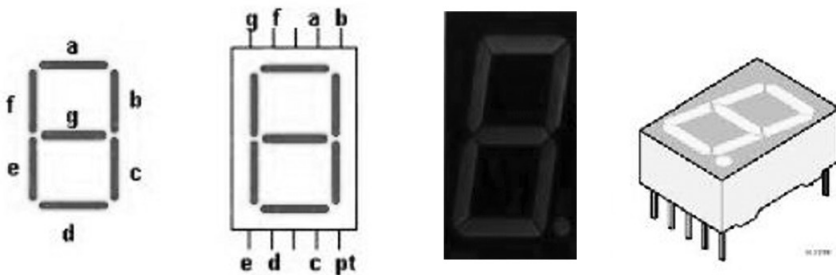
Para ejecutar este código se abre la línea de comandos o terminal. Allí nos desplazamos hasta la carpeta que contiene el archivo del código donde ejecutamos el comando *sudo python2 morse.py*. Si no hay errores de sintaxis, se ejecuta el código y se observa en el montaje del telégrafo en funcionamiento.

## ANEXO 3. EJEMPLO DE LABORATORIO

### Display con Arduino

#### *Descripción*

En esta práctica se enseñará a operar el dispositivo Arduino, donde se encenderá un display a través de la programación mostrando los números del 0 al 9. Un display es un dispositivo electrónico que visualiza información. Por ejemplo, el display de 7 segmentos se utiliza para visualizar los números en una pantalla mediante leds.



#### Objetivos

- Aprender el manejo básico del dispositivo Arduino.
- Manipular un led display.
- Entender los conceptos básicos de la programación en Arduino.

#### Lista de materiales

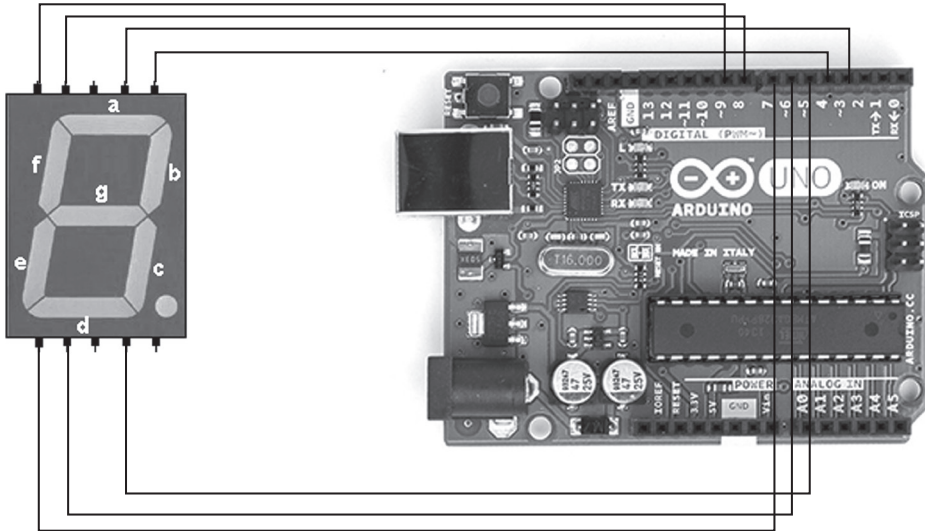
- 1 Arduino Uno
- 1 led display
- 1 resistencia de 220  $\Omega$
- 8 cables puente
- 1 protoboard

#### Desarrollo

El montaje de esta práctica es sencillo, para ello nos guiaremos por la siguiente imagen del diseño. Se debe conectar el led display a una protoboard y en cada PIN del led se conecta al Arduino a través de puentes de conexión, por lo tanto, el PIN a=2, b=3, c=4, d=5, e=6, f=7 y g=8.

El punto medio va conectado a la resistencia de 220 $\Omega$  y al PIN 5V de la placa Arduino.

## Diseño



## Código Arduino

```

void setup()
{
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(6,OUTPUT);
  pinMode(7,OUTPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
}

void Mostrar(int n)
{
  if(n==0)
  {
    digitalWrite(2,LOW);
    digitalWrite(3,LOW);
    digitalWrite(4,LOW);
    digitalWrite(5,LOW);
    digitalWrite(6,LOW);
    digitalWrite(7,LOW);
  }
  else if(n==1)
  {
    digitalWrite(2,HIGH);
    digitalWrite(3,LOW);
    digitalWrite(4,LOW);
    digitalWrite(5,HIGH);
    digitalWrite(6,HIGH);
    digitalWrite(7,HIGH);
    digitalWrite(8,HIGH);
  }
}

void loop()
{
  Mostrar(0);
  Delay(1000);
  Mostrar(1);
  Delay(1000);
}

```

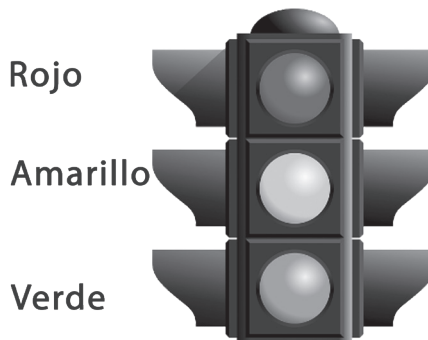
## ANEXO 4. EJEMPLO DE LABORATORIO

### ***Semáforo con Arduino***

#### **Descripción**

Los semáforos son conocidos como señales de control de tráfico; son dispositivos de señales que han evolucionado con el paso del tiempo y son fabricados a base de lámparas de led. Los semáforos tienen tres luces de colores:

- **Rojo** para detenerse inmediatamente.
- **Amarillo** para detenerse y, en el caso de no tener tiempo para hacerlo justo antes de la línea de detención, pasar con precaución/ceda el paso.
- **Verde** para avanzar sin obstáculos.



Led: diodo emisor de luz.

A continuación, vamos a realizar una práctica en la cual por medio de la programación se va a encender el semáforo de led.

