RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	**JHON ALEXIS SANCHEZ TORRES** **MARLON DAVID VERA GUTIÉRREZ**
FACULTAD	**INGENIERÍAS**
PLAN DE ESTUDIOS	**INGENIERÍA DE SISTEMAS**
DIRECTOR	**DEWAR RICO BAUTISTA**
TÍTULO DE LA TESIS	**ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA A LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ**

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EN ESTE PROYECTO SE PRETENDE UTILIZAR LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN EMPLEANDO LA GAMIFICACIÓN Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO COMO ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DE LA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y CARRERAS AFINES EN LOS JÓVENES, ADEMÁS SE UTILIZA LA HERRAMIENTA ARDUINO PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE DIFERENTES TEMAS RELACIONADOS CON LA APLICACIÓN Y EL USO APROPIADO DE LA TECNOLOGÍA.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 124	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 49	CD-ROM: 1

ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA A LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ

MARLON DAVID VERA GUTIERREZ
JHON ALEXIS SANCHEZ TORRES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA DE SISTEMAS
OCAÑA
2016

ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA A LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ

MARLON DAVID VERA GUTIERREZ
JHON ALEXIS SANCHEZ TORRES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de

INGENIERO DE SISTEMAS

Director

Ing. DEWAR RICO BAUTISTA

Magister en Ciencias Computacionales

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA DE SISTEMAS
OCAÑA
2016

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 12

1. ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA A LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ 13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 13
1.3 OBJETIVOS 13
1.3.1 General 13
1.3.2 Específicos 13
1.4 JUSTIFICACIÓN 14
1.5 DELIMITACIONES 14
1.5.1 Geográfica 14
1.5.2 Temporal 14
1.5.3 Conceptual 14
1.5.3 Operativa 14

2. MARCO REFERENCIAL 15
2.1 MARCO HISTORICO 15
2.1.1 Antecedentes Internacionales 15
2.1.2 Antecedes Nacionales 18
2.1.3 Antecedes Regionales 20
2.2. MARCO CONCEPTUAL 21
2.2.1. Algoritmos 21
2.2.2. Programación 21
2.2.3. Electrónica 22
2.2.4 Arduino Uno 22
2.2.5 Aprendizaje Significativo 24
2.2.6 Gamificación 28
2.3 MARCO TEÓRICO 34
2.4 MARCO LEGAL 35
2.4.1 Ley 842 de 2003 35
2.4.2 Licencias para el uso de Software Libre 37
2.4.2.1 Licencias GPL. 37
2.4.2.2 Creative Commons 37

3. DISEÑO METODOLÓGICO 38
3.1 TIPO DE INVESTIGACION 38
3.2 METODOLOGÍA 38

3.3 POBLACION 39
3.4 MUESTRA 39
3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION 39
3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE RESULTADOS 40

4. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN 49
4.1 MODELOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE 49
4.2 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 50
4.3 GAMIFICACIÓN 51
4.4 TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN INTERNACIONAL 52
4.5 TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN NACIONAL 53

5. CONTEXTUALIZACIÓN Y USO DE LA HERRAMIENTA ARDUINO 54
5.1 ESTRATEGIA 54
5.2 UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA ARDUINO Y ELABORACIÓN DE TALLERES 57
5.3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN 59

6. PRUEBA PILOTO 60

7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 64
7.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL SEGUNDO MOMENTO 64

CONCLUSIONES 78

RECOMENDACIONES 79

BIBLIOGRAFÍA 80

ANEXOS 83

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Concepto sobre Ingeniería de Sistemas. 40
Figura 2. Nivel de importancia. 41
Figura 3. Conocimiento de otros dispositivos. 42
Figura 4. Opciones de adquirir conocimiento. 43
Figura 5. Opciones de conceptos relacionados con las TIC. 43
Figura 6. Opciones de conceptos sobre lenguaje de programación. 44
Figura 7. Opciones de lenguajes de programación. 45
Figura 8. Opciones para aplicar la programación. 46
Figura 9. Experiencia en práctica de electrónica. 47
Figura 10. Conocimiento de articulación de disciplinas. 48
Figura 11. Mapa conceptual modelos de Enseñanza-Aprendizaje. 49
Figura 12. Mapa conceptual Aprendizaje Significativo. 50
Figura 13. Mapa conceptual Ludología. 51
Figura 14. Mapa conceptual Antecedentes Internacionales. 52
Figura 15. Mapa conceptual Antecedentes Nacionales. 53
Figura 16. Estrategia 56
Figura 17. Test de Selección. 60
Figura 18. Exposición. 61
Figura 19. Juego Pictionary. 62
Figura 20. Taller Arduino. 62
Figura 21. Ejemplo tabla de puntuación. 63
Figura 22. Espacio óptimo. 65
Figura 23. Implementos necesarios. 65
Figura 24. Infraestructura del laboratorio. 65
Figura 25. Contextualización en las TIC. 66
Figura 26. Temática creación de videojuegos. 66
Figura 27. Temática seguridad informática. 67
Figura 28. Opinión general sobre las actividades recreativas. 68
Figura 29. Inclusión de dibujos en las actividades. 68
Figura 30. Hábito de la lectura . 69
Figura 31. Participación en clase. 69
Figura 32. Herramienta Arduino y su relación con electrónica y programación. 70
Figura 33. Herramienta Arduino y su relación con lenguajes de programación. 70
Figura 34. Arduino en entornos reales. 71
Figura 35. Aplicación de talleres. 72
Figura 36. Temas en los talleres aplicados. 72
Figura 37. Talleres y proyectos planteados. 73
Figura 38. Temas abarcados. 73
Figura 39. Explicación de los temas. 74
Figura 40. Trabajar en grupo. 75

Figura 41. Sistema de calificación por puntos. 75
Figura 42. Impacto de las socializaciones referentes al uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social. 76
Figura 43. Impacto en el perfil vocacional. 76
Figura 44. Selección de la UFPSO en su perfil vocacional. 77
Figura 45. Montaje Controlar LED RGB con Arduino. 89
Figura 46. Montaje Juego Piedra, Papel o Tijera. 92
Figura 47. Montaje Sensor de Luz. 100
Figura 48. Montaje Caja Fuerte. 104
Figura 49. Montaje Simón Dice. 109

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Especificaciones Técnicas 23
Tabla 2. Estrategias Aprendizaje Significativo. 27
Tabla 3. Tipos de Jugadores. 32
Tabla 4. Ventajas de la Gamificación. 32

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Primera Encuesta	84
Anexo 2: Test Tricerebral	87
Anexo 3: Talleres Arduino	88
Anexo 4: Segunda Encuesta	115
Anexo 5: Tabla de puntuación	118

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha llegado a todos los rincones del mundo, cada vez es más asequible para las personas del común; su utilización para resolver problemas o mejorar la calidad de vida es una de sus principales características. Pero, el hecho de que sea asequible, no quiere decir que en manos de cualquier persona pueda evolucionar o converger con otras áreas, es aquí donde se ve el compromiso social de aquellos que con su conocimiento pueden ir un paso adelante para conseguir un desarrollo notable para todo el mundo. La educación es el área que más necesita de esta innovación, pues la tecnología modificó el comportamiento de las nuevas generaciones, haciéndolos dependientes a la misma; las potencias mundiales ya toman cartas en el asunto para estar a la par con las necesidades que la tecnología genera en las nuevas generaciones. Por otro lado, los países subdesarrollados no están preparados para dar solución a los problemas que genera la tecnología en el comportamiento de los jóvenes, pues copiar las estrategias de otros países no es una solución viable debido a las diferencias que hay entre la economía y la cultura.

La nueva generación de trabajadores, aquellos a los que los dispositivos móviles, las redes sociales y el internet ya modificó su forma de ver y pensar, creen que el estudio de carreras tecnológicas no es de importancia, y además no es bien renumerado, por este motivo han dejado de estudiar carreras tecnológicas, y empezado a incrementar carreras que según estos jóvenes, están mejor renumeradas, creando así un déficit en las áreas tecnológicas, lo cual repercute negativamente en el desarrollo del país.

Este déficit ha representado una gran baja de estudiantes a las instituciones educativas, las cuales, junto a las empresas privadas, han empezado a invertir en proyectos que den solución a esta problemática.

El presente proyecto busca involucrar estrategias que relacionen de forma ágil y fácil el impartir conocimiento, como lo es el Aprendizaje Significativo, el cual estará ligado a una herramienta tecnológica llamada Arduino, que permitirá contextualizar a los jóvenes en el uso debido de la tecnología; la otra estrategia es la Gamificación, ésta busca dar solución a la desmotivación de los jóvenes, y mejorar su afinidad hacia los temas que tienen que ver con la tecnología, utilizando el componente de los videojuegos en entornos educativos. De esta forma se quiere consolidar una estrategia que permita atraer y crear gusto hacia el estudio de carreras tecnológicas.

1. ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA A LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia es un país que apuesta su desarrollo a la correcta implementación de la tecnología, pues en este momento dejó de ser uno de los mayores exportadores de América. El déficit de talento humano que afronta en las áreas informáticas, los hace pensar que tendrá que importar profesionales en estas áreas, no para su desarrollo, sino para mantener un punto de equilibrio en la economía del país, sin embargo, en el país hay pocos ingenieros, pues el déficit está en que la cantidad de egresados es inferior a la demanda de ingenieros, pues por cada ingeniero, hay cuatro vacantes de trabajo en el área de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Las nuevas generaciones tienen el concepto erróneo de que los estudios informáticos no son lucrativos, generando un déficit de profesionales en estas áreas. Déficit generado por la mala manipulación de información en las redes sociales y lo fácil que llega la tecnología a las personas del común, esto conlleva a que no aporten al desarrollo social, económico y cultural del país, lo cual los 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.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera es viable incentivar el estudio de la Ingeniería de Sistemas en los estudiantes de 10º en el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la ciudad de Ocaña Norte de Santander?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Implementar estrategias para incentivar el estudio del Programa de Ingeniería de Sistemas ofrecido por la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña a los estudiantes de 10º grado del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez

1.3.2 Específicos

- Analizar los antecedentes de los métodos aplicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje con apoyo de las TIC en la básica-media
- Definir los talleres que faciliten la contextualización de la Ingeniería de Sistemas a los estudiantes a través de un elemento tecnológico como la tarjeta Arduino.

- Realizar prueba piloto aplicando los diferentes talleres ideados para fortalecer el proceso de contextualización.
- Medir el impacto de los talleres realizados a los estudiantes de 10º del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los futuros profesionales eligen las carreras pensando en el ingreso económico que éstas generan, priorizando el interés individual sobre el colectivo, limitando así el desarrollo del país.

El desarrollo del país está ligado al número de egresados de las universidades en el área de las TIC, pero estos profesionales no cuentan con los conocimientos precisos que requieren las compañías. Esta industria definitivamente tiene un déficit y es un problema que ella misma se ha creado, pues no son un sector atractivo para trabajar. La industria del software empresarial en Colombia necesita poner los pies en la tierra, mejorar su estándares, involucrar a la academia, a la industria, al gobierno nacional y mejorar las condiciones laborales generales, si quiere algún día llegar a ser un sector competitivo.

La competitividad del país se basa en su talento humano, por lo tanto, es necesario generar estrategias que incentiven el estudio de la Ingeniería de Sistemas y carreras afines, mostrando 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.

1.5 DELIMITACIONES

1.5.1 Geográfica

El trabajo tendrá cobertura en el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de Ocaña, Norte de Santander.

1.5.2 Temporal

La realización del trabajo tendrá una duración de cuatro (4) meses, tal como se da a conocer en el cronograma de actividades.

1.5.3 Conceptual

El trabajo se enfocará en el desarrollo de estrategias que motiven a los estudiantes el estudio del programa de Ingeniería de Sistemas.

1.5.3 Operativa

La aplicación de las estrategias se hará por medio de actividades teórico – prácticas haciendo uso de dispositivos configurables.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO HISTORICO

El impacto de las tecnologías atrajo emprendedores de todo el mundo. Estas personas tuvieron una visión muy futurista de la sociedad e hicieron que las masas aceptaran y se apropiaran de la tecnología. Estos emprendedores incursionaron desde sus inicios en todos los campos, partiendo con la inclusión de las TIC en la educación a principio de los 80.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Las estrategias tomadas por parte de los países, para poder 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, ya sea en los ámbitos de pedagogía, responsabilidad social, educación y solución de problemas a través de la tecnología, son el gran inconveniente por el que pasan los países en desarrollo, ya que la mala interpretación de la información y la tecnología nos han llevado a tomar medidas drásticas y con poco margen de solución.

El presente estado revisa y resume algunos de los proyectos que tocan temáticas referentes al desarrollo de los países (social, cultural, económico y tecnológico) y como la tecnología ayuda al fortalecimiento de éstos.

Las personas jóvenes que conforman esta sociedad en constante cambio tecnológico, son diferentes de las nacidas 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 las 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 lo son la educación, la salud y la economía. Teniendo en cuenta que la tecnología lleva relativamente poco tiempo en nuestras vidas, pero ya se apoderó completamente de ellas, es 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, esto debido a la sistematización de diferentes campos esenciales en el fortalecimiento del desarrollo empresarial, social y cultural, estas 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, por lo tanto, la adquisición y apropiación de la tecnología no afectaría su personalidad ni su actitud. Por otro lado, con los nativos digitales, es preciso cerciorarnos 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[1].

La tecnología como parte fundamental del desarrollo integral de las personas, comienza en la educación básica, permitiendo generar recursos, contenidos y estrategias que faciliten la adquisición de algún conocimiento específico, generando software, aplicaciones, bases de datos, redes sociales, etc. La tecnología hace más fácil la forma en que se presenta algún contenido, pero la forma en que es transmitida tiene que ser trabajada de una manera lúdica y pedagógica, para el fácil entendimiento de los niños. Por lo tanto, los profesores Punya Mishra y Mattew J. Koehlerse crearon TPCAK: Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido (Technological PedAgogical Content Knowledge), el cual es 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[2].

Por otro lado, la adquisición del conocimiento tuvo un avance significativo con la llegada del 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 esté en el deseo de 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 si tiene el concepto claro. 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, etc. Este enfoque representa un modelo educativo basado en la explotación del 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[3].

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 nace el aprendizaje auto-dirigido, 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. De esta manera está en manos de quien quiere compartir el conocimiento, aplicar estrategias involucrando entornos

[1] BULUT, B. et al. Global Citizenship in Technology Age from the Perspective of Social Sciences. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013. p.442-448.

[2] AISYAH, A. R. . The Development of Working Design through Characterized Technology Pedagogy and Content Knowledge in the Elementary Schools' Instructional. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013. p.1016-1024.

[3] DANAJ, L., Dumi et al. The Improvement of Capacity of Administrative and Local Government Using the Strategic Planning of E-Learning in Albania. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013. p.1-9.

tecnológicos que generen interés en la 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. Esto 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[4].

Por otra parte, 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[5].

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, creó un vacío en el cual las personas creen tener conocimientos tecnológicos, haciendo que éstas no deseen estudiar carreras informáticas. 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 como 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 es constante evolución, y es pertinente que cada profesional esté actualizando sus conocimientos constantemente. 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. De esta

[4] ŞENYUVA, E. y KAYA, H. ERPA International Congress on Education, ERPA Congress 2014, 6-8 June 2014, Istanbul, Turkey. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2014. p.386-392.

[5] YIGIT, T. et al. Evaluation of Blended Learning Approach in Computer Engineering Education. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2014. p.807-812.

forma es necesario reestructurar los contenidos y tratar de separar conceptos que puedan tomarse de manera general, para que se puedan dividir en varias carreras[6].

2.1.2 Antecedes Nacionales

La apropiación y adaptación de la tecnología en el país ha sido lenta, aunque 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. Ya que en la década anterior la tecnología llego gradualmente, esto obligó al gobierno a tomar cartas en el asunto y garantizar el acople adecuado de la tecnología generando políticas públicas con el fin de asegurar un crecimiento socioeconómico de la humanidad sabiendo que la tecnología es una poderosa herramienta para el desarrollo del país. Como primera medida, el gobierno crea una estrategia, la cual consiste 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, toda institución educativa debe elaborar y poner en práctica con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio, esta estrategia es la llamada PEI (Proyecto Educativo Institucional), 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[7].

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 utilización 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), en el cual se recrea un ambiente de desarrollo de software para niños, su primer objetivo es desarrollar sus habilidades lógicas, matemáticas y sociales, el segundo es sembrarles la idea de la programación, para que de ahí nazcan nuevos profesionales que respondan a las necesidades de la industria de software. Así, Child Programming ha sido definida como un ambiente colaborativo, ágil y lúdico para el

[6] PYSTER, A. et al. Exploring the Relationship between Systems Engineering and Software Engineering. En: Procedia Computer Science. 2015. p.708-717.

[7] MUÑOZ ROJAS, H. A. y NÚÑEZ VALERO, J. G. Las políticas públicas educativas y las tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en colombia: una caracterización desde 1991 al 2008. En: Magistro. 2010. p.79-89.

desarrollo de software basado en paradigmas modernos, pero simplificados con fines de facilidad y de descubrimiento para la fácil absorción de información por parte de los niños[8].

Colombia no es un país que se centraliza en el buen trato a sus docentes, pues no es un trabajo bien remunerado, y no tiene un gran reconocimiento. Estas personas trabajan bajo un gran estrés emocional debido a las responsabilidades que afrontan, lo cual afecta su desempeño. La tecnología no solo enfatiza en resolver problemas prácticos, también sirve para resolver problemáticas relacionadas con la conducta y el desempeño en diferentes áreas, esto depende de la persona encargada de enfocar la tecnología hacia esa dirección. Por lo tanto, un trabajo conjunto entre la Universidad de la Sabana y la Universidad Minuto de Dios, en el cual se realizó una investigación acerca del fortalecimiento de la inteligencia emocional de los profesores, partiendo de un diagnóstico de sus habilidades de automotivación, autocontrol, empatía y destreza, implementaron un ambiente de aprendizaje a través de las TIC. Este trabajo se centra en los ambientes virtuales de aprendizaje, sobre todo aquellos diseñados sobre escenarios de colaboración, que contribuyen al fortalecimiento de habilidades emocionales relacionadas con la capacidad para percibir, comprender y regular las emociones propias y las de los demás. 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[9].

Teniendo en cuenta que nuestro país no está muy bien posicionado a nivel de educación entre las Américas, nos hace pensar si nuestros 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 conforme a las TIC y como lo aplicaban en la educación. Los resultados mostraron que ellos ven de forma positiva la involucración 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

[8] HURTADO, J. A et al. Child Programming: Una Estrategia de Aprendizaje y Construcción de Software Basada en la Lúdica, la Colaboración y la Agilidad. En: Revista Universitaria en Telecomunicaciones, Informática y Control. 2012. p.9-14.

[9] CHIAPPE, A. y CUESTA, J. C. Fortalecimiento de las habilidades emocionales de los educadores: interacción en los ambientes virtuales. En: Educación y Educadores. 2013. p.503-524.

prácticas educativas proporcionadas por las TIC, que logran los objetivos de impartir el conocimiento[10].