#### **Objetivos**

- Aprender el manejo básico del dispositivo Arduino
- Manipular los diodos emisores de luz (led)
- Entender los conceptos básicos de la programación en Arduino

#### **Lista de materiales**

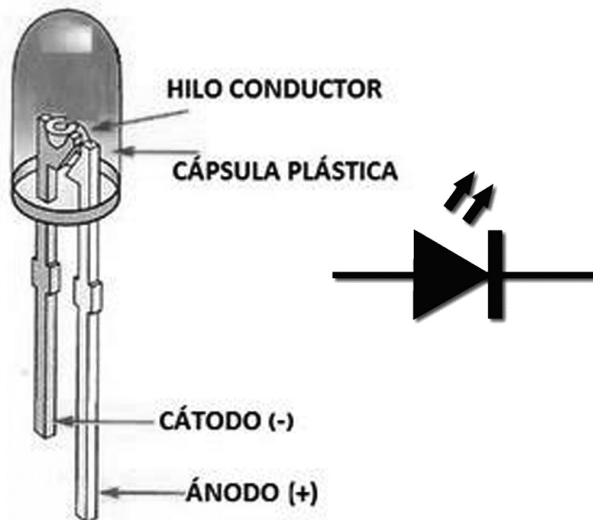
- 1 Arduino Uno
- 1 protoboard
- 1 diodo led rojo

- 1 diodo led amarillo
- 1 diodo led verde
- 3 resistencias de  $150 \Omega$
- 4 cables puente

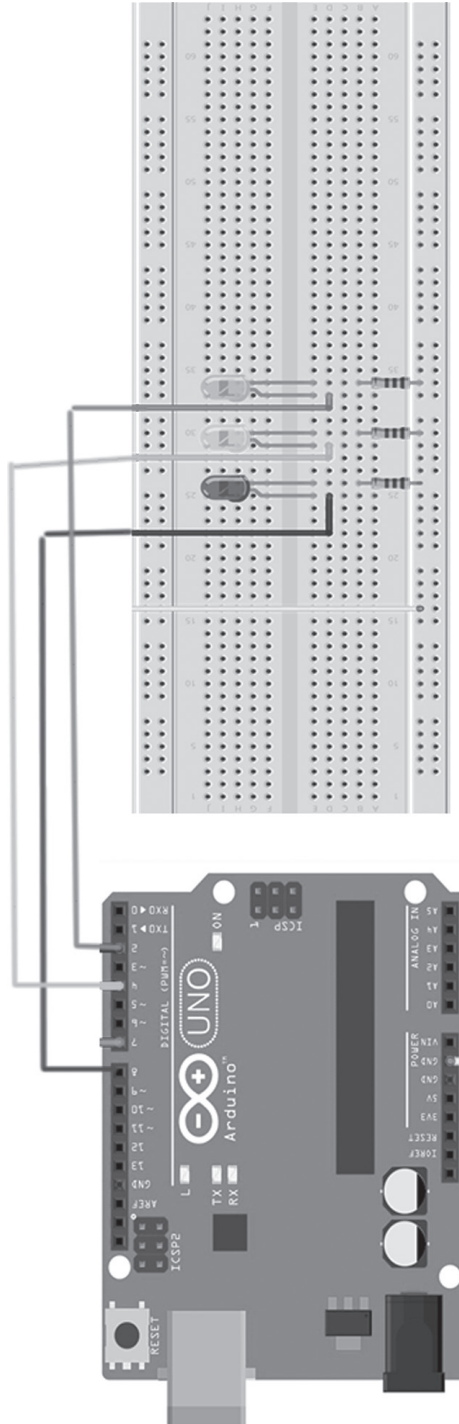
### Desarrollo

El montaje de esta práctica es sencillo, para ello nos guiaremos por la imagen del diseño. Se debe conectar con los 3 led que conforman los colores del semáforo, un protoboard y la placa de Arduino. En cada PIN del Led se conecta una resistencia, luego con ayuda de cables puente, se hace la conexión al Arduino en los puertos digitales PWN (~). El pin más largo en estos led es el GND o tierra.

Un led es un tipo especial de diodo que trabaja como un diodo en común, pero que a ser atravesado por la corriente eléctrica emite luz. Un led normalmente tiene dos pines, un ánodo (positivo) y un cátodo (cátodo).



## Diseño





## Código

En este caso hemos conectado el led rojo al pin 8, el led amarillo al PIN 4 y el led verde al PIN 2.

### Código:

```
int ledRojo=8; // PIN al que está conectado el led rojo
int ledAmarillo=4; // PIN al que está conectado el led amarillo
int ledVerde=2; // PIN al que está conectado el led verde

void setup()

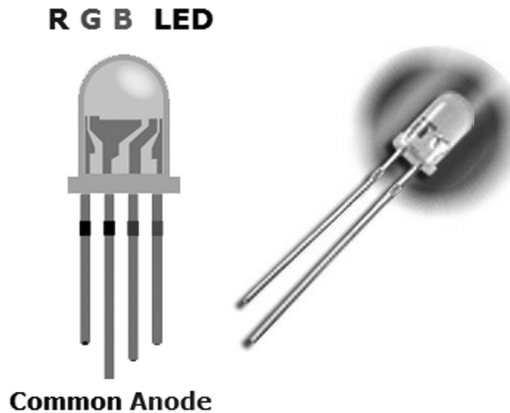
{
  pinMode(ledRojo,OUTPUT); //Configuración del pin como salida
  pinMode(ledAmarillo,OUTPUT); //Configuración del pin como salida
  pinMode(ledVerde, OUTPUT); //Configuración del pin como salida
}

void loop()

{
  digitalWrite(ledRojo, HIGH); // Encendemos el led rojo
  delay(5000); // Hacemos un pausa de 5 seg
  digitalWrite(ledRojo, LOW); // Apagamos el led rojo
  digitalWrite(ledAmarillo, HIGH); // Encendemos el led amarillo
  delay(2000); // Hacemos un pausa de 2 seg
  digitalWrite(ledAmarillo, LOW); // Apagamos el led amarillo
  digitalWrite(ledverde, HIGH); // Encendemos el led verde
  delay(4000); // Hacemos un pausa de 4 seg
  digitalWrite(ledverde, LOW); // Apagamos el led verde
}
```

## ANEXO 5. EJEMPLO DE LABORATORIO

### **Controlar led RGB con Arduino**



#### **Descripción**

En esta práctica se enseñará a operar el dispositivo Arduino, donde se encenderá un led RGB a través de la programación mostrando diversos colores en secuencia.

#### **Objetivos**

- Aprender a controlar la intensidad del color del led RGB
- Aprender el manejo básico del dispositivo Arduino
- Manipular un led RGB
- Entender los conceptos básicos de la programación en Arduino

#### **Lista de materiales**

- 1 Arduino Uno
- 3 resistencias de 220  $\Omega$
- 4 cables puente
- 1 led RGB
- 1 protoboard

#### **Desarrollo**

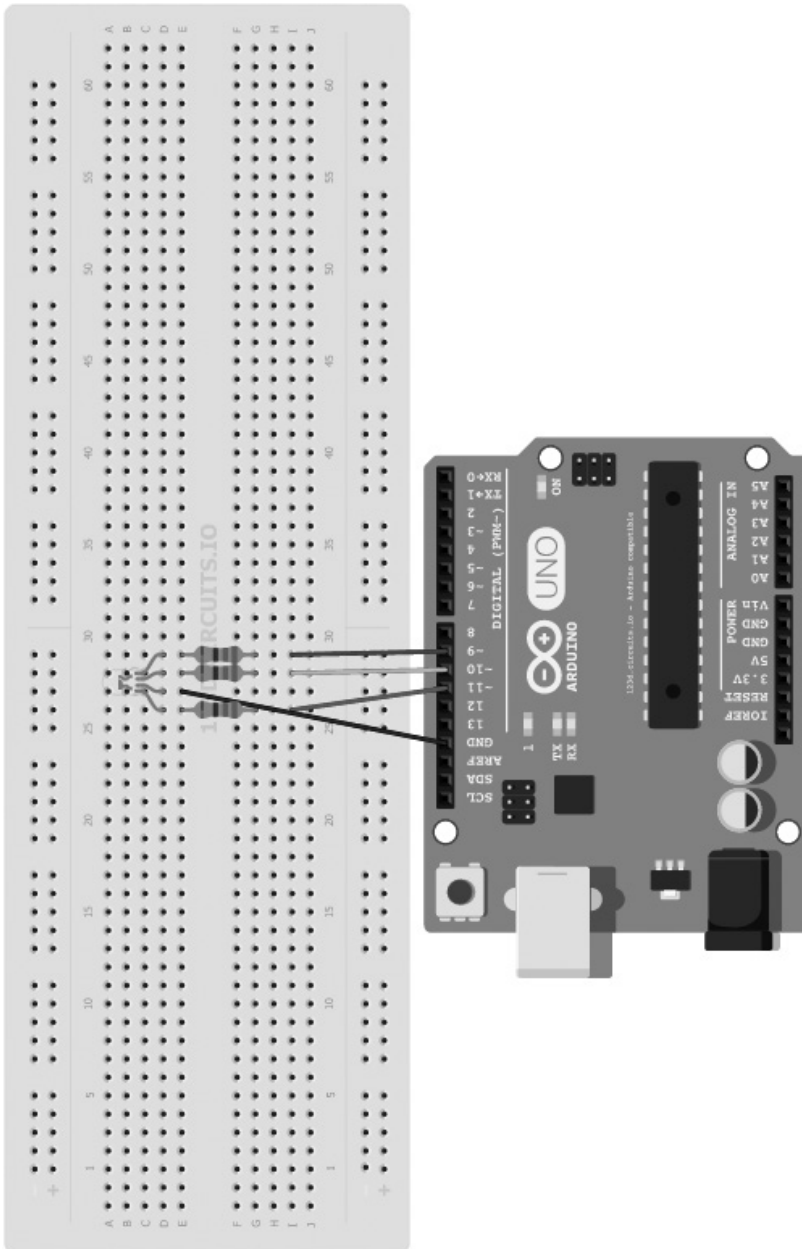
Programa para controlar un led RGB con Arduino. Usando las salidas PWM se puede controlar la intensidad de cada color para hacer las mezclas. Se hacen dos funciones:

`rgbon()`: muestra los 3 colores principales uno después de otro (rojo, verde y azul).

colors(): permite elegir entre tres colores (amarillo (y), naranja (o) o rosado (p)) usando sus siglas en inglés.

Se conectan las resistencias a los pines 9, 10 y 11 y el cátodo al GND de la placa Arduino.

## Diseño



## Código Arduino

```
/*-----Declaración de variables para cada color RGB-----*/

int rled = 11; // pin pwm 11 para led rojo
int bled = 10; // pin pwm 10 para led azul
int gled = 9; // pin pwm 9 para led verde

/*----Declaración de variables auxiliares-----*/
int i; // Variable para ciclos repetitivos
int repeat = 5; // Variables para cantidad límite de
repeticiones

void setup() {
/*----- Se inicializan pines pwm como salida*/
  pinMode(rled, output);
  pinMode(bled, output);
  pinMode(gled, output);
}

void loop() {

for(i=0; i<repeat; i++) //Se repite la ejecucion de la
  funcion rgbon() "repeat" veces rgbon();
delay(5000); //Se espera 1 segundo
colors('y'); //Se enciende el led en color amarillo (y de
yellow)
delay(5000);
colors('o'); //Se enciende el led en color naranja (o de
orange)
delay(5000);
colors('p'); //Se enciende el led en color rosado (p de pink)
delay(5000);
}

/*-----Función para mostrar colores principales cada 500 ms--
---*/ void rgbon(){
  analogWrite(rled,255); // Se enciende color rojo
  delay(500); // Se esperan 500 ms
```