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, Chía, con el objetivo de identificar el nivel de uso pedagógico de las TIC en los proyectos de clase significativos, presentados por los docentes, en el marco del programa Computadores para Educar, el cual es un programa interinstitucional coordinador por el Ministerio para dotar de computadores las escuelas y colegios del Estado. En este estudio se establecieron cuatro niveles de integración de las TIC, los cuales son; el nivel de preintegración, en el cual se hace el primer acercamiento en el uso de las TIC donde el docente debe: Aplicar teorías constructivistas y cognitivas en el proceso de aprendizaje, realizar prácticas escolares, manejar herramientas para escritura y comunicación, y aplicar el desarrollo de bases de datos en ejercicios con los estudiantes; el segundo nivel llamado integración básica, en el cual el docente: Maneja herramientas de cálculo en su gestión educativa, utiliza medios mixtos tanto audiovisuales como computacionales, maneja editores de imágenes y videos, y utiliza la web para buscar información relacionada con sus temas de clase; el tercer nivel, llamado integración media, está centrado en acciones del docente relacionadas con: La utilización de sitios web para ver aplicaciones educativas, realizar páginas de edición de contenidos con sus recursos personales, utilizar recursos tecnológicos que reemplacen los instrumentos manuales de la clase, elaborar cursos virtuales e interactuar con sus estudiantes a través de las redes sociales; y el cuarto nivel, llamado integración avanzada se caracteriza por trabajo especializado del docente como: 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, según los niveles mencionados anteriormente, razón por la cual se concluye a manera de recomendación establecer programas de formación docente a partir del rediseño curricular con inclusión en TIC y la construcción de redes de aprendizaje basadas en experiencias significativas que incluyan su uso de estos medios en la educación[11].

2.1.3 Antecedes Regionales

La extensión de la tecnología en el país aún no ha llegado a todos sus rincones, lo que hace necesario implementar algún método que permita llegar de manera fuerte y concisa a los lugares más apartados del país, como lo son algunos municipios y veredas. La apropiación de la tecnología en estos lugares, tiene como base fundamental del problema, el desconocimiento de las TIC por parte de los adultos, generando así, una brecha, pues no

[10] CAICEDO TAMAYO, A. M. y ROJAS OSPINA, T. Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. En: Educación y Educadores. 2014. p.517-533.

[11] ESCORCIA OYOLA, L. y JAIMES DE TRIVIÑO, C. Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. En: Educación y Educadores. 2015. p.137-152.

tienen el conocimiento necesario para controlar un computador. Como iniciativa para reducir el atraso tecnológico, se crea el programa Ocaña Digital, el cual nace como primera iniciativa tecnológica en el departamento de Norte de Santander con participación netamente en el municipio de Ocaña convirtiéndose así en el primer proyecto tecnológico cuyo objetivo es la masificación de la tecnología para eliminar la brecha digital y social a partir del uso y apropiación de las TIC. Este proyecto se centraba en la capacitación y el uso adecuado de las TIC, en adultos y niños a través de material multimedia y lúdico. Su acogida fue tan grande que el proyecto evolucionó y paso a abarcar todo el departamento, cambiando de nombre a Norte de Santander Vive Digital, en el cual, además de las capacitaciones, se dotan de elementos tecnológicos a las instituciones educativas con el fin de instruir a todas las personas en el uso de las TIC[12].

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Para el avance de la actividades planteadas en este proyecto, es esencial tener conocimiento sobre programación, Arduino, y sobre la metodología idónea para la aplicación de las estrategias desarrolladas para motivar el estudio del programa de Ingeniería de Sistemas ofrecido en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

2.2.1. Algoritmos

En el ámbito de la computación, los Algoritmos son una herramienta que permite describir claramente un conjunto finito de instrucciones, ordenadas secuencialmente y libres de imprecisión, que debe llevar a cabo un computador para lograr un resultado esperado. Cada algoritmo es específico del dominio del conocimiento de la persona que lo desarrolla y la programación se apoya en este método. Vale la pena recordar que un programa de computador consiste de una serie de instrucciones muy precisas y escritas en un lenguaje de programación que el computador entiende, como Java, Python, C++, etc. En resumen, un Algoritmo es una secuencia ordenada de instrucciones, pasos o procesos que llevan a la solución de un determinado problema[13].

2.2.2. Programación

La programación es el proceso en el cual se diseña, escribe, prueba, depura y mantiene el código fuente de un programa computacional. El propósito de la programación es crear programas que muestren un comportamiento deseado. El proceso de escribir código requiere

[12] QUINTERO RUEDAS, L. Y. y NÚÑEZ ASCANIO, K. L. Diseño de un software educativo como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la comunidad infantil perteneciente al proyecto "Norte de Santander Vive Digital" para el municipio de Ocaña. Ocaña, 2012.

[13] JOYANES AGUILAR, L et al. Fundamentos de Programación. Libro de problemas. España: McGraw-Hill, 1996.

frecuentemente conocimientos en varias áreas distintas, además del dominio del lenguaje a utilizar, algoritmos especializados y lógica. Para que un programa creado en el computador sea interpretado y ejecutado, la codificación debe estar escrita en un Lenguaje de programación. En sus inicios los computadores interpretaban sólo instrucciones en un lenguaje específico, del más bajo nivel (binario), esta programación era muy complicada, por lo tanto, los científicos trabajaron en crearon un nuevo lenguaje, el cual sería más fácil de aprender y utilizar (ensamblador), con el tiempo se fueron creando más lenguajes, aún más fáciles de utilizar (Lenguajes de alto nivel). En pocas palabras, un lenguaje de programación está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación[14].

2.2.3. Electrónica

Es una rama de la física y especialización de la ingeniería, que estudia y emplea sistemas cuyo funcionamiento se basa en la conducción y el control del flujo microscópico de los electrones u otras partículas cargadas eléctricamente. Utiliza una gran variedad de conocimientos, materiales y dispositivos, desde los semiconductores hasta las válvulas termoiónicas. El diseño y la gran construcción de circuitos electrónicos para resolver problemas prácticos forman parte de la electrónica y de los campos de la ingeniería electrónica, electromecánica y la informática en el diseño de software para su control. El estudio de nuevos dispositivos semiconductores y su tecnología se suele considerar una rama de la física, más concretamente en la rama de ingeniería de materiales. La electrónica desarrolla en la actualidad una gran variedad de tareas. Los principales usos de los circuitos electrónicos son el control, el procesado, la distribución de información, la conversión y la distribución de la energía eléctrica. Estos dos usos implican la creación o la detección de campos electromagnéticos y corrientes eléctricas[15].

2.2.4 Arduino Uno

Arduino es una plataforma de electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware libre, flexible y fácil de usar. Se creó para artistas, diseñadores, aficionados y cualquier interesado en crear entornos u objetos interactivos. Arduino puede tomar información del entorno a través de sus pines de entrada, para esto puede ser usada una gran gama de sensores y puede afectar otros componentes que lo rodean, controlando luces, motores y otros actuadores. El micro-controlador en la placa Arduino se programa mediante el lenguaje de programación Arduino (basado en Wiring: entorno de programación de

[14] JOYANES AGUILAR, L et al. Fundamentos de Programación. Libro de problemas. España: McGraw-Hill, 1996.

[15] MONK, S. 30 Proyectos con Arduino. España: Estribor, 2012.

entradas/salidas de código abierto) y el entorno de desarrollo Arduino (basado en Processing: lenguaje de programación orientado a la creación visual y plataforma de aplicaciones computacionales altamente interactivas). Los proyectos hechos con Arduino pueden ejecutarse sin necesidad de conectarlo a un ordenador, si bien tienen la posibilidad de hacerlo y comunicar con diferentes tipos de software (p.ej. Flash, Processing, MaxMSP). Las placas pueden ser hechas a mano o comprarse montadas de fábrica; el software puede ser descargado de forma gratuita. Los ficheros de diseño de referencia (CAD) están disponibles bajo una licencia abierta, así pues, cualquier persona es libre de adaptarlos a sus necesidades[16].

Esta plataforma cuenta con una amplia gama de placas para diferentes usos dependiendo de las necesidades del proyecto a realizar. Entre las más conocidas está el Arduino Uno, que es el estándar de características de estas placas, el cual es muy fácil de usar, ya que permite familiarizarse con el lenguaje propio de su plataforma; Arduino Mega es una versión mejorada del Arduino Uno, pues tiene mayores capacidades de procesamiento, y mayor cantidad de pines; El Arduino Yun posee capacidades nativas para conexión Ethernet, WiFi, USB y micro-SD sin necesidad de agregar o comprar módulos extra. Teniendo en cuenta que las características de cada Arduino tienen una funcionalidad dedicada para cada tecnología en auge, como son los sensores en el Arduino Uno y Mega, y el Internet de las cosas en el Yun, es necesario recalcar que en este proyecto se trabajó el Arduino Uno.

Es una placa electrónica basada en el ATmega328P. Cuenta con 14 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el micro-controlador; simplemente conectarlo a un ordenador con un cable USB o el poder con un adaptador de CA o la batería a CC para empezar[17].

Tabla 1. Especificaciones Técnicas

Microcontrolador	**ATmega328**
Voltaje de operación	5V
Voltaje de Entrada (recomendado)	7-12V
Voltaje de Entrada (limites)	6-20V
Digital I/O	14 (de los cuales 6 proporcionan salida PWM)
Pines Entrada Análoga	6
Corriente DC I/O	40 mA
Corriente DC Pin 3.3V	50 mA
Memoria Flash	32 KB (ATmega328) de los cuales 0,5 KB utilizado por el bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)

[16] MONK, S. 30 Proyectos con Arduino. España: Estribor, 2012.
[17] ARDUINO. Productos Arduino UNO, Especificaciones técnicas [En línea] [Citado el 22 de enero de 2016]. Disponible en: < https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

Velocidad de Reloj	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Fuente: Tomado de la página oficial arduino.cc

2.2.5 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 implantar 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. Igualmente, 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[18].

A partir del año 1994, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se interesó en las posibilidades de desarrollar personas y grupos competentes para ser ciudadanos integrales. Esta propuesta de una educación para el desarrollo de las competencias busca formar a los alumnos en el análisis, la crítica y el razonamiento a través de la construcción significativa del conocimiento y de la formación para la vida ciudadana. Por lo tanto, el MEN estableció Lineamientos y Estándares curriculares, sobre lo que se debe cumplir en cuanto a educación en cada nivel educativo y que terminan 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. El Modelo Tradicional de educación en el cual el docente tiene todo el control del conocimiento que imparte, limitando el desarrollo de estructuras cognitivas, reproduciendo conocimiento que carece de sentido y aplicación en la vida real de los educandos[19].

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,

[18] PÁRAMO, P. y HEDERICH, C. Educación basada en la evidencia. En: Revista Colombiana de Educación. 2014. p.13-16.

[19] BARLETTA, N. et al. Enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura: una confabulación en el contexto oficial. En: Lenguaje. 2013. p.133-168.

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 (Modelo Conductista). 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, no solo enseñándoles a usar las TIC, ya habituales en hogares y puestos de trabajo, sino también usándolas como herramientas de aprendizaje[20].

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 amplia no solamente de manera intelectual sino incluyendo el componente socio-cultural, impulsando la interdisciplinariedad y por lo tanto el trabajo en equipo[21].

El Constructivismo Social tiene sus inicios en las teorías planteas por Lev S. Vigotsky y Jean Piaget, y 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. Es por esta razón que 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[22].

[20] ADELL, J., y CASTAÑEDA, L. Tecnologías emergentes ¿Pedagogías emergentes? En: Tendencias emergentes en educación con TIC. 2012. p.13-32.

[21] SERRANO GONZÁLES - TEJERO, J. M. y PONS PARRA, R. M. El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. En: Revista Electrónica de Investigación Educativa. 2011 p.1-27.

[22] FERREIRO, R. Más allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo: El Constructivismo Social. En: Revista Magister. 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 ésta última, el Aprendizaje Significativo. La confluidez 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 puede decir que 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[23].

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, formula en su teoría, que el aprendizaje se basa en tres fundamentos, el primero, es el conocimiento previo que tiene la persona antes de iniciar un proceso formativo. El segundo, es el nuevo conocimiento, constituido por el conjunto de saberes al que el alumno aún no ha tenido oportunidad de acceder, que aún no se ha formalizado desde alguna de las ciencias o que aún no se ha difundido, es decir, lo que para el alumno pueda considerarse como nuevo e innovador. Por último, el tercer fundamento de la teoría de Ausubel, 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 que tan sólida es la motivación del estudiante. Así, Ausubel, fundamenta su teoría del Aprendizaje Significativo, con la premisa de que "el ser humano aprende mucho más fácil todo aquello que tiene significado para él"[24].

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[25].

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

[23] ROMERO TRENAS, F. Aprendizaje Significativo y Constructivismo. En: Temas para la Educación. 2009.

[24] TREJOS BURITICÁ, O. I. Relaciones de aprendizaje significativo entre dos paradigmas de programación a partir de dos lenguajes de programación. En: Tecnura. 2014. p.91-102.

[25] DÍAZ, F. y HERNÁNDEZ, G. Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. 2 ed. México: McGraw Hill, 2002. p. 69-112.

contenido durante el proceso de enseñanza, siguiendo un lineamiento previamente establecido, arrancando con detección de la información principal, explicación de contenidos, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, 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 2.

Tabla 2. Estrategias Aprendizaje Significativo.

	Estrategia	
Preinstruccionales	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.
Coinstruccionales	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 Traslada lo aprendido a otros ámbitos
	Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones)
Postinstruccionales	Síntesis	Se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso critica del material
	Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos,

		proposiciones y explicaciones)

Fuente: Adaptado por los autores, tomado de (Díaz & Hernández , 2002).

2.2.6 Gamificación

Los videojuegos han incursionado en la vida cotidiana, las personas ya no son esquivas a la utilización de éstos en un ambiente educativo, pero 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 sinfín 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 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 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 disfrutan de un contenido hecho solo para ellos. Como respuesta al auge que tienen los videojuegos en este momento y su gran importancia en un 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. Por lo tanto, 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 online. 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 éstas personas no tengan que emigrar a mercados internacionales para poder conseguir empleo en uno ya establecido. Las pequeñas empresas también quieren evitar la deserción 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[26].

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 próxima implementación en el contexto educativo. De esta forma, 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. Asimismo 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[27].

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 mientras que el término de Serious Games se utiliza en el campo del entrenamiento. La Gamificación tiene como objetivo convertir tareas aburridas en divertidas y fomentar la participación al mismo tiempo que enseña. En cambio, los Serious Games quieren desarrollar habilidades y destrezas a través de simulaciones[28].

Para Marín & Hierro "La Gamificación es una técnica, un método y una estrategia a la vez", (p.3)[29].

La Gamificación es una abstracción de mecánicas de los videojuegos y los métodos utilizados para su desarrollo en contextos de no juegos. La mayor característica de la Gamificación es tener unos objetivos claros que se deben cumplir a corto plazo, con el fin de conseguir una

[26] PLANELLS DE LA MAZA, A. J. La emergencia de los Game Studies como. En: Historia y Comunicación Social. 2013. p.519-528.

[27] ADAMS BECKER, S. et al. Perspectivas Tecnológicas > Educación Superior en América Latina 2013-2018. Texas: The New Media Consortium, 2013.

[28] REIG, D. y VÍLCHEZ, L. F. Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas. Madrid: Fundación Telefónica, Fundación Encuentro, 2013.

[29] MARÍN, I., & HIERRO, E. Gamificación El poder del juego en la gestión empresarial y en la conexión con los clientes. Barcelona: Urano / Empresa activa, 2013.

meta establecida, se estructura en niveles de complejidad, se fomenta la participación voluntaria de acuerdo con unas reglas, se cuenta con un sistema de puntos y recompensas en forma de distintivos, se muestra el ranking y posicionamiento de los participantes según su progreso. Para que la utilización de la Gamificación como estrategia tenga éxito, los juegos deben ser llamativos para poder atraer el interés de los estudiantes. Las recompensas a ofrecer tienen que involucrar a los estudiantes en el proceso, es decir, generar compromiso y que sean suficientemente flexibles para poder utilizarlos de forma individual y colectiva[30].

Utilizando los juegos en un contexto educativo, poniendo como base competencias básicas de la educación, se tiende a modificar la metodología y esto afecta la manera de enseñar del profesor y de aprender de los estudiantes. Haciendo que la experiencia de clase sea más gratificante para los estudiantes y que muestre más resultados para el docente[31].

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.

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 de cada persona, ésta ha coleccionado algún tipo de artefacto, ya sean láminas de jugadores, figuras de personajes de anime, tazos, libros, discos, etcétera; ya sea porque sienten afición y 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 de cumplir alguna actividad o un reto dentro del juego, lo premia entregándole un objeto, ya sea un arma, una armadura, un mapa, etcétera. 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

[30] MELCHOR FERRER, E. Gamificación y e-Learning: un ejemplo con el juego del pasapalabra. En: EFQUEL. 2012. p.137-144.
[31] COLL, C. El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. En: Aula de Innovación Educativa. 2013. p.31-36.

una recompensa ante los retos cumplidos, y motiva a los participantes porque la recompensa puede ser inmediata, al adquirir puntos subimos 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; manejar un sistema de clasificación le permite a las personas compararse, ya sea por puntuación o 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 éste 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 comparativas 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 éstos 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, y en las 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[32].

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 3 se muestran cuatro tipos de usuarios con intereses y motivaciones diferentes:

[32] CORTIZO PÉREZ, J. C. et al. Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. En: VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior. 2011.

Tabla 3. Tipos de Jugadores.

Tipos de jugadores	Ambicioso	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.
	Triunfador	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.
	Sociable	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.
	Explorador	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 auto superación.

Fuente: Adaptado por los autores, tomado de The model for introduction of gamification into e-learning in higher education[33].

Como se ha explicado anteriormente, la Gamificación es una fuerte herramienta para lograr transmitir conocimiento, esta ya 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 4 se enumeran las ventajas que aporta la Gamificación en la educación, partiendo de sus entes principales, los cuales son los alumnos, los profesores y las instituciones.

Tabla 4. Ventajas de la Gamificación.

Ventajas de la Gamificación	Alumno	• Premia el esfuerzo • Avisa y penaliza la falta de interés • Indica el momento exacto en que un alumno entra en una zona de "peligro" Es decir, se acerca al suspenso • Premia el trabajo extra • Aporta una medida clara del desempeño de cada alumno

[33] URH, M et al. The model for introduction of gamification into e-learning in higher education. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2015. p.388-397.

		• Propone vías para mejorar su nota en la asignatura, y para mejorar su currículum de aprendizaje
	Profesor	• Supone una forma de fomentar el trabajo en el aula • Facilita premiar a los que en realidad se lo merecen • Permite un control automático del estado de los alumnos, descargando de tareas de gestión
	Institució	• Puede ofrecer una medida del desempeño del alumno a sus padres • Es un sistema novedoso y efectivo

Fuente: Adaptado por los autores, tomado de Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos[34].

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 para 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.

Se seleccionó la Gamificación por la facilidad para generar empatía y compromiso en los estudiantes. Los jóvenes de hoy en día están vinculados al uso constante de la tecnología, siendo los computadores, tabletas y smartphones los dispositivos más utilizados. Esto hizo que los jóvenes perdieran el interés por recibir un conocimiento tradicional, pues ellos están en constante utilización de herramientas que les facilitan la información en cualquier instante, por eso no reconocen lo que es verdaderamente importante, y desmeritan todo aquello que no es divertido y no es trazado para un beneficio satisfactorio. Por otro lado, las características que conforman la Gamificación, ya están siendo usadas de manera individual para atraer adeptos a las redes sociales, las culturas urbanas, entornos laborales y el marketing en general; si una sola característica de la Gamificación genera tan buenos resultados, es pertinente pensar que si se utiliza el concepto completo, se verán mejores resultados.

[34] CORTIZO PÉREZ, J. C. et al. Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. En: VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior. 2011.

2.3 MARCO TEÓRICO

La pedagogía es la ciencia que estudia la metodología y las técnicas que se aplican a la enseñanza y la educación, orientada a un terreno determinado. Por lo tanto, es una ciencia aplicada con características psicosociales que tiene la educación como principal interés de estudio. En la actualidad, la pedagogía es el conjunto de los saberes que están orientados hacia la educación, entendida como un fenómeno que pertenece intrínsecamente a la especie humana y que se desarrolla de manera social.