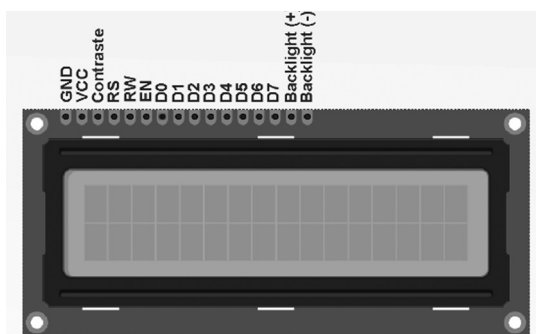
```
    analogwrite(rled,0);    // Se apaga color rojo
    analogwrite(bled,255); // Se enciende color azul
    delay(500);           // Se esperan 500 ms
    analogwrite(bled,0);   // Se apaga color azul
    analogwrite(gled,255); // Se enciende color verde
    delay(500);           // Se esperan 500 ms
    analogwrite(gled,0);   // Se apaga color verde
}

/*-----Función que permite escoger entre color amarillo,
naranja o rosado-----*/
void colors(char color){ //La función recibe un parámetro que
se guarda en variable color

    switch(color){ //Se compara variable color con dato guardado
        case <y>: analogwrite(rled,255); // si color == <y> se
enciende color amarillo
            analogwrite(gled,255); // Mezclando r=255/ g=255/ b=0
            analogwrite(bled,0);
        break;
        case <o>: analogwrite(rled,255); // si color == <o> se
enciende color naranja
            analogwrite(gled,180); // Mezclando r=255/ g=180/ b=0
            analogwrite(bled,0);
        break;
        case <p>: analogwrite(rled,255); // si color == <p> se
enciende color rosado
            analogwrite(gled,0); // Mezclando r=255/ g=0/ b=255
            analogwrite(bled,255);
        break;
    }
}
```

## ANEXO 6. EJEMPLO DE LABORATORIO

### ***Pantalla LCD con Arduino***



#### **Descripción**

En esta práctica se enseñará a operar el dispositivo Arduino, donde se encenderá una pantalla LCD a través de la programación mostrando mensajes de texto cortos.

#### **Objetivos**

- Aprender el manejo básico del dispositivo Arduino.
- Manipular una pantalla LCD.
- Entender los conceptos básicos de la programación en Arduino.

#### **Lista de materiales**

- 1 Arduino Uno
- 1 pantalla LCD
- 1 resistencia de 220  $\Omega$
- 22 cables puente
- 1 potenciómetro
- 1 protoboard

#### **Desarrollo**

Para conectar la pantalla LCD a su bordo, conectar los siguientes pines:

LCD RS PIN a PIN digital de 12

Habilitar LCD pines a 11 pines digitales

LCD D4 PIN a PIN digital de 5

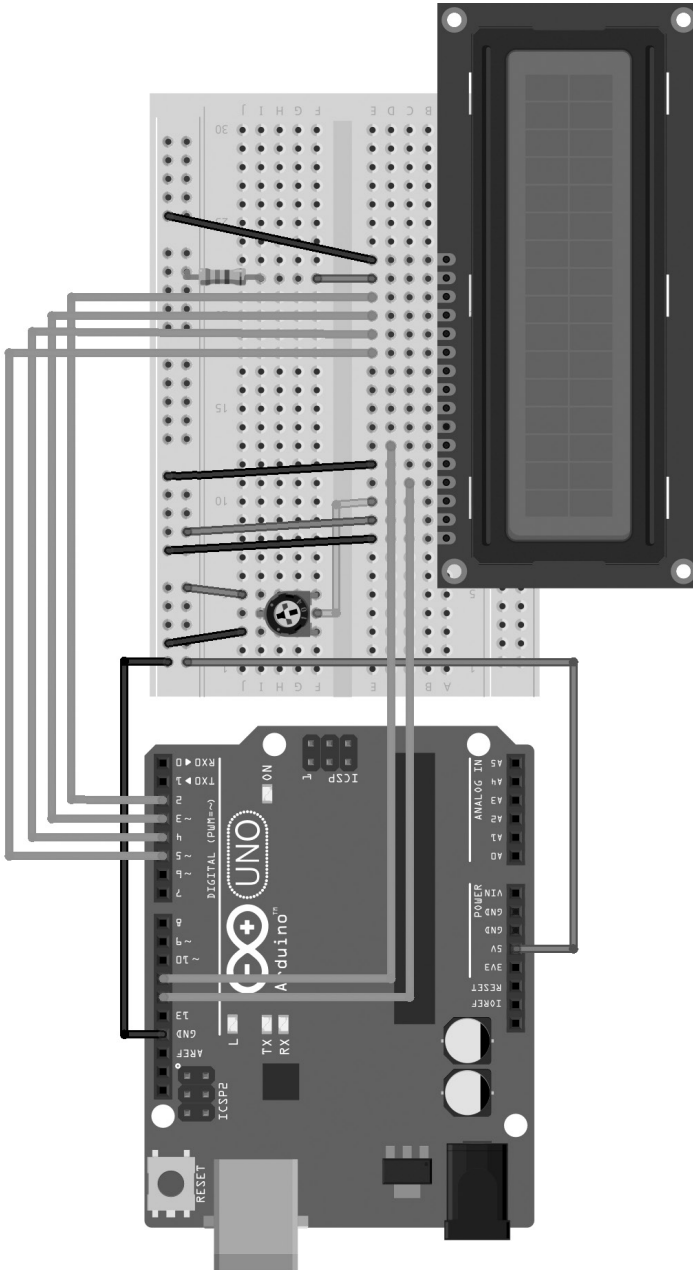
LCD D5 PIN a PIN digital de 4

LCD D6 PIN a PIN digital de 3

D7 LCD PIN a PIN digital de 2

Además, a través de puentes de conexión conectar el potenciómetro de 50k a + 5V y GND, con sus limpiaparabrisas (salida) a las pantallas LCD pasador VO (pin 3). A 220 ohmios resistencia se utiliza para alimentar la luz de fondo de la pantalla, por lo general en el pin 15 y 16 del conector LCD.

## Diseño



**Código Arduino**

```
// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

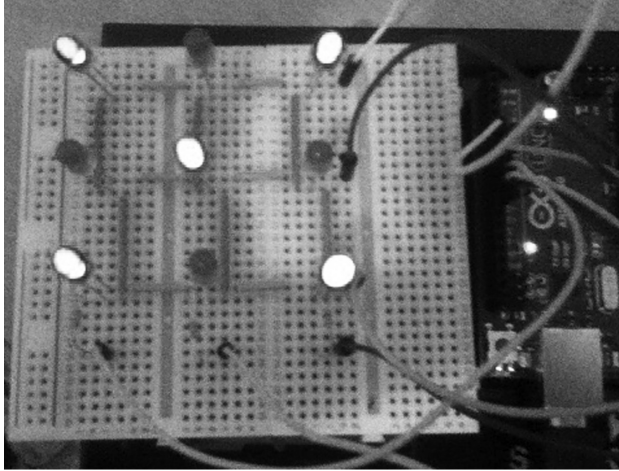
void setup() {
    // set up the LCD's number of columns and rows:
    lcd.begin(16, 2);
    // Print a message to the LCD.
    lcd.print("hello, world!");
}

void loop() {
    // Turn off the display:
    lcd.noDisplay();
    delay(1000);
    // Turn on the display:
    lcd.display();
    delay(1000);
}
```



## ANEXO 7. EJEMPLO DE LABORATORIO

### ***Matriz de led con Arduino***



### **Descripción**

En esta práctica se enseñará a operar el dispositivo Arduino, donde se encenderá una matriz de led 3x3 a través de la programación.