En el siglo VIII los árabes, precursores de las escuelas musulmanas, y después de conquistar la península Ibérica, dieron apertura a la primera escuela con carácter de universidad en España. Posteriormente con el avance de la división de poderes y clases sociales, la educación quedó claramente plasmada durante la época medieval y en el origen del feudalismo. La pedagogía contemporánea nace de varios aportes, entre los cuales están Jean Piaget y Vygotsky quienes son los grandes precursores del constructivismo y cognitivismo, y Burrhus Frederic Skinner, padre de la Psicología del Aprendizaje a través de la Tecnología Educativa. Los primeros pasos para establecer la pedagogía como se conoce, fue en el año 1919, en el cual se elaboran los treinta puntos que defienden la escuela nueva. La escuela nueva es un laboratorio de pedagogía activa, un internado situado en el campo, donde la coeducación de los sexos ha dado resultados intelectuales y morales incomparables. En materia de educación intelectual, la escuela nueva busca abrir la mente a una cultura general, a la que se une una especialización en principio espontánea y dirigida a un sentido profesional[35].

En la década de los ‘70 surgieron los primeros ingenieros de sistemas, personas que impulsaron el desarrollo tecnológico del mundo. Nacieron de la necesidad de incorporar un grupo capacitado para dar vida a los diferentes equipos de cómputo de su tiempo. Solo era cuestión de tiempo que la tecnología hiciera sus primeros pasos en la educación.

Las TIC se propagaron a principios de los ’80, y desde ese momento se ve un gran potencial en el contexto educativo. De esta forma, desde finales de los ’80, comienza a implementarse una serie de iniciativas y estrategias que tienden a introducir las TIC en la formación de los estudiantes en los países desarrollados. Por otra parte, en Latinoamérica, sus inicios fueron a mediados de la década de los ’90, en la cual se vio como un salvavidas para la educación de esa época, que pasaba por un duro momento. Y de esta manera, tratar de alcanzar a los países que ya estaban avanzados en este tema. Por lo tanto, la tecnología entra fuertemente a formar parte de la educación, pero esto conlleva a que haya una apropiación de los conceptos necesarios para poder implementar la pedagogía y fortalecer los entornos tecnológicos, para que den resultados favorables en la educación. De esta manera, se empieza a capacitar a los docentes de implementar la tecnología en la educación, se desarrolla una serie de iniciativas

[35] RUIZ BERRIO, J. Pedagogía y Educación ante el siglo XXI. Madrid: Complutense, 2005.

pertinentes a la introducción y uso en los establecimientos educativos, a propuestas más teóricas y prácticas, inclinadas a la integración de las TIC en los currículos escolares[36].

2.4 MARCO LEGAL

2.4.1 Ley 842 de 2003[37]

TITULO IV

CODIGO DE ETICA PARA EL EJERCICIO DE LA INGENIERIA EN GENERAL Y SUS PROFESIONES AFINES Y AUXILIARES

CAPITULO I

Disposiciones generales

Artículo 29. Postulados éticos del ejercicio profesional. El ejercicio profesional de la Ingeniería en todas sus ramas, de sus profesiones afines y sus respectivas profesiones auxiliares, debe ser guiado por criterios, conceptos y elevados fines, que propendan a enaltecerlo; por lo tanto deberá estar ajustado a las disposiciones de las siguientes normas que constituyen su Código de Ética Profesional.

Parágrafo. El Código de Ética Profesional adoptado mediante la presente ley será el marco del comportamiento profesional del ingeniero en general, de sus profesionales afines y de sus profesionales auxiliares y su violación será sancionada mediante el procedimiento establecido en el presente título.

Artículo 30. Los ingenieros, sus profesionales afines y sus profesionales auxiliares, para todos los efectos del Código de Ética Profesional y su Régimen Disciplinario contemplados en esta ley, se denominarán "Los profesionales".

[36] RAMAS ARAUZ, F. E. TIC en educación. Escenarios y experiencias. España: Ediciones Díaz de Santos, 2015.

[37] MINISTERIO DE EDUCACIÓN. LEY 842 DE 2003 (octubre 9) Diario Oficial No. 45.340, de 14 de octubre de 2003 [En linea] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105031_archivo_pdf.pdf>

CAPITULO II

Artículo 33. Deberes especiales de los profesionales para con la sociedad. Son deberes especiales de los profesionales para con la sociedad:

a) Interesarse por el bien público, con el objeto de contribuir con sus conocimientos, capacidad y experiencia para servir a la humanidad; b) Cooperar para el progreso de la sociedad, aportando su colaboración intelectual y material en obras culturales, ilustración técnica, ciencia aplicada e investigación científica; c) Aplicar el máximo de su esfuerzo en el sentido de lograr una clara expresión hacia la comunidad de los aspectos técnicos y de los asuntos relacionados con sus respectivas, profesiones y su ejercicio.

Artículo 34. Prohibiciones especiales a los profesionales respecto de la sociedad. Son prohibiciones especiales a los profesionales respecto de la sociedad: a) Ofrecer o aceptar trabajos en contra de las disposiciones legales vigentes, o aceptar tareas que excedan la incumbencia que le otorga su título y su propia preparación; b) Imponer su firma, a título gratuito u oneroso, en planos, especificaciones, dictámenes, memorias, informes, solicitudes de licencias urbanísticas, solicitudes de licencias de construcción y toda otra documentación relacionada con el ejercicio profesional, que no hayan sido estudiados, controlados o ejecutados personalmente;

Artículo 37. Deberes de los profesionales para con sus colegas y demás profesionales. Son deberes de los profesionales para con sus colegas y demás profesionales de la ingeniería: d) Respetar y reconocer la propiedad intelectual de los demás profesionales sobre sus diseños y proyectos.

Artículo 38. Prohibiciones a los profesionales respecto de sus colegas y demás profesionales. Son prohibiciones a los profesionales, respecto de sus colegas y demás profesionales de la ingeniería: a) Utilizar sin autorización de sus legítimos autores y para su aplicación en trabajos profesionales propios, los estudios, cálculos, planos, diseños y software y demás documentación perteneciente a aquellos, salvo que la tarea profesional lo requiera, caso en el cual se deberá dar aviso al autor de tal utilización.

2.4.2 Licencias para el uso de Software Libre

2.4.2.1 Licencias GPL38.

Una de las más utilizadas es la Licencia Pública General de GNU (GNU GPL). El autor conserva los derechos de autor (copyright), y permite la redistribución y modificación bajo términos diseñados para asegurarse de que todas las versiones modificadas del software permanecen bajo los términos más restrictivos de la propia GNU GPL. Esto hace que sea imposible crear un producto con partes no licenciadas GPL: el conjunto tiene que ser GPL.

Es decir, la licencia GNU GPL posibilita la modificación y redistribución del software, pero únicamente bajo esa misma licencia. Y añade que si se reutiliza en un mismo programa código "A" licenciado bajo licencia GNU GPL y código "B" licenciado bajo otro tipo de licencia libre, el código final "C", independientemente de la cantidad y calidad de cada uno de los códigos "A" y "B", debe estar bajo la licencia GNU GPL.

2.4.2.2 Creative Commons[39]

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

[38] Versión traducida de la “General Public License” por esdutiantes del master en sistemas telemáticos de la Universidad Rey Juan Carlos. <http://hjmacho.github.io/translation_GPLv3_to_spanish/>

[39] CREATIVE COMMONS CORPORATIONS. Creative Commons license [en linea] [Citado el 22 de enero de 2016]. Disponible en: <https://creativecommons.org/licenses/>

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACION

La investigación que se realiza en este trabajo tendrá un enfoque descriptivo, ya que trata la recolección de datos, para hacer predicciones e identificar la relación que existen entre dos o más variables. Al recogerse los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, se expone y resume la información de tal manera que permita analizar los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

3.2 METODOLOGÍA

Este proyecto va dirigido a estudiantes de 10º grado del colegio Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez, con el objetivo es implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan dar a conocer los diferentes campos de acción que tienen las carreras del área de TI, en especial la Ingeniería de Sistemas, a través de la utilización de la Gamificación como componente de juego para motivar e incentivar el estudio de estos programas académicos, también se utilizará el Aprendizaje Significativo, el cual tendrá como apoyo el uso del dispositivo Arduino.

Este proyecto está comprendido en nueve fases:

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

En la segunda fase, se estudia a fondo la Gamificación y el Aprendizaje Significativo, y se preparan los diferentes juegos relacionados con las temáticas que se impartirán a los estudiantes, todo esto teniendo en cuenta las reglas básicas de la Gamificación y el perfil de los estudiantes con los cuales se realiza el proyecto.

En la tercera fase se estudia a fondo el dispositivo Arduino, y se selecciona el Arduino Uno, después de seleccionado, se hace una indagación sobre las diferentes aplicaciones que se puedan desarrollar con esta herramienta y las posibles prácticas que con ella se puedan realizar; se hace una depuración con el fin de seleccionar y diseñar los talleres más apropiados para desarrollar con los estudiantes.

En la fase cuatro, se diseñan los instrumentos de medición, que en este caso son las encuestas. La primera encuesta se desarrolla con el objetivo de diagnosticar el conocimiento de los estudiantes sobre el campo de acción y el perfil del Ingeniero de Sistemas, y diferentes temas

relacionados con el mundo tecnológico (primer momento). La segunda encuesta se diseña con el fin de medir el impacto y el grado de satisfacción acerca de la metodología aplicada, en este caso se utilizó el tipo de encuesta Likert (segundo momento).

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

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

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

3.3 POBLACION

La población a la que va dirigida este proyecto son los 160 estudiantes de 10º grado del colegio Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez, siendo los jóvenes más interesados en adquirir conocimientos referentes al uso de las TIC y la programación.

3.4 MUESTRA

La muestra son los 64 estudiantes, divididos en los énfasis del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez, es decir 33 estudiantes del énfasis de Informática y 31 estudiantes pertenecientes al énfasis de Telecomunicaciones.

3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

El instrumento de recolección de información que se utilizará será la encuesta, con la cual se hará un análisis de los resultados, en forma gráfica y descriptiva.

La encuesta es un instrumento de la investigación que consiste en obtener información de las personas encuestadas, en este caso, los estudiantes de 10º, mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa para la obtención de información específica. Ver anexo 1

3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE RESULTADOS

La información que se recolectó a través de las encuestas descritas, será clasificada y tabulada conforme a los datos referentes de cada variable objeto de estudio y su presentación conjunta dada a cada uno de los aspectos considerados.

Los resultados se mostrarán en tablas y figuras, con valores medidos e indicadores de las variables de los datos. Se presentan gráficos para facilitar la interpretación de los resultados.

La recolección de información en este trabajo se divide en dos momentos, el *primer momento* es la aplicación de la encuesta antes de empezar las sesiones. En este análisis se muestran los resultados del primer momento.

El instrumento fue aplicado a 64 estudiantes del curso de 10º grado del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la Provincia de Ocaña. Consta de 10 preguntas y su objetivo principal es medir el estado de conocimiento adquirido en el instituto de los estudiantes de forma general.

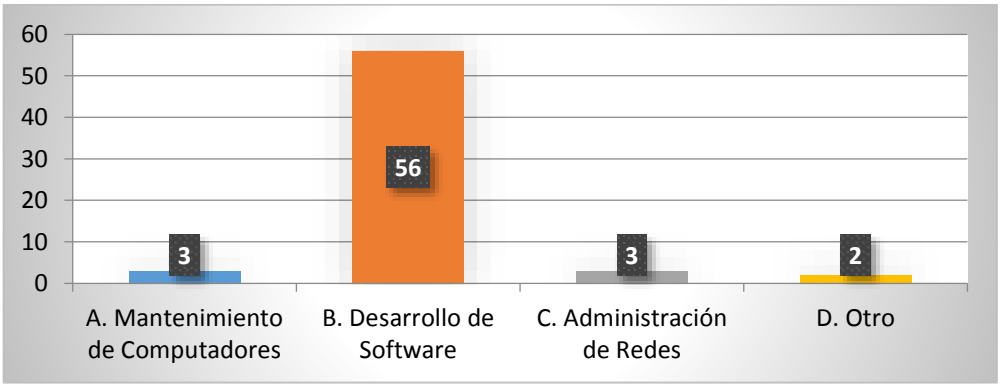
A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios. Para una mejor comprensión de este análisis, se presentarán cada una de las preguntas, su objetivo y enseguida el análisis de los resultados.

Pregunta 1. ¿Qué entiende por Ingeniería de Sistemas?

Objetivo

Conocer el concepto que poseen los estudiantes del grado 10 sobre la carrera de ingeniería de sistemas, ver figura 1.

Figura 1. Concepto sobre Ingeniería de Sistemas.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

Del total de jóvenes encuestados, el 87.5% entiende que la ingeniería de sistemas es desarrollo de software, el 4.65% lo asoció a mantenimiento de computadores, el 4.65%

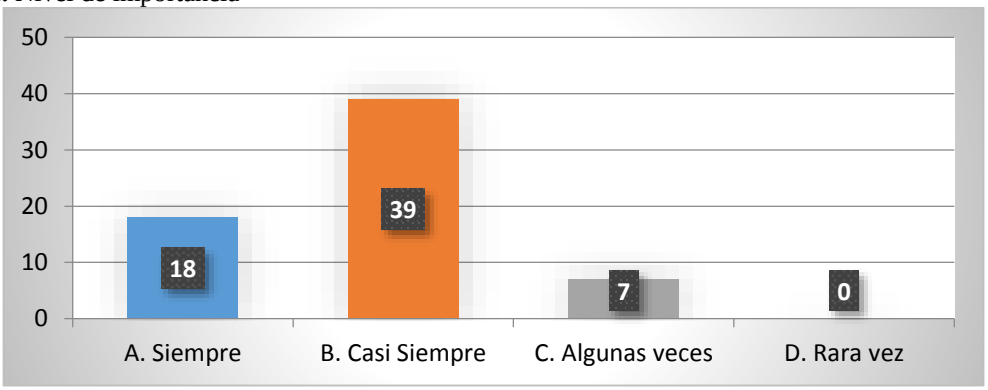
restante de la población encuestada lo asoció a administración de redes y el 3.12% lo asocia a otros conceptos.

Estos resultados ratifican que lo que se proyecta por el ministerio de las TIC a través del plan Vive Digital 2014-2018 en donde se proyecta formar talento en desarrollo de software y el generar un cambio de forma de pensar de los jóvenes, ya que la ingeniería de sistemas tiene un nombre muy lejano para ellos.

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 2.

Figura 2. Nivel de importancia



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

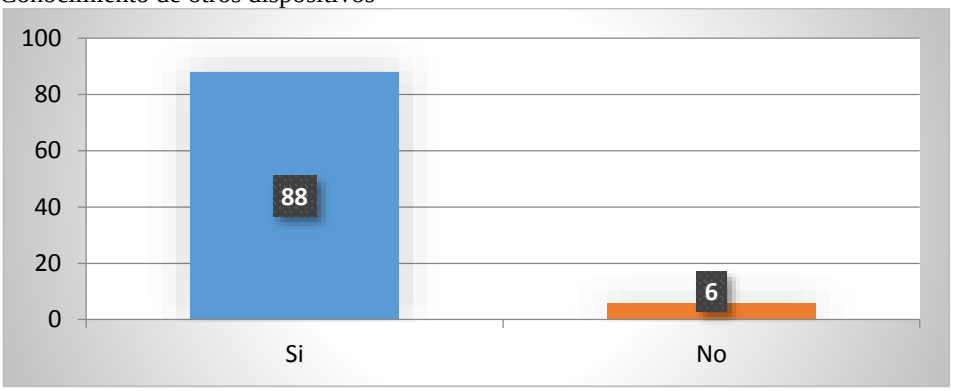
Del total de jóvenes encuestados, el 60.1% afirmó que la informática casi siempre es importante en la vida de las personas, el 28.12% afirmó que siempre es importante, el 10.1% afirmó que algunas veces y el 0 % rara vez.

Ellos reconocen que la informática está presente en las actividades diarias de las personas tales como por ejemplo la comunicación y la utilización de redes sociales. La tendencia de los resultados ratifican lo publicado a través de un comunicado de prensa conocido en un nuevo informe realizado por el Centro Nacional de Consultoría (2013), 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 3.

Figura 3. Conocimiento de otros dispositivos



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

De los jóvenes encuestados a los cuales se les brindó la sensibilización, un grupo representado en el 90.62%, respondió que sí conoce otros dispositivos además de computadores y celulares y sólo el 9.38% afirmó no conocer otra opciones.

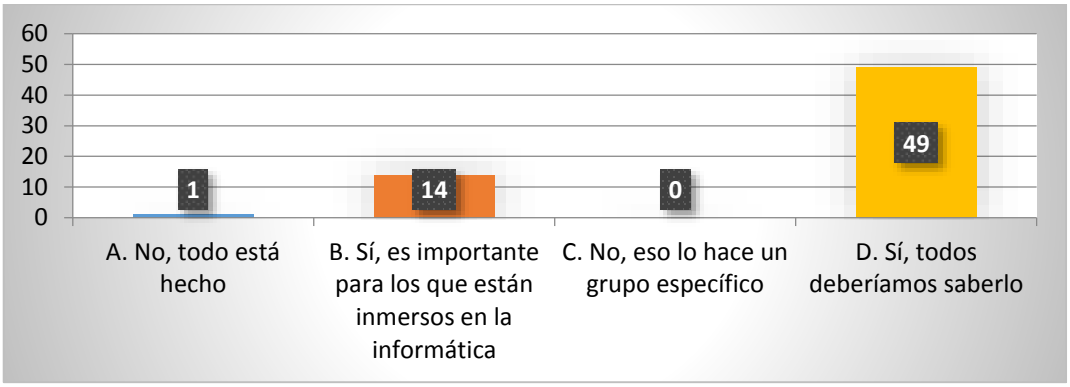
En las respuestas se encuentran televisores, tableros digitales, tabletas, y consolas de videojuegos, y que se refleja en la consolidación de un concepto denominado Internet de las cosas en Sosa & Godoy[40] que expresa: "De esta manera se adiciona una nueva dimensión al mundo de las comunicaciones en las TIC´s, 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 (como están hechos y cómo funcionan los dispositivos)?

Objetivo
Sondear que tan necesario es adquirir conocimiento para el estudiante sobre la base de la tecnología, ver figura 4.

[40] SOSA, E. y GODOY, D. Internet del futuro. Desafíos y perspectivas. En: Revista de Ciencia y Tecnología. 2014. p.40-46.

Figura 4. Opciones de adquirir conocimiento



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

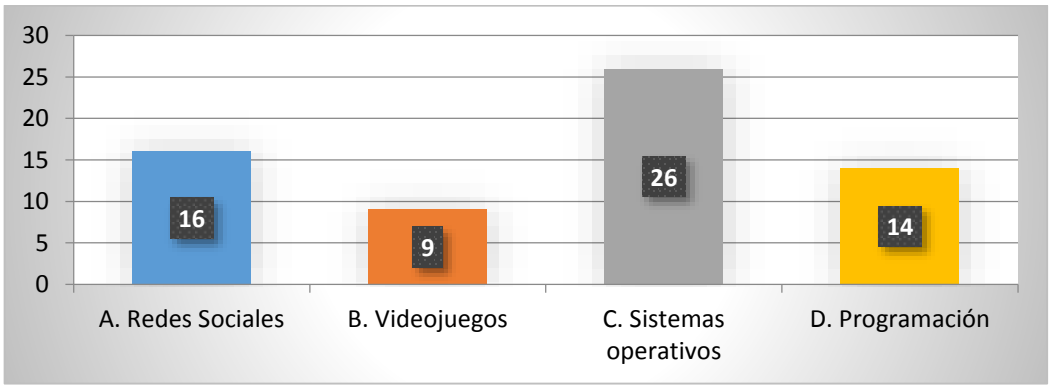
Del total de jóvenes encuestados, el 76.57% afirmó que es necesario adquirir conocimientos informáticos previos sobre cómo están hechos y cómo funcionan los dispositivos. Del 21.9 % restante, el 19.1% solo lo vio importante para los que trabajan o están inmersos en el área de informática y sólo el 1.5% de los jóvenes piensa que todo está hecho.