### **Objetivos**

- Aprender el manejo básico del dispositivo Arduino
- Crear una matriz 3\*3
- Entender los conceptos básicos de la programación en Arduino

### **Lista de materiales**

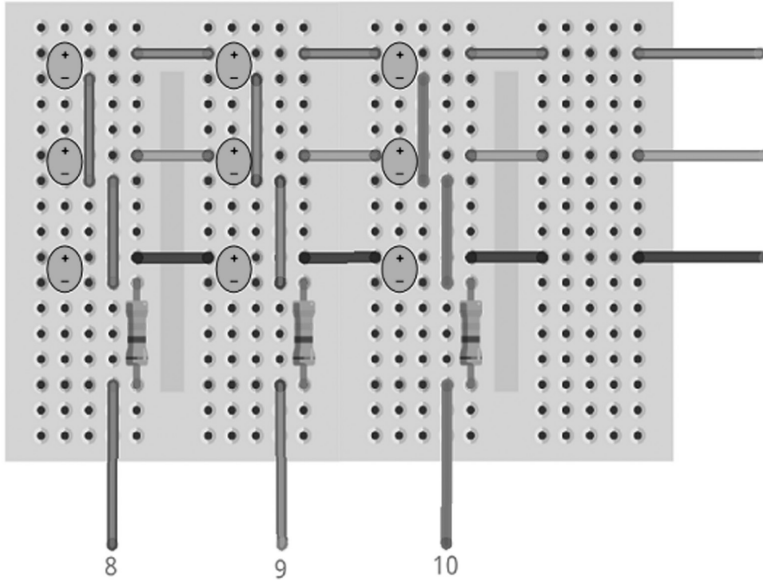
- 1 Arduino Uno
- 3 resistencias de 220  $\Omega$
- 9 leds Comun
- 18 cables puente
- 1 protoboard

### **Desarrollo**

Los leds en este diagrama se muestran como círculos rojos con + y - con indicación de los pines donde va. Observe que los ánodos de cada fila están conectados entre

sí, cada uno de los cátodos de columnas también están conectados entre sí. En lugar de utilizar 9 pines para conducir estos leds, estamos utilizando 6.

### Diseño



### Código Arduino 1

```
// anodes
int row[] = {5,6,7};
// cathodes
int col[] = {8,9,10};

void setup()
{
  for (int i=0;i<3;i++)
  {
    pinMode(row[i], OUTPUT);
    pinMode(col[i], output);
  }
  alloff();
}

void loop()
```

```
{
    digitalWrite(row[1], high);
    digitalWrite(col[1], low);
}

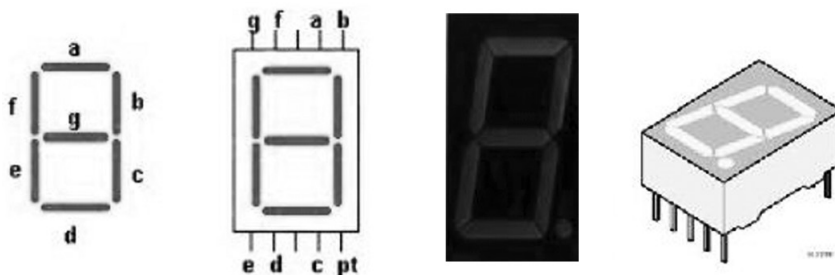
void alloff()
{
    for (int i=0;i<3;i++)
    {
        digitalWrite(row[i], low);
        digitalWrite(col[i], high);
    }
}
```

## ANEXO 8. EJEMPLO DE LABORATORIO

### ***Display con Arduino Y Raspberry***

#### **Descripción**

En esta práctica se enseñará a operar el dispositivo Raspberry Pi 2 junto con la placa Arduino, donde se encenderá un display a través de la programación mostrando los números del 0 al 9. Un display es un dispositivo electrónico que visualiza información. Por ejemplo, el display de 7 segmentos se utiliza para visualizar los números en una pantalla mediante leds.



#### **Objetivos**

- Aprender el manejo básico del dispositivo Arduino y Raspberry
- Manipular un led display
- Entender los conceptos básicos de la programación en Arduino y Raspberry

#### **Lista de Materiales**

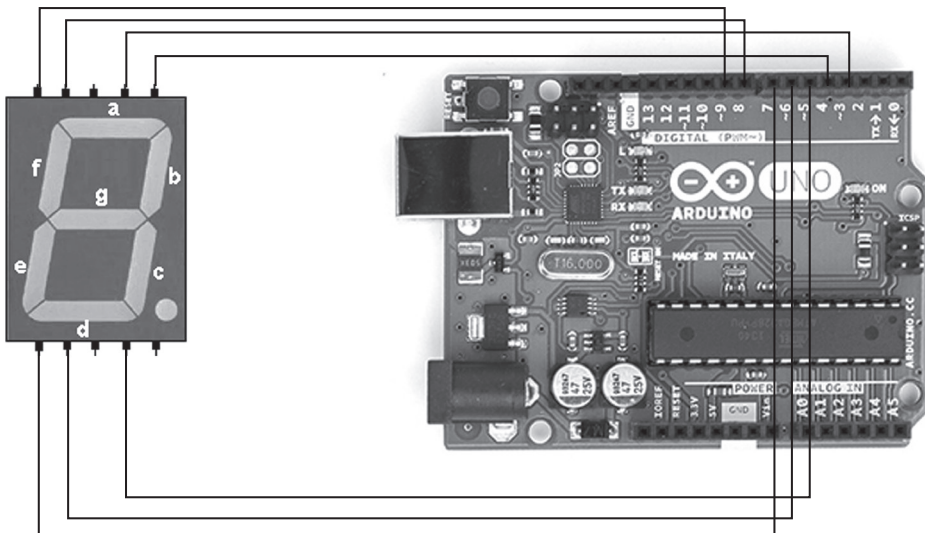
- 1 Arduino Uno
- 1 Raspberry Pi 2
- 1 led display
- 1 resistencia de 220  $\Omega$
- 8 cables puente
- 1 protoboard
- Tarjeta micro-sd
- Cable de poder para Raspberry
- Cable HDMI

## Desarrollo

El montaje de esta práctica es sencillo, para ello nos guiaremos con la siguiente imagen del diseño. Se debe conectar el led display a una protoboard y en cada PIN del led se conecta al Arduino a través de puentes de conexión, por lo tanto, el PIN a=2, b=3, c=4, d=5, e=6, f=7 y g=8.

El punto medio va conectado a la resistencia de  $220\Omega$  y al PIN 5V de la placa Arduino.

## Diseño



## Código Arduino

```
void setup()
{
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(6,OUTPUT);
  pinMode(7,OUTPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
}
```

```
Void Mostrar(int n)
{
If(n==0)
{
digitalwrite(2,LOW);
digitalwrite(3,LOW);
digitalwrite(4,LOW);
digitalwrite(5,LOW);
digitalwrite(6,LOW);
digitalwrite(7,LOW);
digitalwrite(8,HIGH);
}
Else if(n==1)
{
digitalwrite(2,HIGH);
digitalwrite(3,LOW);
digitalwrite(4,LOW);
digitalwrite(5,HIGH);
digitalwrite(6,HIGH);
digitalwrite(7,HIGH);
digitalwrite(8,HIGH);
}

}

Void loop()
{
Mostrar(0);
Delay(1000);
Mostrar(1);
Delay(1000);
}
```

### Código Python

```
Import serial
while(1):
Print ' ingrese un número del 0 al 9: '
N=input()
Arduino=serial.Serial (' /dev/ttyACMO ', 9600)
Arduino.write(str(n))
Pass
Arduino.close()
```

### Arduino

```
void setup()
{
Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
Char c;
C=Serial.read();

If(c=='0')
{
Mostrar(0);
}
Else if(c=='1')
{

Mostrar(1);
}
}
```

# GLOSARIO

**Gamificación:** concepto aplicado a la educación que consiste en servirse de un elemento lúdico, un juego o una actividad, para enseñar a los alumnos cualquier tema.

**LMS (Learning Management System):** es un sistema de gestión de aprendizaje caracterizado por ser estrictamente online. Permite administrar, evaluar, apoyar, enseñar y aportar conocimientos a las diferentes actividades que transcurren en un proceso de formación.

**M-Learning:** tipología TIC que usa los teléfonos móviles como medio de enseñanza. Cada día la formación a través de internet se va encaminando hacia este tipo de aprendizaje. Cada vez son más las personas que tienen un teléfono móvil en el bolsillo, superando ampliamente a aquellos que tienen un ordenador.

**MOOC (Massive Online Open Courses):** Son la evolución propia de una educación abierta, concebida de manera online, es decir, a través de internet. Los MOOC son cursos íntegramente desarrollados para aprender a través de la red.

**Moodle:** es el CMS por excelencia para la educación. Es una plataforma especializada en formación e-learning. Se caracteriza por ser de código abierto, por ser muy sencilla de usar y por estar adaptada a múltiples idiomas.

**Software libre:** es aquel que respeta la total libertad de aquellos usuarios que adquieran una determinada aplicación o programa. Dicho usuario puede obtener un producto de forma “libre” y adquirirá con él cuatro máximas: libertad de uso, de copiado y distribución del programa, de acceso al código fuente del programa y, por último, libertad de modificar.

**TIC (Tecnología de la Información y Comunicación):** es un término lo suficientemente amplio para poder definirlo de una forma concreta. Abarca todo aquel conjunto de tecnologías que están asociadas a la información y comunicación, pero no son sus únicos campos de actuación. Las TIC en educación son un elemento fundamental para entender la enseñanza de hoy en día.





## BIBLIOGRAFÍA

- Adams, S., Johnson, L., Gago, D., García, D., y Martín, S. (2013). *Perspectivas tecnológicas. Educación superior en América Latina 2013-2018*. The New Media Consortium.
- Adell, J., y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes ¿Pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vásquez (Coords). *Tendencias emergentes en educación con tic (13-32)*. *Espiral*.
- Aranda, D. (2014). *Electrónica: Plataformas Arduino Y Raspbery pi*. Red Users.
- Aisyah, A. (2013). The Development of Working Design through Characterized Technology Pedagogy and Content Knowledge in the Elementary Schools' Instructional. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 1016-1024.
- Arancibia, V., Herrera, P., y Strasser, K. (2008). *Manual de Psicología Educacional*. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Ascanio, J. G. A., Trillos, R. A. B., y Rico-Bautista, D. (2017). Redes sociales digitales: Una aproximación a los riesgos en sistemas de información gerencial. *Revista Colombiana de Tecnologías De Avanzada (RCTA)*, 1(25). <https://doi.org/10.24054/16927257.v25.n25.2015.2370>
- Bandera, N. (2012). *Implementación de estrategias de promoción y divulgación para la Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga* (tesis de pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana.
- Barletta, N., Toloza, H., del Villar, L., Rodríguez, A., Bovea, V., y Moreno, F. (2013). Enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura: una confabulación en el contexto oficial. *Lenguaje*, 41(1), 133-168.
- Barreal, J., y Jannes, G. (2019). La narrativa como herramienta docente dentro de la gamificación de la estadística en el Grado en Turismo. *Digital Education Review*, 36, 152-170. <https://doi.org/10.1344/der.2019.36.152-170>