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

Objetivo

Conocer que concepto al estudiante le llama la atención de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), ver figura 5.

Figura 5. Opciones de conceptos relacionados con las TIC.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

De los 64 jóvenes encuestados, el 40.62% le llama la atención el concepto de sistemas operativos. Una importante proporción, el 25%, las redes sociales, el 21.9% videojuegos y el 14% restante, afirma la programación.

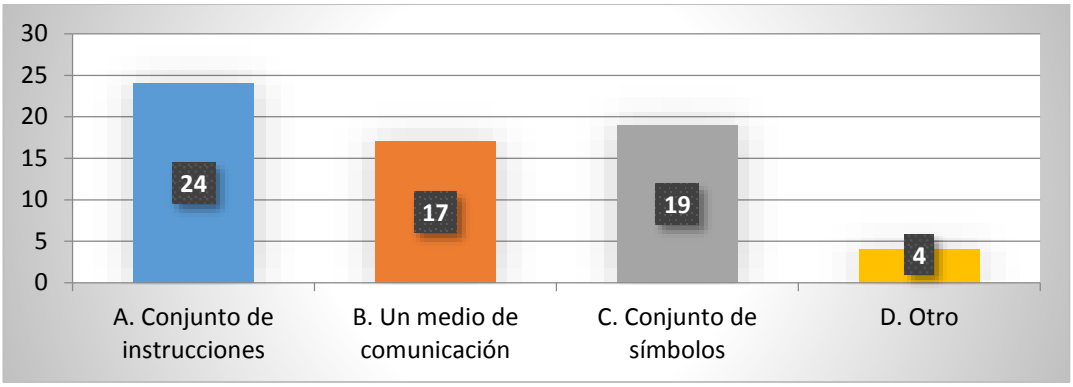
Se destaca la preferencia de los usuarios hacia las redes sociales y la tendencia de compartir información. Los usuarios más jóvenes son los más propensos a tener ese comportamiento en las redes sociales, aunque una importante facción de los usuarios adultos no se escapa de dicha práctica[41].

Pregunta 6. ¿Qué es un lenguaje de programación?

Objetivo

Indagar el nivel de conocimiento del concepto de un lenguaje de programación, ver figura 6.

Figura 6. Opciones de conceptos sobre lenguaje de programación.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

De la población a la cual se le brindó la sensibilización, un importante grupo, el 38%, respondió que es un conjunto de instrucciones. El 30%, manifestó que es un conjunto de símbolos. El 37 % afirma que es un medio de comunicación y el 5% afirmaron que no saben. Esto concluye que una tercera parte de los estudiantes de 10 grado conocen o han trabajado un lenguaje de programación.

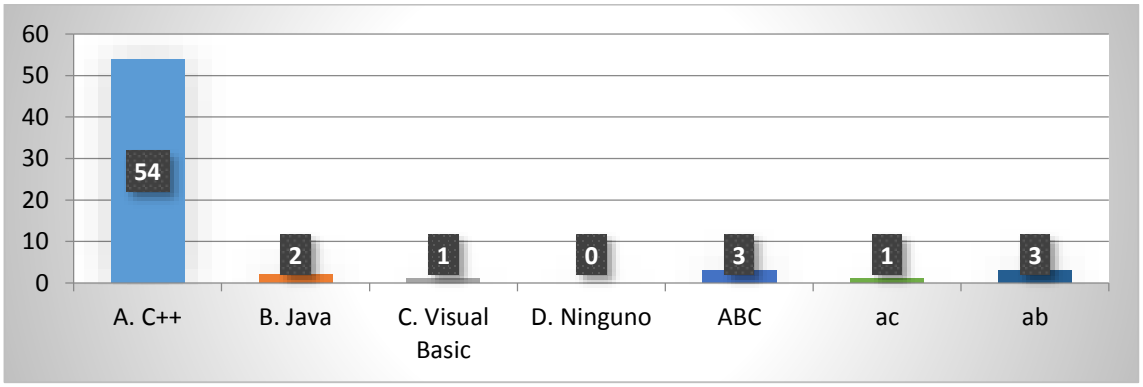
[41] DÍAZ GANDASEGUI, V. Mitos y Realidades de las redes sociales. En: PrismaSocial. 2011. p.1-26.

Pregunta 7. ¿Qué lenguaje de programación conoces?

Objetivo

Sondear sobre cual lenguaje de programación conoce el estudiante, ver figura 7.

Figura 7. Opciones de lenguajes de programación



.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

De los estudiantes de 10 grado el 84% afirmó que conoce el lenguaje de programación C++ llegando a ser el 95% sumando las combinaciones con otros lenguajes como Java o visual basic. Tan sólo el 3% afirmó conocer únicamente java y tan sólo el 2% afirmó conocer únicamente visual basic.

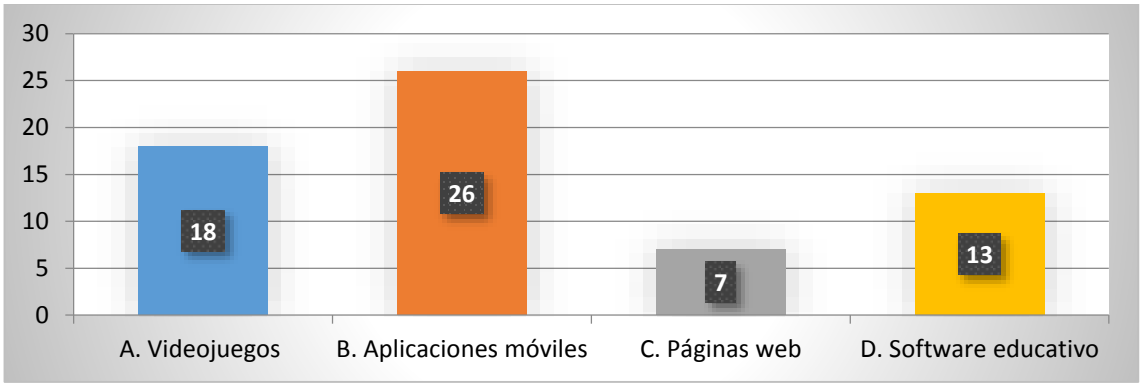
Este resultado confirmó lo expuesto en marzo del 2015 por el índice TIBOE[42] donde se recoge el ranking de los lenguajes de programación más usados en función de los ingenieros informáticos cualificados de todo el mundo que lo utilizan, cursos y proveedores de terceros, todo ello utilizando motores de búsqueda de Google, Bing, yahoo, Wikipedia, Amazon, YouTube y Baidu y donde indica que el lenguaje C++ supera a Java hasta ese momento.

[42] TIOBE COMPANY. TIOBE Software BV. [Citado el 01 de Diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

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

Objetivo
Saber los intereses de los estudiantes para aplicar la programación, ver figura 8.

Figura 8. Opciones para aplicar la programación.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

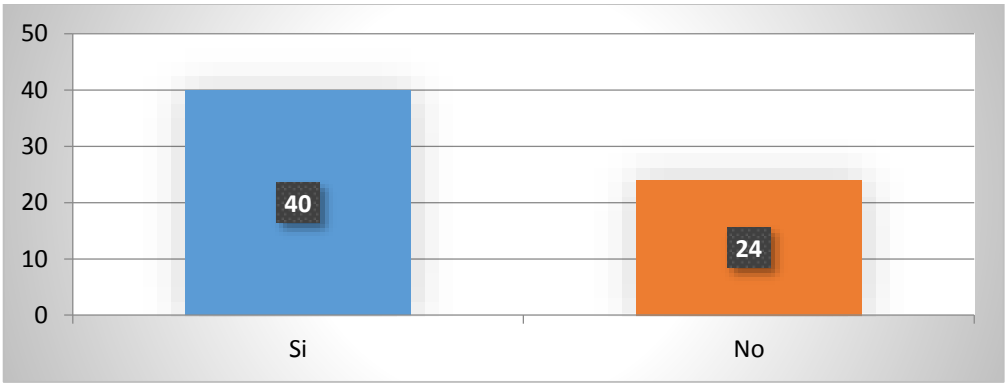
Entre los jóvenes encuestados, la proporción que afirmó que le interesaría aplicar la programación en aplicaciones móviles es del 41%. Ahora bien, el 28% de los jóvenes lo aplicaría a videojuegos, el 20% a software educativo y el 11% a páginas web. Esto refleja el impacto que ha tenido el Ministerio 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[43].

[43] MINISTERIO TIC. Plan Vive Digital 2010 - 2014. [Citado el 1 de Diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/Vivo_Vive_Digital.pdf>

Pregunta 9. ¿Ha realizado alguna práctica de electrónica?

Objetivo
Conocer la experiencia en el área de electrónica, ver figura 9.

Figura 9. Experiencia en práctica de electrónica.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

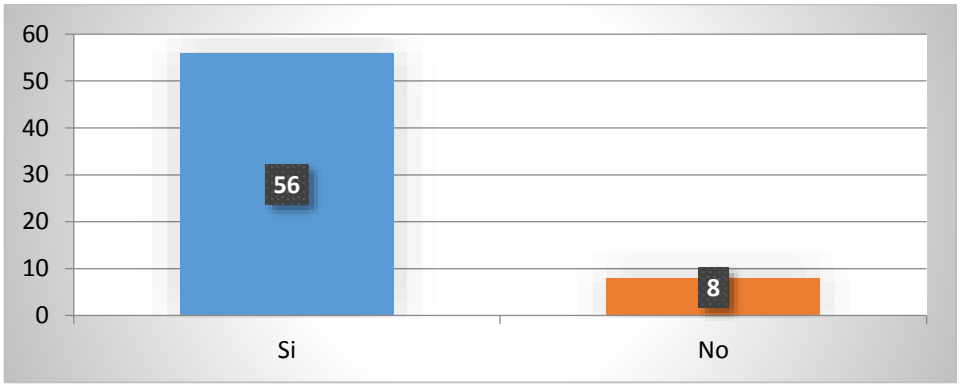
De los jóvenes encuestados el 62% afirmaron que ha tenido experiencia realizando alguna práctica de electrónica en su institución como por ejemplo armado de circuitos utilizando protoboard y el 38% afirmaron no tener ninguna experiencia. Este resultado reafirmó que la selección de la institución ha sido la mejor ya que su afinidad por la tecnología ha desarrollado competencias que facilitaron el desarrollo del proyecto.

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 10.

Figura 10. Conocimiento de articulación de disciplinas.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

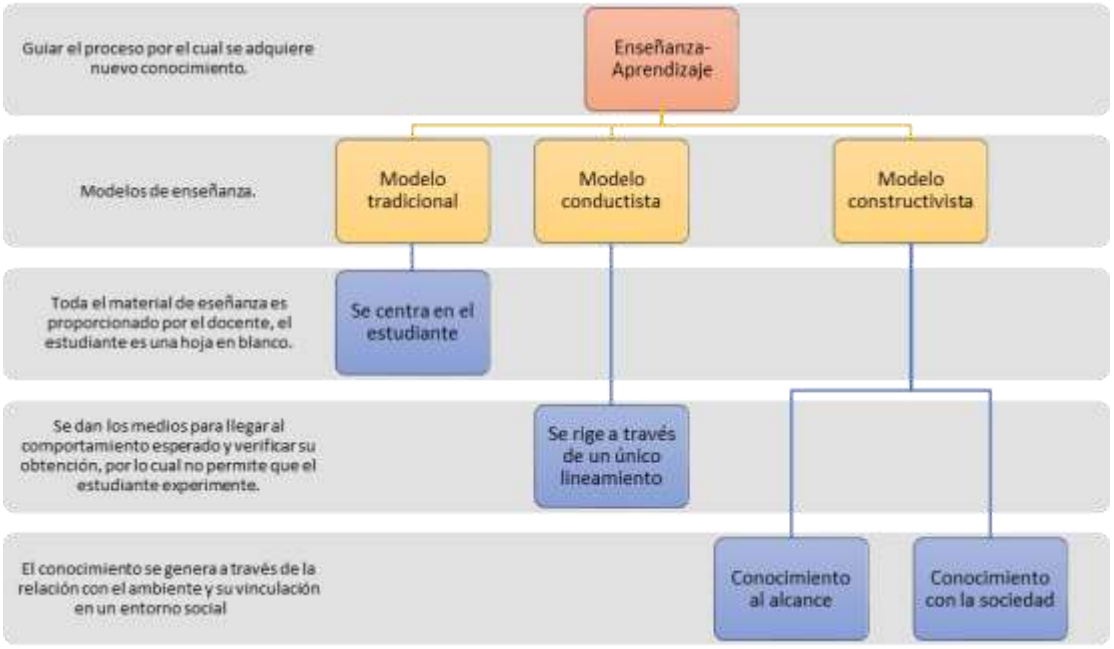
De los jóvenes encuestados el 88% afirmaron que es posible unir la programación y la electrónica, dando como ejemplo la robótica y las telecomunicaciones y sólo el 12% cree que no es posible unirlas. Este resultado al igual que el anterior reafirmó que la selección de la institución ha sido la mejor ya que su afinidad por la tecnología ha desarrollado competencias que facilitaron el desarrollo del proyecto.

4. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN

4.1 MODELOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El siguiente mapa conceptual trata de resumir la investigación realizada respecto a los modelos de Enseñanza-Aprendizaje. Ver figura 11.

Figura 11. Mapa conceptual modelos de Enseñanza-Aprendizaje



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

4.2 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

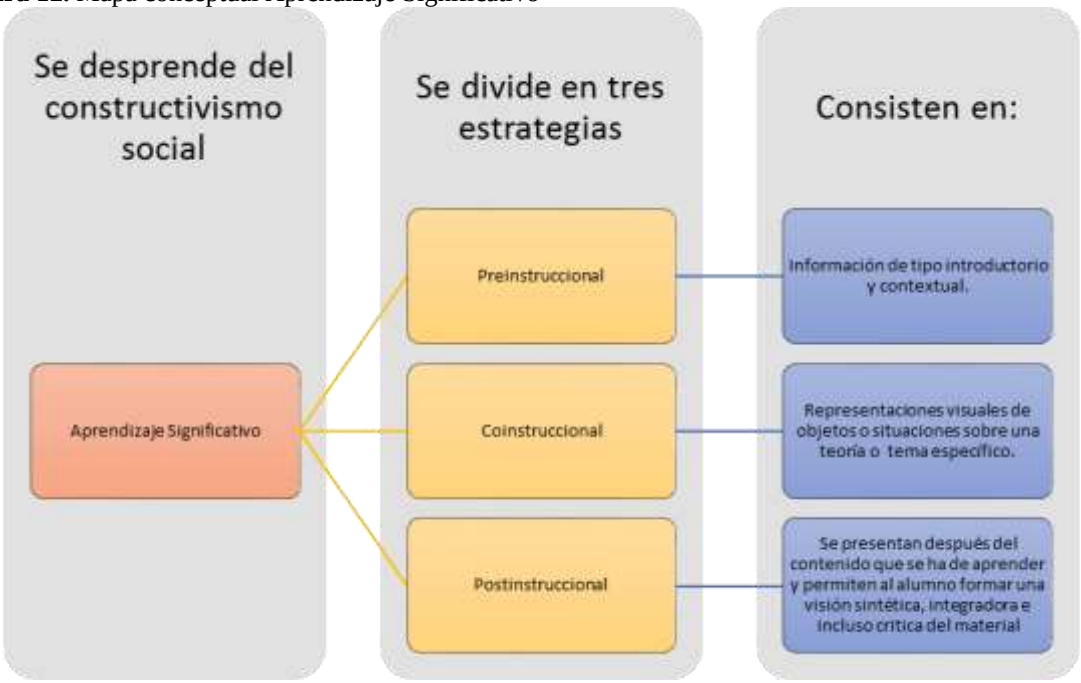
Dentro del constructivismo social hay diferentes formas de brindar el conocimiento, una de ellas, y la cual hará parte de este trabajo, es el Aprendizaje Significativo. El cuál es el conocimiento que integra el alumno a su saber y se ubica en la memoria permanente, éste aprendizaje puede ser información, conductas, actitudes o habilidades. La psicología perceptual considera que una persona aprende mejor aquello que percibe como estrechamente relacionado con su supervivencia o desarrollo, mientras que no aprende bien (o es un aprendizaje que se ubica en la memoria a corto plazo) aquello que considera ajeno o sin importancia[44].

Tres factores influyen para la integración de lo que se aprende:

- Los contenidos, conductas, habilidades y actitudes por aprender;
- Las necesidades actuales y los problemas que enfrenta el alumno y que vive como importantes para él;
- El medio en el que se da el aprendizaje.

De esta manera se utilizará el aprendizaje significativo partiendo de las estrategias con las que cuenta para transmitir conocimiento. Ver figura 12.

Figura 12. Mapa conceptual Aprendizaje Significativo



.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

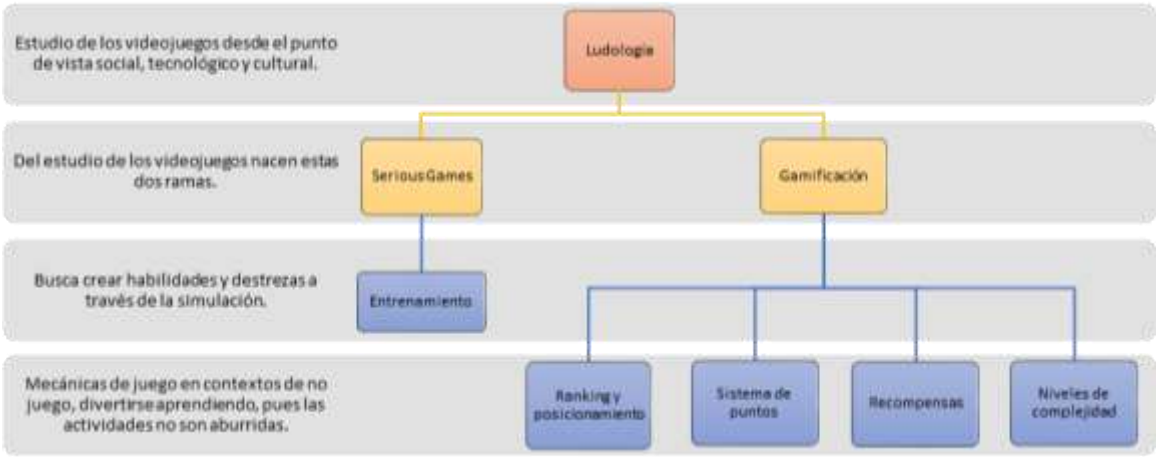
[44] FERREIRO, R. Más allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo: El Constructivismo Social. En: Revista Magister. 2006.

4.3 GAMIFICACIÓN

La Gamificación nace de la ludología, y su primera utilización surge en el área de marketing, y con su gran aceptación ha ido abarcando otras áreas, como lo es la educación. La Gamificación es el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Se trata de una nueva y poderosa estrategia para influir y motivar a grupos de personas[45].

Para la utilizacion de la gamificacion en la educacion, es necesario conocer todas las caracteristicas de los videojuegos que se pueden aplicar a los entornos de no juegos, de esta manera se debe elaborar una estrategia en la cual se establecen metas a alcanzar, con el cumplimiento paso a paso de las pautas que conforman la estrategia. Ver figura 13

Figura 13. Mapa conceptual Ludología.