- Bonilla, S. (2011). Estructura económica y desempleo en Colombia: un análisis vec. *Sociedad y Economía*, 20, 99-124. <https://www.redalyc.org/pdf/996/99618649012.pdf>
- Bulut, B., Çakmak, Z., y Kara, C. (2013). Global Citizenship in Technology Age from the Perspective of Social Sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 442-448.
- Caicedo, A. M., y Rojas, T. (2014). Creencias, conocimientos y usos de las tic de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 103, 517-533.
- Castrillón, L. A. (2014). Universidad y desarrollo humano. *Escritos*, 22(48), 13-17.
- Centro Nacional de Consultoría (CNC). (2017, 19 de diciembre). *Medellín invertirá el 3 % de su pib en ciencia, tecnología e innovación al 2021*.
- Chiappe, A., y Cuesta, J. (2013). Fortalecimiento de las habilidades emocionales de los educadores: interacción en los ambientes virtuales. *Educación y Educadores*, 6(3), 503-524.
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 31-36. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/53975/1/627963.pdf>
- Correa, J. D., y Montoya, J. A. (2013). El valor del capital humano: una aproximación desde el enfoque del ingreso para Colombia, 2001-2009. *Cuadernos de economía*, 32(60), 467-504.
- Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, L., y Pérez, 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, A., y Valencia, G. (2013). Integración de las tic en los procesos de enseñanza aprendizaje en la Universidad Piloto de Colombia. *Pre Til*, 29, 31-42.
- Cuesta-Quintero, F., Rico-Bautista, D., Coronel, A., Portillo-Ballesteros, E. Y., Sánchez-Espinosa, L. C., Vera-Gutiérrez, M. D., Alvernia-Acevedo, S. A., Rueda-Rueda, J. S., Sánchez-Torres, J. A., Sánchez-Torres, B., Bacca-Picón, R. H., y Cantillo-Carreño, A. F. (2016). *Inseguridad en las redes sociales e Internet: prioridad en las escuelas de la provincia de Ocaña*. In Fondo editorial itm (1). Instituto Tecnológico Metropolitano. <https://doi.org/10.22430/9789588743967>
- Danaj, L., Dumi, A., Zejneli, I., y 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*, 75, 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*. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/tics/tics.pdf>

- Díaz, F., y Hernández, G. (2002). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista* (69-112). McGraw Hill.
- Enríquez, S. C. (2012). *Luego de las tic , las tac*. Universidad Nacional del Plata.
- Escorcía, L., y Jaimes, C. (2015). Tendencias de uso de las tic en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. *Educación y Educadores*, 18(1), 137-152.
- Ferreiro, R. (2006). *Más allá de la teoría. El aprendizaje cooperativo: el constructivismo social*. Revista Magister. <https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MPPGEET1IEDL/modulo4/documentos/web-site-magister-articulo6.pdf>
- Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. *Perfil de coyuntura económica*, 23, 9-14.
- Gil-quintana, J. (2020). Estudio multicaso de centros educativos españoles. *XLII*, 107-123.
- Gómez, L. (2014). La política en educación como determinante de desarrollo económico: el contexto histórico sobre la tensión de modelos económicos. *Vniversitas*, 121-152.:10.11144/Javeriana.VJ128.pecd
- Gordillo, M. (2009). *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la oei. <http://www.oei.es/DOCUMENTO3caeu.pdf>
- Grupo de Análisis, Monitoreo y Gestión de la Información. (2015). *Boletín Educación Superior en Cifras*. Ministerio de Educación Nacional.
- Guerra-Martínez, R. (2010). Herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación superior. *La Universidad de Granma*, 7(25), 68-74.
- Hurtado, J., Collazos, C., Cruz, S., y Rojas, O. (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*, 11(22), 9-14.
- Instituto de Tecnologías Educativas. (2011). *Iniciativa 1:1*. Ministerio de Educación.
- Lozada-Ávila, C., y Betancur-Gómez, S. (2017). La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 97-124. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n31a5>
- Marín, I., y Hierro, E. (2013). *Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y en la conexión con los clientes*. Urano / Empresa activa.
- Martínez, C. (2013). El efecto de la desigualdad y el acceso al crédito sobre la acumulación de capital humano. *Ensayos sobre política económica*, 31(72). 18-34.

- Medina-Cárdenas, Y., Rico-Bautista, D., y Rico-Bautista, N. (2011). Tutorial function quality in virtual environments. *Revista Educación en Ingeniería*, 6(12), 23–36. <https://doi.org/10.26507/rei.v6n12.127>
- Melchor, E. (2012). Gamificación y e-Learning: un ejemplo con el juego del pasapalabra. En AC. Tannhäuser, A. Camilleri y M. Bijnen (Eds.) *efquel Innovation Forum 2012* (137-144). efquel asbl.
- Mellado, V. (2014). La formación y el desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales. *Tecné, Espisteme y Didaxis ted*, 35, 7-10.
- Migración Colombia. (2014). *Boletín anual de estadísticas 2014*. Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Mintic). (2014, 5 de marzo). *Noticias*. <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-1629.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Mintic). (2011, febrero). *Plan Vive Digital 2010 - 2014*. [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)
- Molano, D. (2014). *El reto para consolidar la Industria tic del país está en el talento humano*. Ministerio de Las tic. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/5996:Ministro-TIC-El-reto-para-consolidar-la-Industria-TIC-del-pais-esta-en-el-talento-humano>
- Monk, S. (2012). 30 *Proyectos con Arduino*. Estribor.
- Moran-Barrios, J., Ruiz de Guana, P., Ruiz-Lazaro, P., y Calvo, R. (2020). Metodologías complementarias de aprendizaje para la adquisición de competencias en la formación de especialistas y actividades profesionales confiables. *Educación médica*, 5(21), 328-337. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.02.001>
- Muñoz, H., y Núñez, J. (2010). Las políticas públicas educativas y las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en Colombia: una caracterización desde 1991 al 2008. *Magistro*, 4(8), 79-89.
- Netmarketshare. (2005). *Netmarketshare*. <http://www.netmarketshare.com/>
- Nocua, A. (2015). Talento digital: esencia transformadora del país. *Revista CIO@ Gov*, 5, 12-13. [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__)
- Páramo, P., y Hederich, C. (2014). Educación basada en la evidencia. *Revista Colombiana de Educación*, 66, 13-16.
- Planells de la Maza, A. (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)