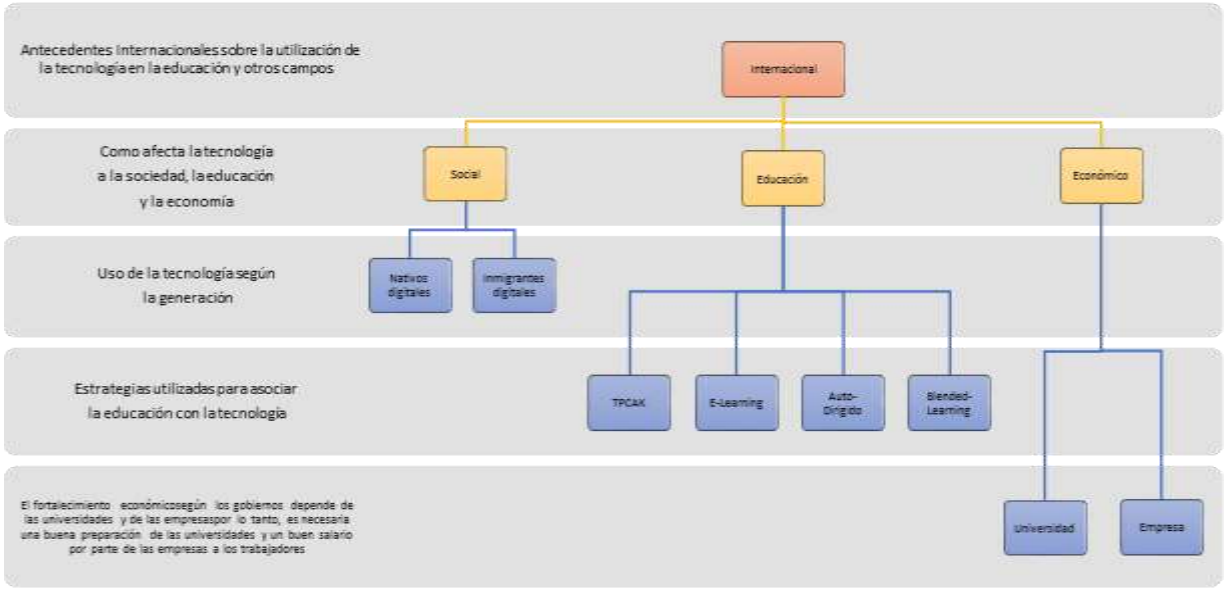
Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

[45] MELCHOR FERRER, E. Gamificación y e-Learning: un ejemplo con el juego del pasapalabra. En: EFQUEL. 2012. p.137-144.

4.4 TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN INTERNACIONAL

La tecnología ha ido entrando poco a poco en todos los entornos de la vida cotidiana. El crear tecnología siempre ha estado ligado a la solución de problemas, a la preparación de nuevos profesionales y a generar ingresos económicos. Pero esta tecnología ha modificado la conducta de los jóvenes, a los cuales ya no le es satisfactorio la forma en que se imparte el conocimiento, debido a esto, los avances tecnológicos tienden a crear herramientas que faciliten el brindar conocimiento a las nuevas generaciones. Sin dejar aparte la preparación de los docentes, así como su punto de vista conforme a la tecnología en la educación. Ver figura 14.

Figura 14. Mapa conceptual Antecedentes Internacionales.

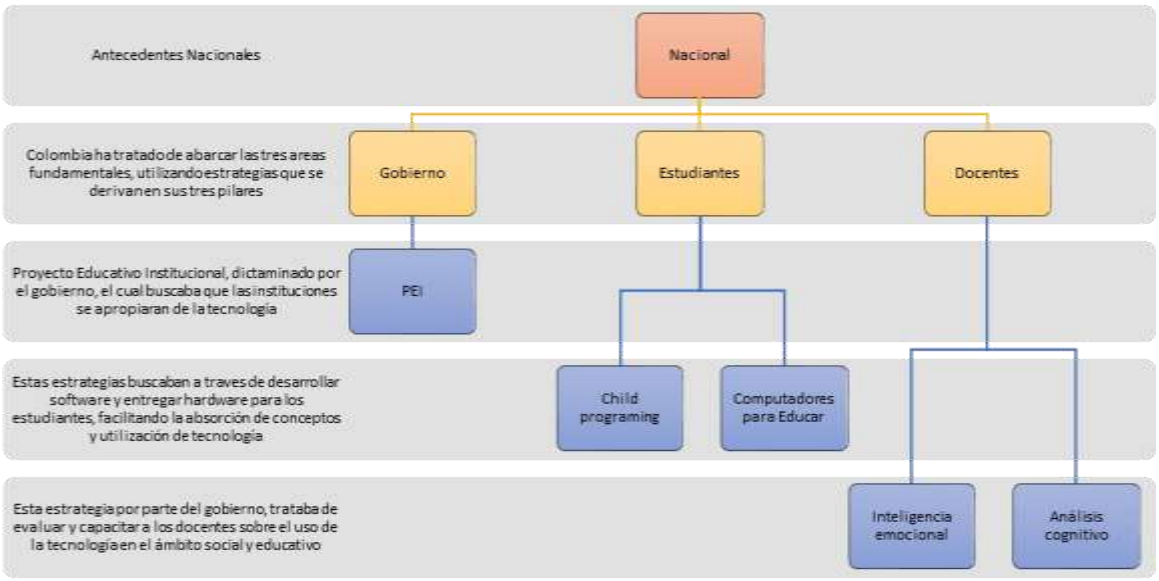


Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

4.5 TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN NACIONAL

Colombia es un país que necesita evolucionar en el área de la educación, pues el gobierno no tiende a crear ninguna alternativa conforme a nuestro país y se limita a imitar modelos educativos de otros países. De esta forma, las entidades educativas siempre deben generar ellas mismas soluciones a estos problemas. La economía del país se rige por empresas que necesitan profesionales, por eso se ven en la necesidad de trabajar directamente con las universidades, y apoyar económicamente algunas soluciones que éstas brinden. Ver figura 15.

Figura 15. Mapa conceptual Antecedentes Nacionales.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

5. CONTEXTUALIZACIÓN Y USO DE LA HERRAMIENTA ARDUINO

5.1 ESTRATEGIA

La estrategia general nace de la unificación de dos estrategias utilizadas en la educación como son la Gamificación y el Aprendizaje Significativo, el cual ya se ha explicado su participación en el proyecto.

La Gamificación es la utilización de las mecánicas de los videojuegos en contextos de no juego, de esta manera se deben apropiar y utilizar las características que hacen de la Gamificación una estrategia útil en la educación. De esta manera, hay que saber identificar y aplicar los conceptos que hacen a los videojuegos únicos y atrayentes, y utilizarlos en este proyecto. Estos conceptos son los siguientes:

- Recolección: Es una premiación adicional al cumplir o finalizar un logro.
- Puntaje: Una pequeña puntuación que se gana al alcanzar una meta.
- Clasificaciones: Es la forma de comparar la puntuación.
- Niveles: Es la forma en la que se va escalando la dificultad.
- Recompensas: Es el premio final por haber completado todas las actividades.

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 son:

- Definir grupos de estudiantes a través de un sencillo test para conocer como está configurado el cerebro de cada alumno, por lo tanto, los integrantes de estos grupos serán de diferentes pensamientos al cual se le asignará un rol. Ver anexo 2.
- La capacitación se organizará en torno a cuatro sesiones, cada una de cuatro horas, las cuales estarán compuestas por actividades que permitirán sumar una serie de **puntos**, comprendidos entre 1 a 15 puntos por sesión.
- Cada sesión estará dividida en tres actividades principales:
  - En la primera actividad se realiza 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 realiza un juego relacionado con la temática del día, el cual les permitirá ganar para su grupo puntos comprendidos entre 1 a 5.

- En la tercera actividad se realiza el taller (el cual tiene un **nivel** de dificultad gradual conforme a las sesiones), el cual le permite 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 permite a cada estudiante sumar 1 punto a su grupo, con el fin de favorecer la asistencia a la sesión.
- La asignación de roles dentro del grupo, para generar una competencia dependiendo de cada rol (líder, racional y operacional), con el fin de enfrentarse con sus iguales una vez por sesión para dar solución a una situación planteada dependiendo de su rol. Esta actividad permite al participante ganar 3 puntos para su grupo, además de un logro único (**recolección**), el cual sirve para:
  - Escoger el siguiente tema de exposición.
  - Participar de nuevo en este reto.

En todo momento, los grupos tendrán una visión clara de su puntaje en la capacitación, gracias a una tabla de puntuación (tabla de **clasificación**), que permite comparar a todos los grupos de la capacitación. Una vez terminada la capacitación, se le otorgara un premio (**recompensa**) al grupo que obtuvo el mayor puntaje.

A continuación se verá la estrategia representada en una imagen. Ver figura 16.

Figura 16. Estrategia



Fuente: Elaboración propia.

5.2 UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA ARDUINO Y ELABORACIÓN DE TALLERES

Con el Arduino Uno se busca facilitar la aplicación de conceptos de programación y electrónica en entornos reales, pues Arduino tiene una gran facilidad de uso y su lenguaje es fácil de comprender; en la mecánica de este proyecto, Arduino sirve como herramienta para facilitar la aplicación del aprendizaje significativo, pues al entrar en contacto con él se pone en marcha el proceso coinstruccional.

Dentro del proyecto, el aprendizaje significativo toma parte dentro de las instrucciones y procesos que se trabajan para llevar a cabo la aplicación de las estrategias propias del aprendizaje significativo, las cuales son: preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales. Pues en cada sesión se tocaba una temática que tuviera que ver con el mundo tecnológico. La aplicación del aprendizaje significativo se dividía en tres partes:
La primera (preinstruccional), una exposición que contextualizara a los jóvenes, ayudados de contenido audiovisual, analogías, retroalimentación y actividades de recreación. Las temáticas tocadas fueron: Lenguajes de programación, creación de videojuegos, seguridad informática, cultura geek, redes sociales, sistemas operativos, inteligencia artificial y el uso debido del internet. Con éstas temáticas se buscaba atraer la atención de los jóvenes, pues estos temas son de su gusto, estas temáticas siempre eran tocadas desde el punto de vista profesional, mostrándoles todas las carreras que se involucran en estos temas.

La segunda parte (coinstruccional) era llevar a cabo un taller que tuviera relación con la temática del día y de esta forma desarrollar un proyecto en el que pudieran ver resultados inmediatos, ya que esto mantenía el interés. Los temas a tocar se escogieron pensando en los conceptos básicos necesarios para llevar a cabo los proyectos, éstos tienen que ver directamente con la electrónica y la programación. Estos conceptos se explicaban antes de empezar a desarrollar cada proyecto, pues eran necesarios para su desarrollo. Las temáticas trabajadas en la parte de programación fueron:

- Manejo de variables
- Condicionales
- Ciclos
- Vectores
- Entradas y salidas
- Funciones
- Librerías

Los conceptos que se explicaron referentes a la electrónica fueron:

- Protoboard
- Resistencias
- Leds
- Sensores

Para el diseño de los talleres se tuvo en cuenta la temática previamente establecida y se estructuró de la siguiente manera:

- Descripción
- Objetivos
- Lista de Materiales
- Desarrollo
- Diseño
- Código

De esta manera, en la descripción se habla un poco del tema a tratar y su aplicación en el mundo real; los objetivos mostraban la finalidad del taller; la lista de materiales mostraba los elementos necesarios para llevar a cabo el taller; en el desarrollo se explicaban cuáles eran los pasos a seguir para la realización del taller; el diseño mostraba una imagen del montaje, para armar el circuito; por último, estaba el código necesario para el funcionamiento del proyecto.

Teniendo en cuenta que los talleres tenían como finalidad definir, aclarar conceptos, y llevarlos a un entorno real, es necesario recalcar que la estructura en la que fueron diseñados los talleres, va de una dificultad menor a una mayor, haciendo necesario que los estudiantes hubieran desarrollado bien el taller anterior para desarrollar el siguiente, a continuación se mostrara una breve explicación de cada taller, los cuales se encuentran en anexos. Ver anexo 3.

*Taller 1***,** Controlar LED RGB con Arduino: En este taller se busca aprender el manejo básico de Arduino, así como su lenguaje de programación para manipular un LED RGB y crear diferentes colores.

Taller 2, Piedra, papel o tijera: El cual está relacionado con la temática de los videojuegos, en el cual se aplica el concepto de las condicionales y funciones en la programación y se utilizaba la comunicación Serial de la herramienta Arduino.

Taller 3, Sensor de luz: Aquí se busca conocer el funcionamiento del sensor de luz, el cual permite recolectar información del entorno, y a través de la programación, ver y utilizar resultados.

Taller 4, Caja fuerte: Este taller va ligado con la temática de seguridad informática, en el cual se le explicaba a los jóvenes el funcionamiento del ciclo for y los vectores, y como guardar información en estos.

Taller 5, Simón dice: Este taller está relacionado con la temática de inteligencia artificial, en el cual se utilizan todos los conceptos previamente aprendidos, además el uso de

condicionales anidados y librerías, para simular una pequeña inteligencia artificial que compitiera contra los estudiantes.

La tercera parte (postinstruccional), una vez terminado el proyecto que se establecía en el taller, los estudiantes debían modificar el proyecto y agregarle diferentes funcionalidades que ellos consideraran innovadoras, de esta forma se veía que tan bien habían entendido el tema.

5.3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Para ver los resultados del proyecto hay que situarse en dos momentos, el primer momento es el anterior a las sesiones, en donde se medía el conocimiento con el que llegaban los estudiantes, para lo cual se creó una primera encuesta convencional, la cual constaba de preguntas cerradas y situaba las preguntas sobre conocimientos generales de tecnología. Ver anexo 1.

El segundo momento se sitúa al terminar todas las sesiones, en el cual se implementó una encuesta para medir el grado de satisfacción de los estudiantes que asistieron a estas sesiones (medición del impacto). Para el diseño de esta encuesta se utilizó el tipo de encuesta Likert, llamada así por Rensis Likert, quien publicó en 1932 un informe donde describía su uso. Su utilización es una escala psicométrica, la cual es utilizada con enfoques sociales. Las preguntas se deben elaborar para poder ser respondidas según el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración o pregunta que se puede formular como afirmación o negación. Ver anexo 4.

Se utilizaron encuestas compuestas por indicadores de opinión en la cual se calificaron diferentes aspectos puntuales (Espacio Físico, Contextualización, Actividades, Herramienta, Talleres, Temáticas, Metodología, Resultado); evaluados a través de la escala Likert teniendo en cuenta que:

1. Es la ponderación más baja y corresponde a TOTALMENTE EN DESACUERDO.
2. EN DESACUERDO
3. INDIFERENTE
4. DE ACUERDO
5. Es la más alta calificación y corresponde a TOTALMENTE DE ACUERDO.

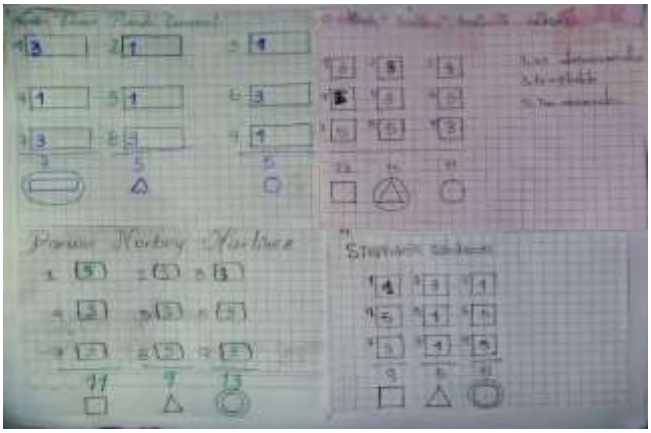
6. PRUEBA PILOTO

Después de haber planteado la estrategia, y haber establecido la muestra, se da inicio a la ejecución del proyecto.

Lo primero que se hizo al realizar la prueba piloto fue aplicar la primera encuesta, la cual sirvió para medir el conocimiento que poseían los estudiantes en ese momento, además de hacer una comparación con la segunda encuesta al final de la capacitación, y comprobar que tanto aprendieron respecto a los temas impartidos.

- Para la creación de los grupos, se utilizó el test de Pensamiento Tricerebral creado por Waldemar DeGregori, el cual consta de nueve preguntas relacionadas con temas comunes. Se responde agrupando las preguntas en tres columnas, a las cuales se responde: 1 si está en desacuerdo, 3 si la evaluación es regular y 5 si está completamente de acuerdo. Las respuestas se responden en el espacio donde va la pregunta. Luego se hace una sumatoria por cada columna. El resultado mayor permitirá conocer el tipo de pensamiento de cada estudiante. Si el mayor es la columna central, quiere decir que el estudiante es una persona práctica, organizada, con éxito en el trabajo, en los negocios, es un líder de acción (se representa con un triángulo). Si la mayor es la columna izquierda, significa que el estudiante tiene un pensamiento lógico, racional, instrumentado con lo informático y muy prudente (se representa con un cuadrado). Si la mayor es la columna derecha, significa que el estudiante es creativo, optimista, populista, emocional, que le gustan las buenas relaciones. La finalidad de este test es generar grupos con integrantes de diferentes pensamientos, permitiendo una buena relación y desempeño dentro del grupo. Ver figura 17.

  Figura 17. Test de Selección.



Fuente: Elaboración propia.

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

- Las exposiciones abarcan temas específicos, que permiten dar una idea clara del campo de acción que tienen los profesionales relacionados con la tecnología. Los cuales son: desarrollo de videojuegos, lenguajes de programación, sistemas operativos, seguridad informática y redes de computadores. Estas exposiciones fueron desarrolladas bajo estrategias preinstruccionales y coinstruccionales. Dentro de las preinstruccionales está la selección de los temas a tratar, además del contenido audiovisual, para que sean del gusto de los estudiantes, y así, transmitir el conocimiento de manera fácil y concisa. En las coinstruccionales está la presentación de las temáticas, utilizando analogías, mapas conceptuales, patrones de información, preguntas intercaladas, señalizaciones, etcétera, con el fin de hacer fácil la interpretación a los estudiantes, ver figura 18.

Figura 18. Exposición.



Fuente: Elaboración propia.

- Se planteó un juego para cada sesión, el cual está 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 era ver que tan ágiles eran mentalmente para expresar una idea a través de un dibujo, y a su vez observar de qué manera los otros integrantes podían asociar una ilustración a un concepto, ver figura 19.

Figura 19. Juego Pictionary.

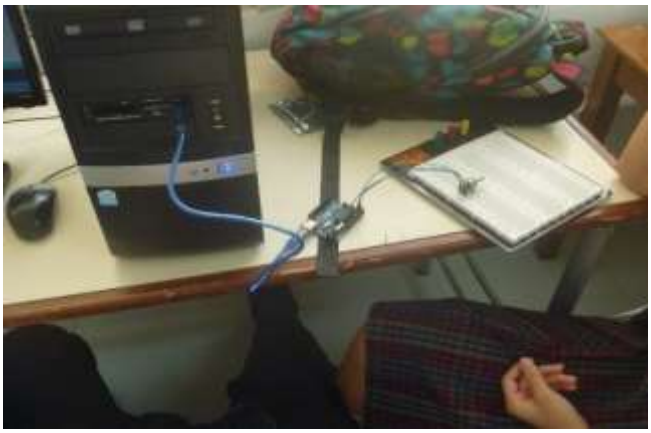


Fuente: Elaboración propia.

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

- Se realizaron los talleres relacionados a la temática de la sesión, en el cual se entregaba una guía en la cual se explicaba paso a paso el desarrollo de un proyecto aplicable en un entorno real, estos talleres tenían un lapso de tiempo de 2 horas para su finalización, ver figura 20.

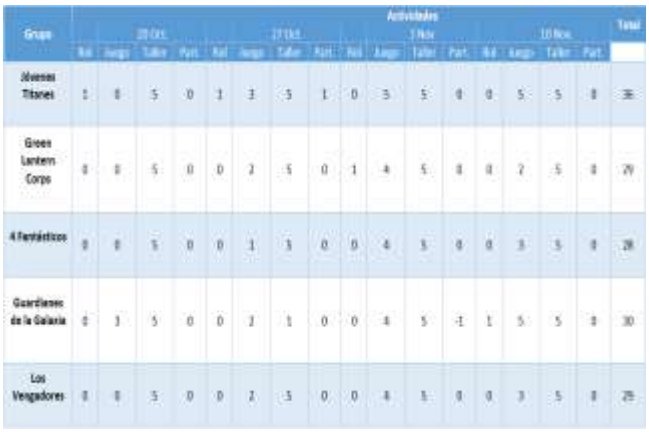
Figura 20. Taller Arduino.



Fuente: Elaboración propia.

- Para sacar partido a la distribución de los grupos a través del tipo de pensamiento (Tricerebral), se hizo una competencia entre roles, en el cual según la sesión participaba un integrante de cada grupo a los cuales se les entregaba un acertijo y tenían 10 minutos como tiempo límite para resolverlo, el grupo ganador era quién resolvía dicho acertijo primero. El participante del grupo que estaba compitiendo tenía el derecho de llamar a uno de sus compañeros después de transcurridos 5 minutos con el fin de que le ayudara.
- En la tabla de puntuación se mostró la acumulación de todos los puntos de los grupos los cuales fueron: Asistencia, participación, talleres y actividades de juegos. Esta tabla se actualizaba a medida que se ganaban los puntos. La finalidad de esta tabla fue mostrar en tiempo real los puntajes ganados por grupo, pues quien alcanzara la mayor puntuación acumulada, ganaba un premio al final de la capacitación. Ésta tabla permitía la comparación y estimulaba la competitividad entre los grupos, pues nadie quería quedarse atrás. A continuación se mostrará un ejemplo de la tabla de puntuación en la figura 21, para observar las verdaderas tablas con todos los ítems, ver anexo 5.

Figura 21. Ejemplo tabla de puntuación.



Fuente: Elaboración propia.

El grupo ganador fue el que alcanzó la mayor puntuación al final de la capacitación, se le otorgó un premio a cada participante del grupo, el cual era un libro de literatura, con el fin de fomentar la lectura en los jóvenes.

Una vez finalizadas las 4 sesiones, se realizó la aplicación de la segunda encuesta, la cual buscó medir el grado de satisfacción de los estudiantes.

7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

7.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL SEGUNDO MOMENTO

La medición del impacto se lleva a cabo con la información recolectada en el segundo momento, utilizando la encuesta Likert la cual fue aplicada al finalizar las sesiones.

El instrumento fue aplicado a 64 estudiantes del curso de 10º grado del Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez de la Provincia de Ocaña. Consta de 23 preguntas y su objetivo principal es medir el impacto y el grado de satisfacción de los estudiantes, acerca de la metodología aplicada.

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios. Para el análisis final los resultados se muestras agrupados según los indicadores (Espacio Físico, Contextualización, Actividades, Herramienta, Talleres, Temáticas, Metodología, Resultado); es necesario recalcar que para el análisis de los resultados se tomaron en cuenta sólo los evaluados a través de la escala Likert en la mayor calificación, es decir, "**4. DE ACUERDO**" y "**5. TOTALMENTE DE ACUERDO**", los cuales se sumaron para hacer el proceso del análisis:

1. Es la ponderación más baja y corresponde a TOTALMENTE EN DESACUERDO.
2. EN DESACUERDO.
3. INDIFERENTE.
4. **DE ACUERDO.**
5. Es la más alta calificación y corresponde a **TOTALMENTE DE ACUERDO.**

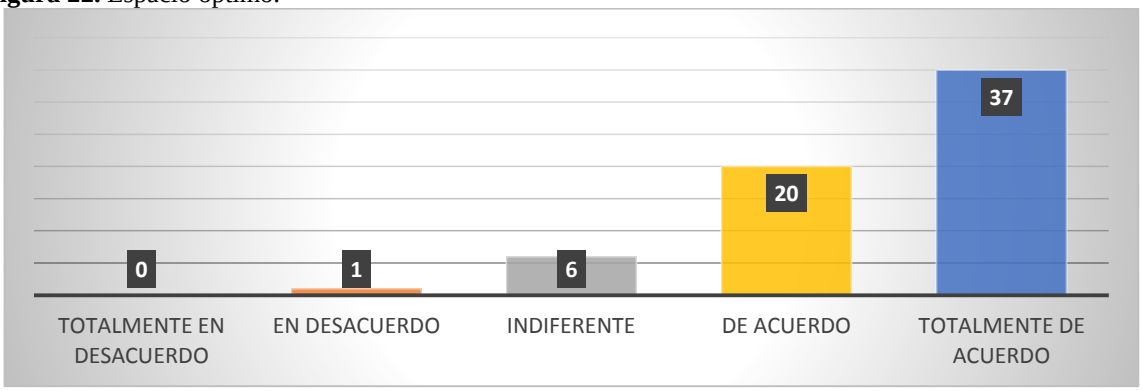
Los resultados fueron los siguientes:

- *Espacio Físico*

Objetivo
Indagar si las instalaciones del laboratorio son óptimas para el desarrollo de actividades, ver figuras 22 a 24.

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

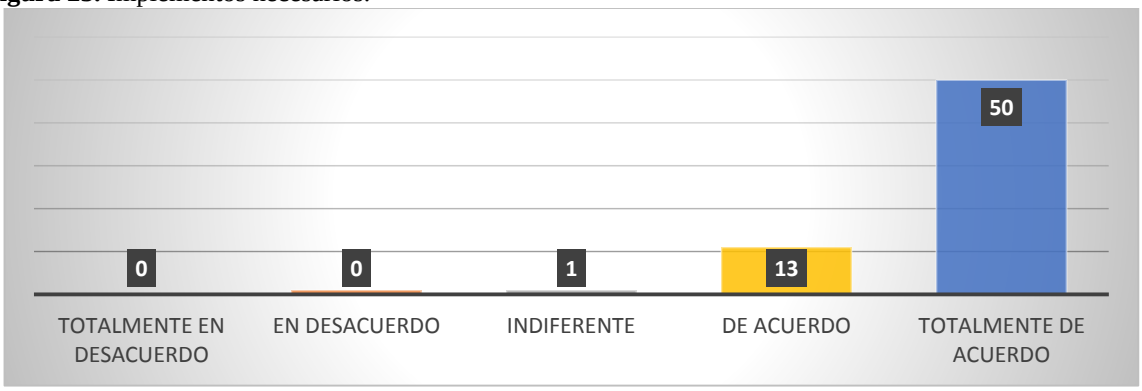
Figura 22. Espacio óptimo.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

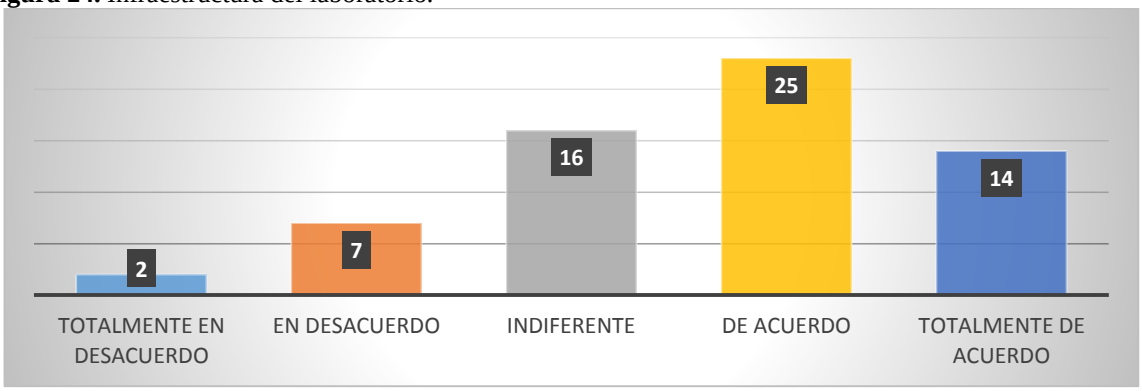
Figura 23. Implementos necesarios.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

Figura 24. Infraestructura del laboratorio.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

En el tema *Espacio Físico*, se puede concluir que el 89% de los jóvenes aprobó la utilización del laboratorio seleccionado para el desarrollo del proyecto, el 98% opinó que se contó con los implementos necesarios para realizar la práctica, sin embargo, el 60% afirmó que el laboratorio presenta falencias en su infraestructura, las cuales se deben mejorar o adecuar para posteriores proyectos.

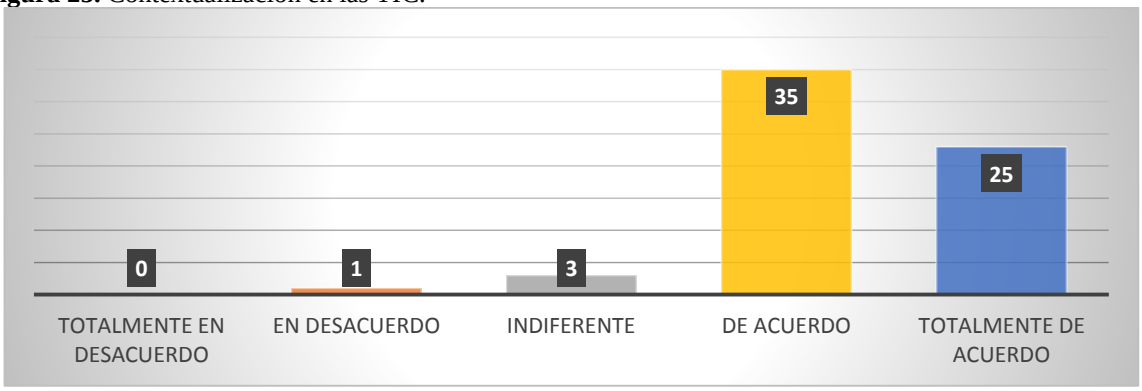
Los resultados muestran que los estudiantes estuvieron augusto en el laboratorio de robótica, pues contaba con gran espacio y todos los materiales necesarios para llevar acabo las sesiones pero también muestra que la mayoría de estudiantes cree que necesita una remodelación, debido a que presenta una gran humedad en el techo.

- *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 25 a 27.

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

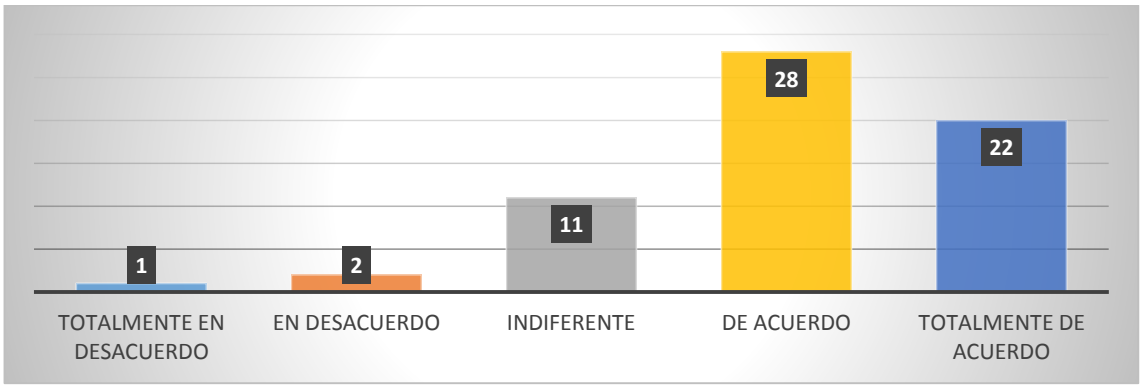
Figura 25. Contextualización en las TIC.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Pregunta 5. ¿Con la explicación situada en la creación de videojuegos comprendió todas las áreas tecnológicas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de éste?

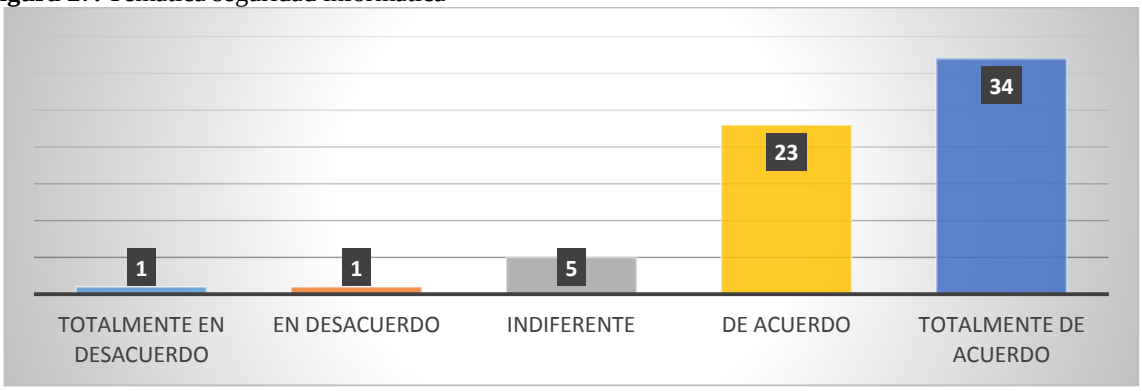
Figura 26. Temática creación de videojuegos



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Pregunta 6. ¿Con la temática de Seguridad Informática entendió cuál es el verdadero perfil de estas personas amantes de la tecnología?

Figura 27. Temática seguridad informática



.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

En el tema *Contextualización*, se puede analizar que se les amplió el panorama respecto al rumbo profesional al 94% de los encuestados, el 78 % comprendió las áreas tecnológicas al utilizar la temática asociada a la creación de videojuegos y el 90% comprendió el verdadero perfil de una persona asociada a la temática de seguridad informática.

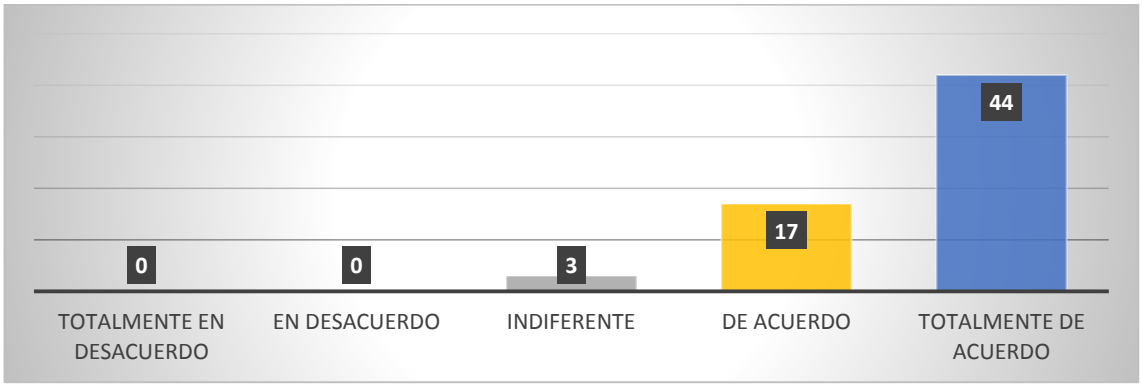
El gran acierto en la selección de los temas a ser dados como sensibilización se muestra en este resultado ya que la gran mayoría aclaro sus dudas y adquirió un conocimiento que las da criterio para escoger una carrera profesional.

- *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 28 a 31.

Pregunta 7. ¿Las actividades recreativas facilitan la comprensión de las temáticas explicadas?

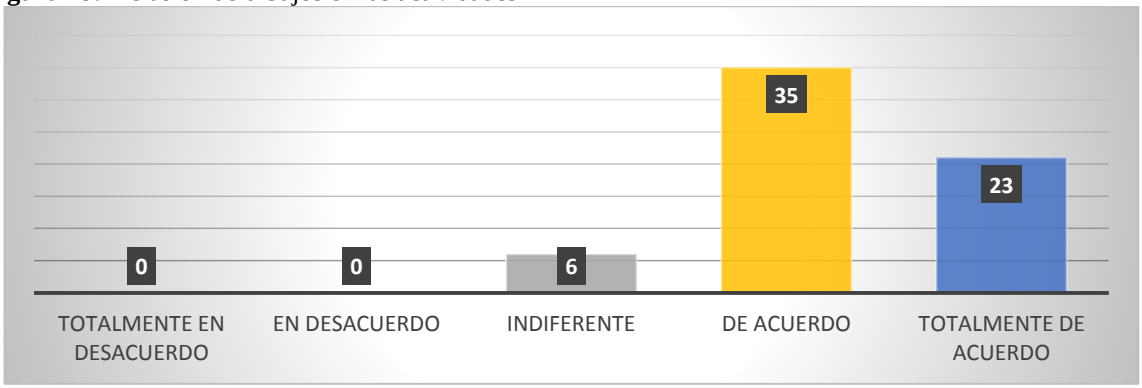
Figura 28. Opinión general sobre las actividades recreativas.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Pregunta 8. ¿La comprensión de un tema se hace más asimilable a través de un dibujo?

Figura 29. Inclusión de dibujos en las actividades

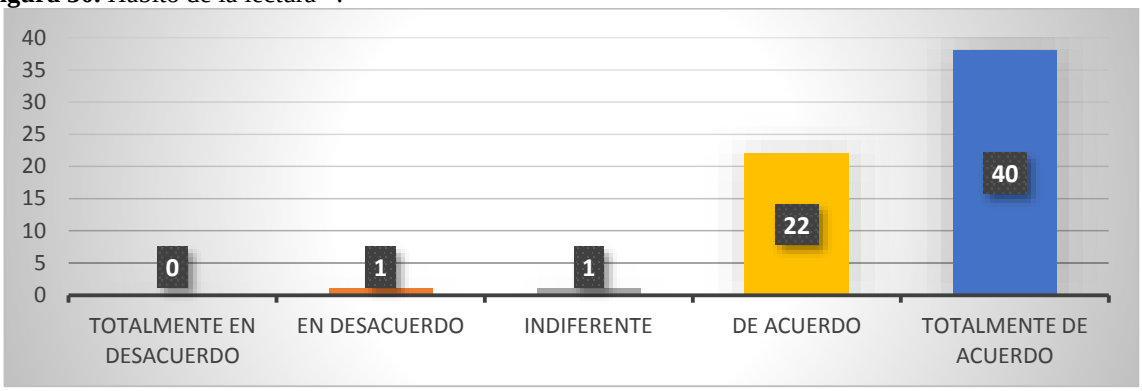


.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

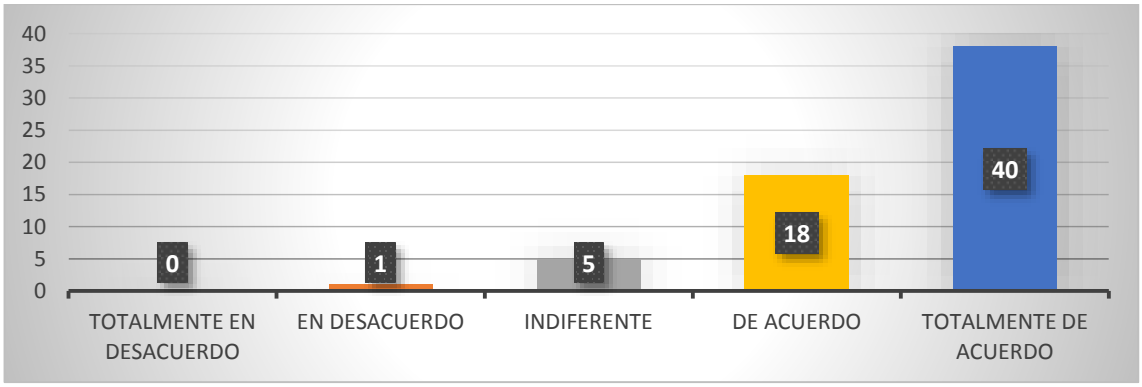
Figura 30. Hábito de la lectura .