- 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*, 44, 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*. redis.
- Reig, D., y Vílchez, L. (2013). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas*. Fundación Telefónica / Fundación Encuentro.
- Rico-Bautista, D., Hernandez, L. L., y Suárez, A. (2017). La gamificación y arquitectura funcional: Estrategia práctica en el proceso de enseñanza/aprendizaje usando la tecnología. *Revista Ingenio ufpo*.
- Rico-Bautista, D., y Medina-Cárdenas, Y. (2012). El aprendizaje autónomo en los avas "estudio de caso". *Puente Revista Científica*. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/puente/article/view/726>
- Rico-Bautista, N., Rico-Bautista, D., y Medina-Cárdenas, Y. (2019). Collaborative work as a learning strategy to teach mathematics incorporating robotics using led godt education system and fischertechnik in seventh graders at the school Isidro Caballero Delgado in Floridablanca Santander Colombia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1386, 012146. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1386/1/012146>
- Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*. <http://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Rueda-Rueda, J. S., Alvernia Acevedo, S., y Rico-Bautista, D. (2016). Las tic como agente social, una apuesta de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. En *Simbiosis del aprendizaje con las tecnologías. Experiencias innovadoras en el ámbito hispano* (Primera ed, pp. 329-342). Pressas de la Universidad de Zaragoza.
- Rueda-Rueda, J. S., y Rico-Bautista, D. (2016). Inseguridad en las redes sociales e internet: formando en la apropiación segura de las tic. *Revista Colombiana de Computación*, 17(1), 55-72.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). *Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions*. *Contemporary Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Şenyuva, E., y Kaya, H. (2014). *Procedia - Social and Behavioral Sciences. erpa International Congress on Education*, 6(8), 386-392.
- Serna, A., y Serna, E. (2013). ¿Está en crisis la ingeniería en el mundo? Una revisión de literatura. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 66, 199-208.
- Serna, E., y Serna, A. (2015). Crisis de la Ingeniería en Colombia. *Ingeniería y Competitividad*, 17(1), 63-74.

- Serrano, J., y Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27.
- Sosa, E., y Godoy, D. (2014). Internet del futuro. Desafíos y perspectivas. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 16(21), 40-46.
- Soto, A. M., y Velásquez, V. (2015). Riesgo Familiar Total De Familias Desplazadas Residentes En El Municipio De Bugalagrande (Valle Del Cauca, Colombia). *Hacia La Promoción de La Salud*, 20(1), 126-139. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2015.20.1.9>
- Storm, S. (2015). Crisis and recovery in the German economy: The real lessons. *Structural Change and Economic Dynamics*, 11-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.strueco.2015.01.001>.
- Tiobe Company. (2000). *tiobe Software bv*. <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>
- Trejos, O. (2014). Relaciones de aprendizaje significativo entre dos paradigmas de programación a partir de dos lenguajes de programación. *Tecnura*, 18(41), 91-102.
- Tzvetan, T., y Arnold, W. (1969). *Structural Analysis of Narrative. novel: A Forum on Fiction*.
- Ulloa, G. (2010). ¿Qué pasa con la Ingeniería en Colombia? *Ingeniería & Sociedad*, 1-4. <https://pdfs.semanticscholar.org/4362/672f06aca7cad0dfc448fc7c619d52e85b38.pdf>
- Universia Colombia. (2014, 26 de febrero). *Ciencia y nuevas tecnologías*. <http://noticias.universia.net.co/ciencia-nn-tt/noticia/2014/02/26/1084885/informe-consumo-internet-adolescentes-colombia.html>
- Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2016). *Plan de desarrollo*.
- Urh, M., Vukovic, G., Jereb, E., y Pintar, R. (2015). The model for introduction of gamification into e-learning in higher education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 388-397.
- Yigit, T., Koyun, A., Yuksel, A., y Cankaya, I. (2014). Evaluation of Blended Learning Approach in Computer Engineering Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 807-812.





Este libro fue compuesto en caracteres Minion  
a 11 puntos, impreso sobre papel Bond de 75  
gramos y encuadernado con el método hot melt,  
en noviembre de 2020, en Bogotá, Colombia.

# La gamificación como estrategia de aprendizaje para la educación en Colombia

El texto presenta una estrategia innovadora usando la tecnología en favor de la educación, para identificar los criterios frente a los cuales se hace posible el aprendizaje significativo, y la gamificación como método para fomentar las capacidades que el ingenio, la creatividad y la iniciativa pueden generar empleando acertadamente el “juego”.

El libro está dividido en cuatro partes, la primera hace una introducción desde un contexto social, educativo y económico de Colombia. La segunda sección, corresponde a exponer la metodología y sus diferentes etapas; la tercera presenta el impacto y sus resultados. Y por último, muestra las conclusiones basadas en los resultados obtenidos.

La experiencia de este texto va dirigida a docentes y estudiantes de educación media de los grados 10° y 11°.

## Incluye

- ▶ Herramientas de aprendizaje novedosas en pro de la educación.
- ▶ Sustento teórico que respalda la investigación y la metodología implementada.
- ▶ Desarrollo y resultados de la experiencia.

### Dewar Rico-Bautista

Ingeniero de Sistemas de la UFPS Cúcuta, Ingeniero de Telecomunicaciones de la UNAD, Especialista en Telecomunicaciones, Magíster en ciencias computacionales y Doctorado (c) en Ingeniería de la UNAB. Director del grupo GRIITEM. Actualmente docente tiempo completo de la UFPS Ocaña. Cuenta con experiencia docente en pregrado y posgrado. Investigador categorizado por COLCIENCIAS.

### Laura Sánchez-Espinosa

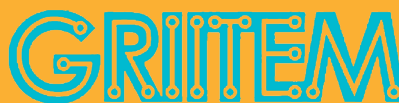
Ingeniera de Sistemas de la UFPS Ocaña. Cuenta con experiencia como analista de desarrollo en Bancolombia, trabajando con sistemas iSeries, Servidor Transaccional Integrador y DevOps.

### Eime Yesid Portillo-Ballesteros

Ingeniero de Sistemas de la UFPS Ocaña. Cuenta con experiencia como analista desarrollador de AS400 en Sophos Solutions, actualmente trabaja en Tuya S.A, en el área de seguros como analista desarrollador de AS400, en sus versiones de RPG III, FREE y FULL FREE, manejo de base de datos DB2 y SQL.

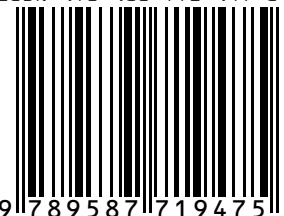


Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Ocaña - Colombia  
Vigilada Mineducación



GRUPO DE INGENIERÍA EN INNOVACIÓN,  
TECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO

ISBN 978-958-771-947-5



9 789587 719475