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Pregunta 10. ¿La participación en clase mantiene el interés sobre la misma?

Figura 31. Participación en clase



.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

En el tema *Actividades*, el 96% opinó que están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que las actividades recreativas facilitaron la comprensión de las temáticas explicadas; el 90% afirmó que la comprensión de un tema se hace más asimilable a través de un dibujo; el 97% afirmó que se debe adquirir el hábito de la lectura y que les ayudó a mejorar la forma en que asimila y expresan sus ideas y el 91% contestaron que la participación activa en clase les mantuvo el interés sobre la misma.

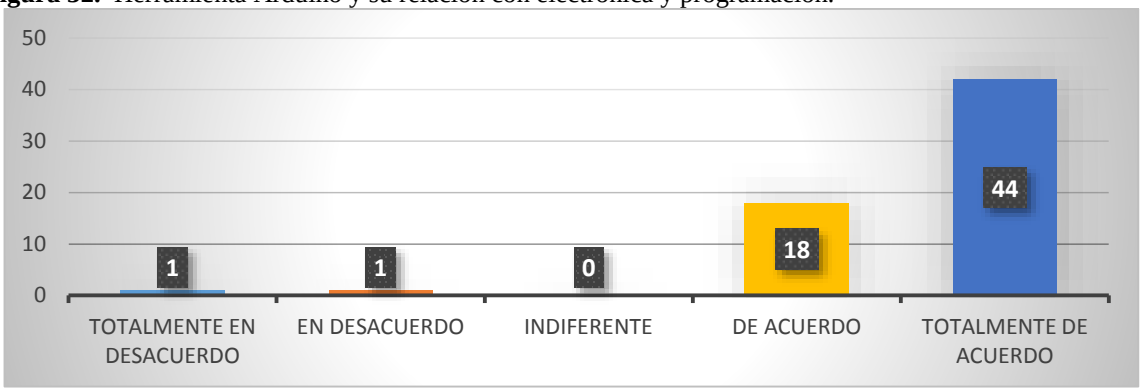
La Gamificación en conjunto con el aprendizaje significativo como estrategia de enseñanza aprendizaje da grandes resultado, cuando se enfoca en hacerle pasar un buen rato a los jóvenes y que a la vez adquieran conocimientos que están implícitos en las mecánicas de los juegos.

- *Herramienta*

Objetivo
Conocer si a través del uso de la herramienta Arduino, es útil para aprender los conceptos básicos de la electrónica y programación, ver figuras 32 a 34.

Pregunta 11. ¿La herramienta Arduino es útil para aprender los conceptos básicos de electrónica y programación?

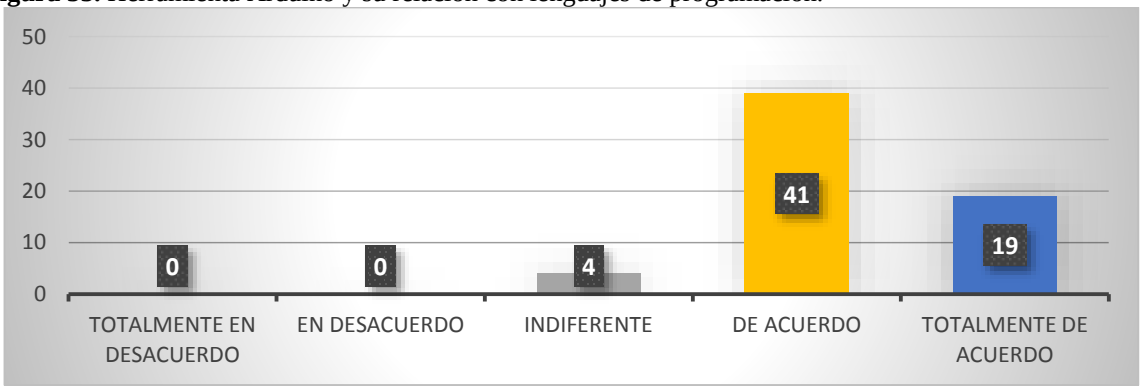
Figura 32. Herramienta Arduino y su relación con electrónica y programación.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Pregunta 12. ¿La herramienta permite mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan los lenguajes de programación?

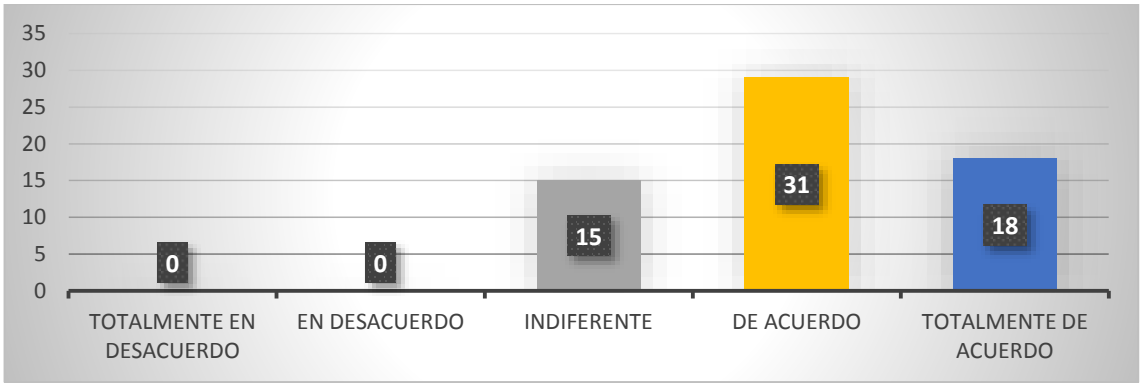
Figura 33. Herramienta Arduino y su relación con lenguajes de programación.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Pregunta 13. ¿El manejo de esta herramienta le aprueba al usuario implantar sus conocimientos en entornos reales?

Figura 34. Arduino en entornos reales



.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

En el tema *Herramienta,* el 97% de los jóvenes de 10 grado opinaron que la herramienta Arduino fue útil para aprender los conceptos básicos de electrónica y programación; y que les permitió mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan los lenguajes de programación en un 94%, y el 77% opina que la herramienta le permite implantar sus conocimientos en entornos reales.

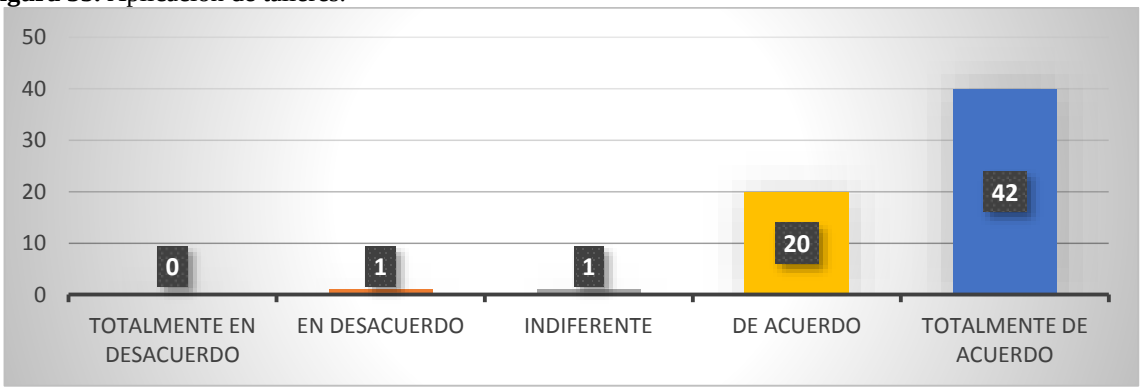
Arduino es una gran herramienta pues como reflejan los resultados permite a los estudiantes comprender conceptos y aplicarlos en entornos reales, debido a su facilidad para permitirles llevar control sobre su propio desarrollo.

- *Talleres*

Objetivo
Saber si con la utilización de talleres hace más fácil la comprensión de un tema, ver figura 35 a 37.

Pregunta 14. ¿La utilización de talleres hace fácil la comprensión del tema?

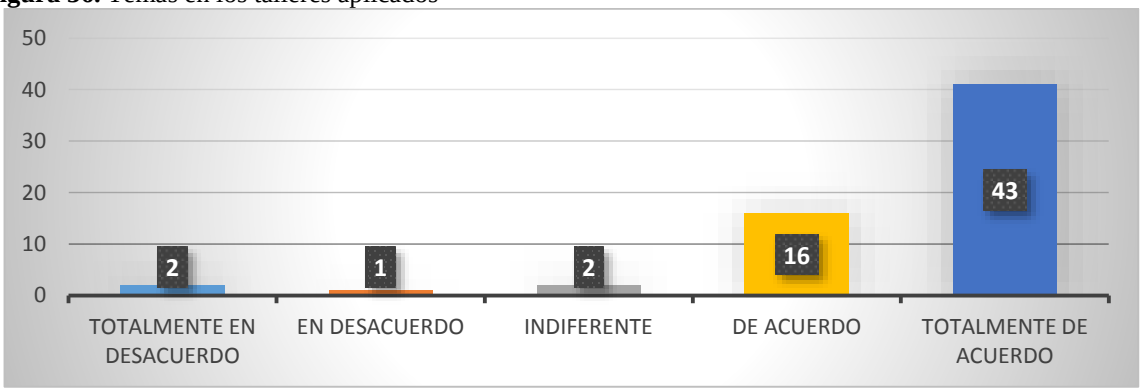
Figura 35. Aplicación de talleres.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

Figura 36. Temas en los talleres aplicados

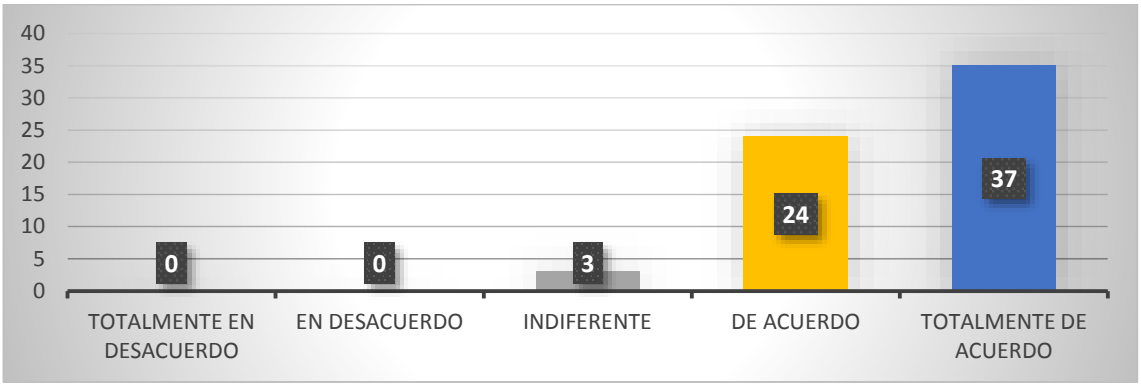


.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

Figura 37. Talleres y proyectos planteados.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

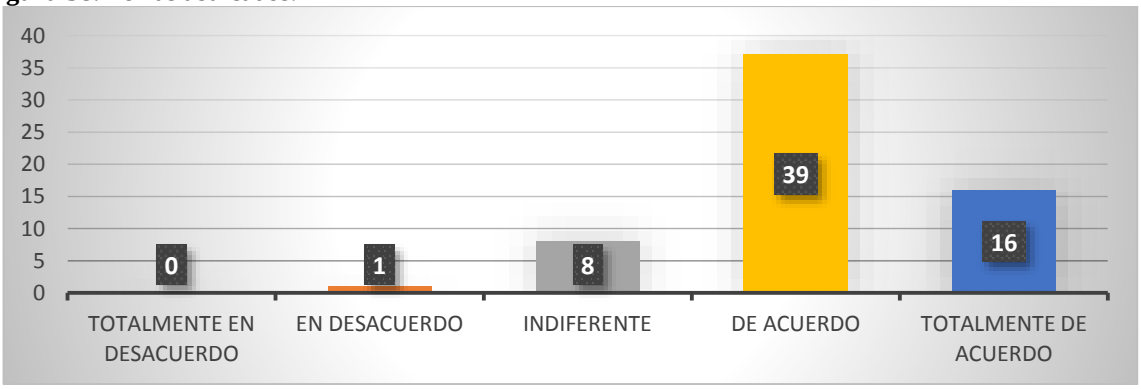
En el tema *Talleres*, el 96% opinó que la utilización de talleres les hizo fácil la comprensión del tema, 93% afirmó que el manejo adecuado de los temas ayudó a la buena elaboración del proyecto, pues hace más fácil y amena su comprensión y el 94% afirmó que la utilización de los talleres facilitó la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

Los talleres fueron la forma fácil de plantear conceptos necesarios para abarcar temas difíciles y presentar retos a los jóvenes.

- *Temáticas*

Objetivo
Indagar si con los diferentes temas abarcados son del interés general de los jóvenes, ver figura 38 y 39.

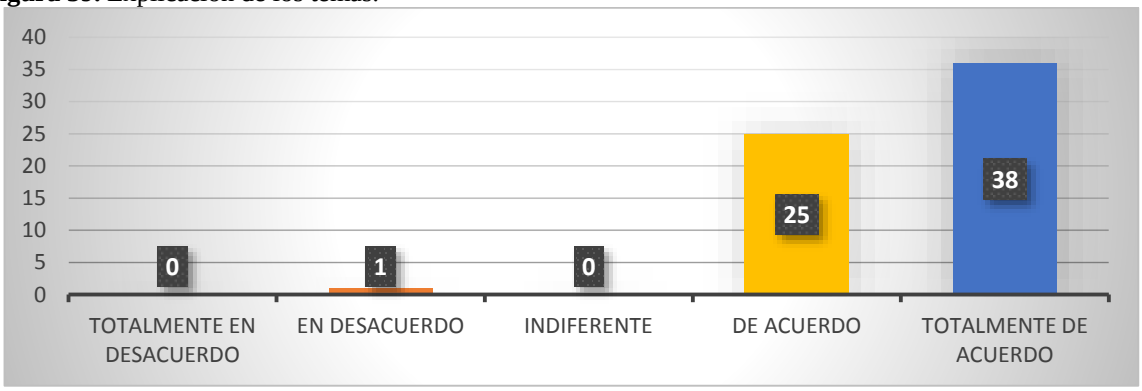
Pregunta 17. ¿Los temas abarcados son del interés general de los jóvenes?
Figura 38. Temas abarcados.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

Figura 39. Explicación de los temas.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

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

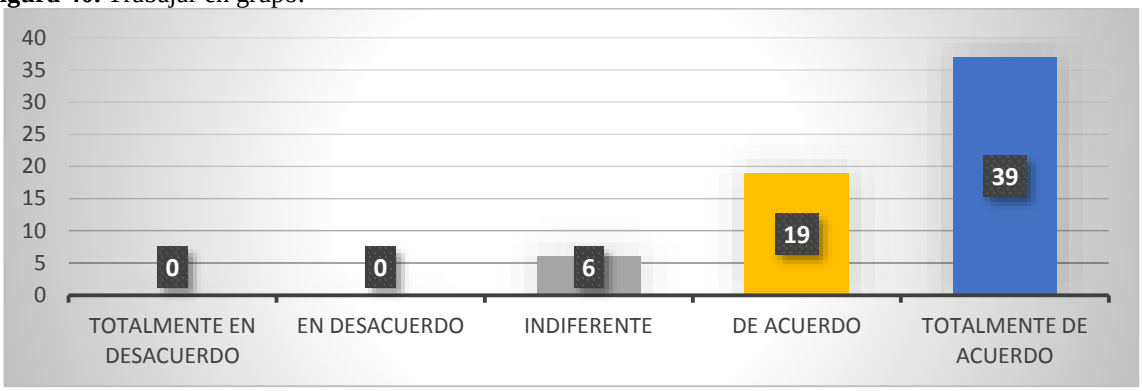
Exponer temas que estuvieran alrededor de los jóvenes, pero de los que ellos no conocieran sus orígenes ni su funcionamiento interno fue en gran acierto pues su curiosidad los hacia prestar atención, y la utilización del aprendizaje significativo para preparar los temas su fácil absorción.

- *Metodología*

Objetivo
Conocer si el trabajo en grupo facilita el desarrollo de talleres y mejora la relación interpersonal, ver figuras 40 y 41.

Pregunta 19. ¿El trabajar en grupo facilita la realización de los talleres y mejora la relación interpersonal?

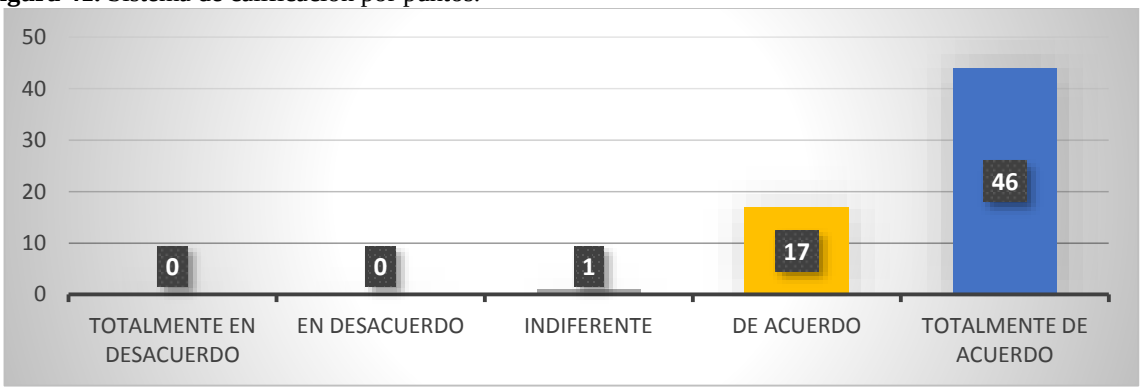
Figura 40. Trabajar en grupo.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

Figura 41. Sistema de calificación por puntos.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

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

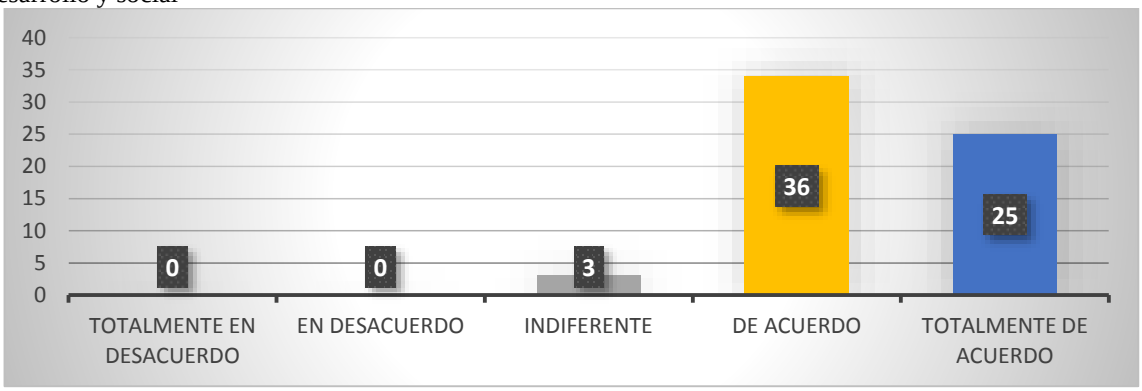
La Gamificación con sus reglas fortalece el trabajo en grupo y su competencia gestiona la participación en las sesiones.

- *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 42 a 44.

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

Figura 42. Impacto de las socializaciones referentes al uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social

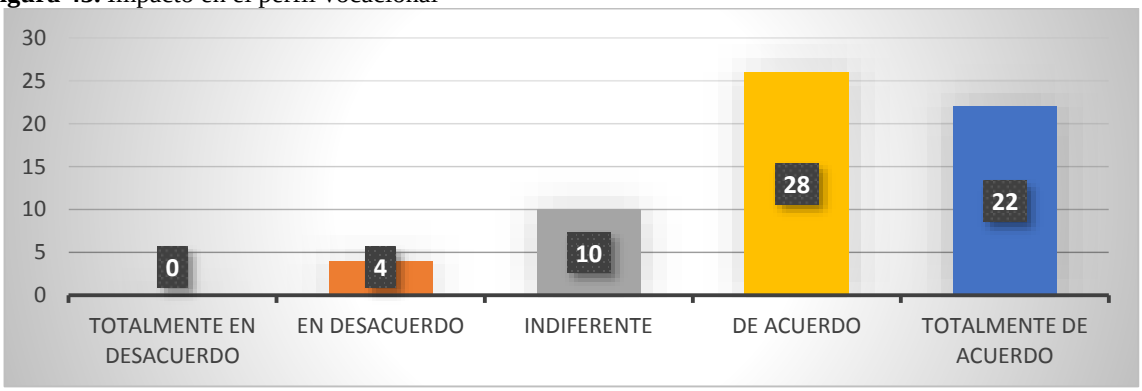


.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

Figura 43. Impacto en el perfil vocacional

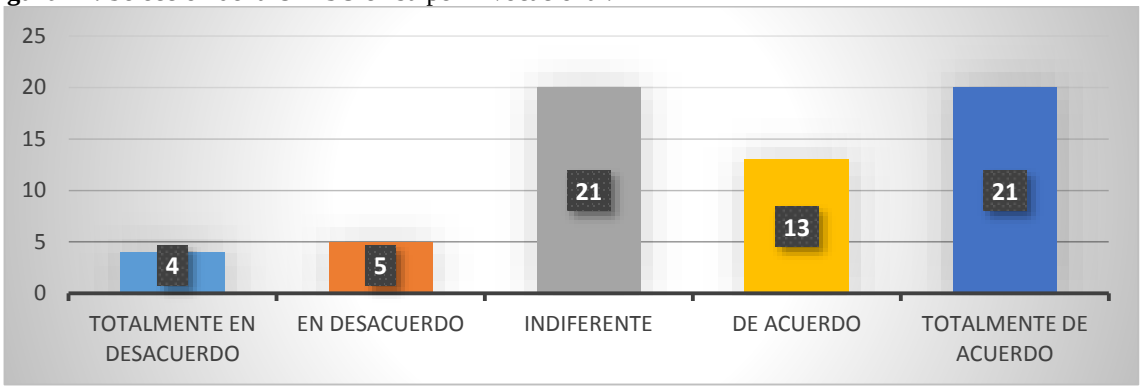


.

Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

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

Figura 44. Selección de la UFPSO en su perfil vocacional.



Fuente: Elaboración propia mediante Microsoft Office Word.

Análisis

En el tema *Resultado*, los estudiantes consideraron que las socializaciones solucionaron algunas de sus dudas referentes al uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social en un 94%; que después de esta contextualización el deseo por estudiar una carrera profesional en el área de las tecnologías está en un 73% y finalmente que estudiarían su carrera profesional en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en un 62%.

CONCLUSIONES

Al realizar la investigación de las estrategias que vinculan la tecnología en la educación y que son utilizadas internacionalmente, se pudo observar que hay un gran respaldo a estos proyectos, y una amplia utilización de estos estudios en la educación. Por otro lado, en Colombia apenas se empieza a invertir en estos estudios y son pocas las estrategias implementadas en la educación, siendo estas basadas en estrategias internacionales exitosas; pero esto no asegura el éxito en el país, pues el nivel económico, cultural y social hacen que adaptar estas estrategias tengan ciertos limitantes, como la implementación, absorción y aceptación.

La utilización de talleres, brindó una gran explotación de la herramienta Arduino, la cual fue útil para aprender los conceptos básicos de electrónica y programación, pues permitió mostrar resultados inmediatos y aplicarlos a entornos reales. Además, los resultados de las encuestas muestran que la herramienta tuvo gran aceptación por parte de los estudiantes, ya que les permitió interactuar con ella y autoevaluar el conocimiento que adquirían a lo largo de la capacitación.

La unión entre la Gamificación y el Aprendizaje Significativo mostró una gran aceptación por parte de los jóvenes, a los cuales les agradaba el ambiente de juego en el cual transcurría la sesión, además, la forma en que se presentaban y trabajaban los temas era fácil e interesante para ellos, de esta forma, inconscientemente se generaba motivación y satisfacción en el momento de adquirir nuevo conocimiento.

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

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones se realizaran a partir de los pilares fundamentales de este proyecto, los cuales son:

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 lo tanto 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 plantea las bases para implementar la Gamificación como forma para trasmitir conocimiento, planteando una estrategia general sin inmiscuirse en ningún perfil de jugador, por lo tanto para que la Gamificación crezca en la educación, es pertinente que el proyecto implemente todos las mecánicas con las que cuenta la Gamificación y de esta forma crear una metodología más minuciosa que no deje escapar a ningún joven o adulto y así generar una estrategia que permita su implementación en la educación media y universitaria.

Dispositivo: Arduino uno permitió consolidar los conceptos básicos necesarios para entrar en el mundo de la tecnología, pero tiene sus limitaciones. Por lo tanto 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 con respecto a las posibilidades de esta tecnología. Todo esto teniendo en cuenta los gastos económicos al adquirir nuevo material. Por otro lado el dispositivo MicroBit, que está enfocado a la educación de los jóvenes en el ámbito de la programación más versátil, debido a sus características técnicas y cuyo lanzamiento será a principio del año 2016, seria acertado se adquirieran unos cuantos de estos para anexarlos al proyecto.

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

Talleres: Teniendo en cuenta que la utilización de talleres fue la mejor forma para incorporar el Aprendizaje Significativo y que el proyecto se seguirá trabajando, es recomendable la reestructuración de dichos talleres conforme vaya avanzando la tecnología y la pedagogía que se utiliza para explicar la estructura a seguir al desarrollar los talleres.

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS BECKER, S. et al. Perspectivas Tecnológicas > Educación Superior en América Latina 2013-2018. Texas: The New Media Consortium, 2013.

ADELL, J., y CASTAÑEDA, L. Tecnologías emergentes ¿Pedagogías emergentes? En: Tendencias emergentes en educación con TIC. 2012. p.13-32.

AISYAH, A. R. The Development of Working Design through Characterized Technology Pedagogy and Content Knowledge in the Elementary Schools' Instructional. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013. p.1016-1024.

ARDUINO. Productos Arduino UNO, Especificaciones técnicas [En linea] [Citado el 22 de enero de 2016]. Disponible en: < https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

BARLETTA, N. et al. Enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura: una confabulación en el contexto oficial. En: Lenguaje. 2013. p.133-168.

BULUT, B. et al. Global Citizenship in Technology Age from the Perspective of Social Sciences. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013. p.442-448.

CAICEDO TAMAYO, A. M. y ROJAS OSPINA, T. Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. En: Educación y Educadores. 2014. p.517-533.

CHIAPPE, A. y CUESTA, J. C. Fortalecimiento de las habilidades emocionales de los educadores: interacción en los ambientes virtuales. En: Educación y Educadores. 2013. p.503-524.

COLL, C. El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. En: Aula de Innovación Educativa. 2013. p.31-36.

CORTIZO PÉREZ, J. C. et al. Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. En: VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior. 2011.

CREATIVE COMMONS CORPORATIONS. Creative Commons license [en linea] [Citado el 22 de enero de 2016]. Disponible en: <https://creativecommons.org/licenses/>

DANAJ, L., Dumi et al. The Improvement of Capacity of Administrative and Local Government Using the Strategic Planning of E-Learning in Albania. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013. p.1-9.

DÍAZ GANDASEGUI, V. Mitos y Realidades de las redes sociales. En: PrismaSocial. 2011. p.1-26.

DÍAZ, F. y HERNÁNDEZ, G. Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. 2 ed. México: McGraw Hill, 2002. p. 69-112.

ESCORCIA OYOLA, L. y JAIMES DE TRIVIÑO, C. Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. En: Educación y Educadores. 2015. p.137-152.

FERREIRO, R. Más allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo: El Constructivismo Social. En: Revista Magister. 2006.

HURTADO, J. A et al. Child Programming: Una Estrategia de Aprendizaje y Construcción de Software Basada en la Lúdica, la Colaboración y la Agilidad. En: Revista Universitaria en Telecomunicaciones, Informática y Control. 2012. p.9-14.

JOYANES AGUILAR, L et al. Fundamentos de Programación. Libro de problemas. España: McGraw-Hill, 1996.

MARÍN, I., & HIERRO, E. Gamificación El poder del juego en la gestión empresarial y en la conexión con los clientes. Barcelona: Urano / Empresa activa, 2013.

MELCHOR FERRER, E. Gamificación y e-Learning: un ejemplo con el juego del pasapalabra. En: EFQUEL. 2012. p.137-144.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. LEY 842 DE 2003 (octubre 9) Diario Oficial No. 45.340, de 14 de octubre de 2003 [En linea] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105031_archivo_pdf.pdf>

MINISTERIO TIC. Plan Vive Digital 2010 - 2014. [Citado el 1 de Diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/Vivo_Vive_Digital.pdf >

MONK, S. 30 Proyectos con Arduino. España: Estribor, 2012.

MUÑOZ ROJAS, H. A. y NÚÑEZ VALERO, J. G. Las políticas públicas educativas y las tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en colombia: una caracterización desde 1991 al 2008. En: Magistro. 2010. p.79-89.

PÁRAMO, P. y HEDERICH, C. Educación basada en la evidencia. En: Revista Colombiana de Educación. 2014. p.13-16.

PLANELLS DE LA MAZA, A. J. La emergencia de los Game Studies como. En: Historia y Comunicación Social. 2013. p.519-528.

PYSTER, A. et al. Exploring the Relationship between Systems Engineering and Software Engineering. En: Procedia Computer Science. 2015. p.708-717.

QUINTERO RUEDAS, L. Y. y NÚÑEZ ASCANIO, K. L. Diseño de un software educativo como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la comunidad infantil perteneciente al proyecto "Norte de Santander Vive Digital" para el municipio de Ocaña. Ocaña, 2012.

RAMAS ARAUZ, F. E. TIC en educación. Escenarios y experiencias. España: Ediciones Díaz de Santos, 2015.

REIG, D. y VÍLCHEZ, L. F. Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas. Madrid: Fundación Telefónica, Fundación Encuentro, 2013.

ROMERO TRENAS, F. Aprendizaje Significativo y Constructivismo. En: Temas para la Educación. 2009.

RUIZ BERRIO, J. Pedagogía y Educación ante el siglo XXI. Madrid: Complutense, 2005.

ŞENYUVA, E. y KAYA, H. ERPA International Congress on Education, ERPA Congress 2014, 6-8 June 2014, Istanbul, Turkey. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2014. p.386-392.

SERRANO GONZÁLES - TEJERO, J. M. y PONS PARRA, R. M. El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. En: Revista Electrónica de Investigación Educativa. 2011 p.1-27.

SOSA, E. y GODOY, D. Internet del futuro. Desafíos y perspectivas. En: Revista de Ciencia y Tecnología. 2014. p.40-46.

TIOBE COMPANY. TIOBE Software BV. [Citado el 01 de Diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

TREJOS BURITICÁ, O. I. Relaciones de aprendizaje significativo entre dos paradigmas de programación a partir de dos lenguajes de programación. En: Tecnura. 2014. p.91-102.

URH, M et al. The model for introduction of gamification into e-learning in higher education. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2015. p.388-397.

YIGIT, T. et al. Evaluation of Blended Learning Approach in Computer Engineering Education. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2014. p.807-812.

ANEXOS

Anexo 1: Primera Encuesta

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE 10º GRADO

La presente encuesta pretende medir el conocimiento tecnológico en el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez y será usada en forma confidencial para el desarrollo del trabajo de grado ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA EN LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ.

1. ¿Qué entiende por Ingeniería de Sistemas?

a. Mantenimiento de Computadores
b. Desarrollo de Software
c. Administración de Redes
d. Otro _____

2. ¿Qué tan importante es la Informática en la vida de las personas?

a. Siempre
b. Casi Siempre
c. Algunas veces
d. Rara vez
e. Nunca

3. ¿Creen que hay más dispositivos que se conectan a Internet además de computadores y celulares?

Sí _____ No_____

¿Cuales?_____
_____

4. ¿Es necesario adquirir conocimientos informáticos sobre la base de la tecnología (como están hechos y cómo funcionan los dispositivos)?

a. No, todo está hecho
b. Sí, es importante para los que están inmersos en la informática
c. No, eso lo hace un grupo específico
d. Sí, todos deberíamos saberlo

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

a. Redes Sociales
b. Videojuegos
c. Sistemas operativos
d. Programación

6. ¿Qué es un lenguaje de programación?

a. Conjunto de instrucciones
b. Un medio de comunicación
c. Conjunto de símbolos
d. Otro _____

7. ¿Qué lenguaje de programación conoces?

a. C++
b. Java
c. Visual Basic
d. Ninguno
e. Otro _____

8. ¿Te gustaría aprender a programar para desarrollar qué?

a. Videojuegos
b. Aplicaciones móviles
c. Páginas web
d. Software educativo

9. ¿Ha realizado alguna práctica de electrónica?

Sí _____ No_____

¿Cual?_____
____

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

Sí _____ No_____

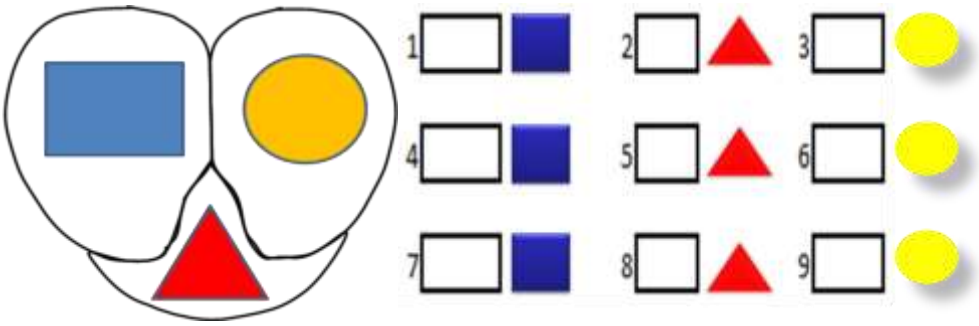
¿Cual?_____
____

11. ¿Qué te gustaría aprender?
_____
_____
_____

Anexo 2: Test Tricerebral

TEST PENSAMIENTO TRICEREBRAL

1. ¿Se considera bueno para las matemáticas?
2. ¿Cuenta con habilidad para ganar dinero en los negocios?
3. ¿Se enamora con facilidad?
4. ¿Fácilmente gana una discusión por su habilidad verbal?
5. ¿Cuenta con habilidades para reparar aparatos mecánicos?
6. ¿Le gusta innovar, cambiar la rutina de la vida?
7. ¿Le gusta planificar y evaluar todo lo que hace?
8. ¿Le gusta dirigir?
9. ¿Tiene cómo demostrar sus habilidades artísticas o literarias?



Anexo 3: Talleres Arduino

TALLER 1

CONTROLAR LED RGB CON ARDUINO

Descripción

Habitualmente se encuentran leds rojos, amarillos, azules, verdes y hasta blancos. No suele haber grandes diferencias entre ellos excepto en el color; pero a veces es interesante disponer de una luz piloto que cambie de color según las condiciones. Por ejemplo, todos identificamos el verde como una señal de OK, mientras que el rojo indica problemas y el amarillo un nivel intermedio.

Los monitores y televisores convencionales utilizan el sistema RGB, con los cuales hacen toda la mezcla de colores que se necesita.

Red: Rojo

Green: Verde

Blue: Azul

Un LED RGB es en realidad la unión de tres LEDs de los colores básicos, en un encapsulado común, compartiendo el cátodo o pin negativo.

A continuación vamos a realizar una práctica en la cual por medio de una programación sencilla, se va a manipular un led RGB.

Objetivos

- 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
- 1 Led RGB
- 3 Resistencias de 150 Ω
- Cables puente
- 1 Protoboard

Desarrollo

El montaje de esta práctica es sencillo, para ello nos guiaremos por la imagen del diseño. Se debe conectar el 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 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.

Diseño

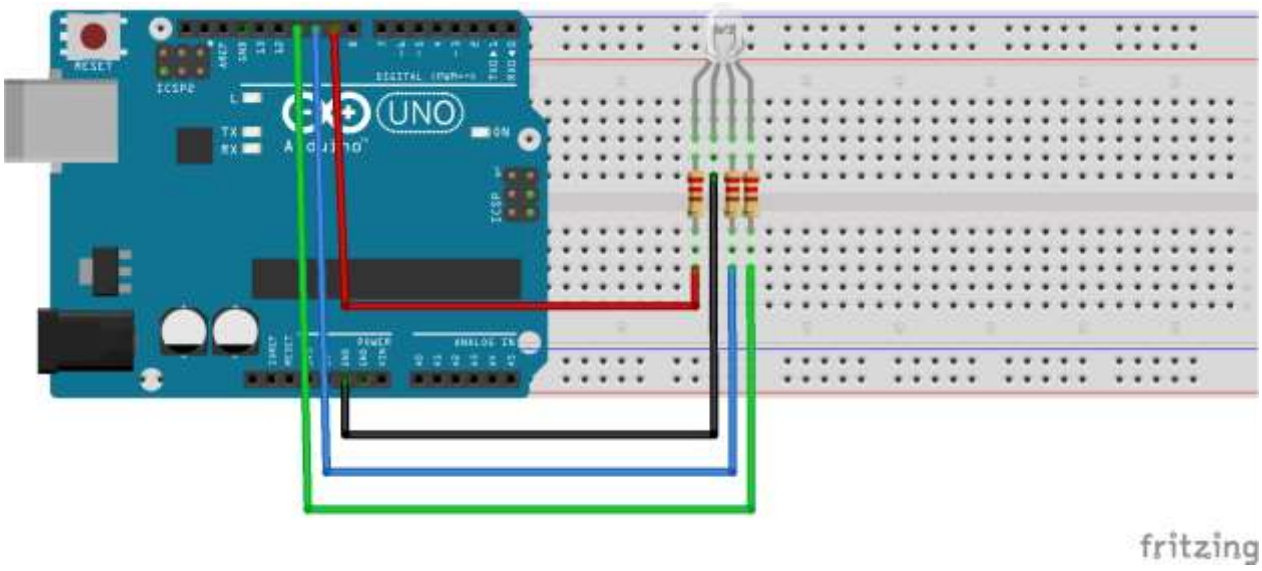


Figura 45. Montaje Controlar LED RGB con Arduino.
Fuente: Elaboración propia con Fritzing.

Código

```
void setup()
    {
       for (int i =9 ; i<12 ; i++)
                pinMode(i, OUTPUT);
    }

void loop()
    {
          Color(random(255), random(255), random(255)) ;
          delay(500);
    }



void Color(int R, int G, int B)
    {
          analogWrite(9 , R) ;   // Rojo
          analogWrite(10, G) ;   // Green - Verde
          analogWrite(11, B) ;   // Blue - Azul
    }
```

TALLER 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, 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, donde se va a manipular dos led RGB los cuales 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 Ω
- 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 y 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 Leds quedarán prendidos del color de la elección.

Diseño

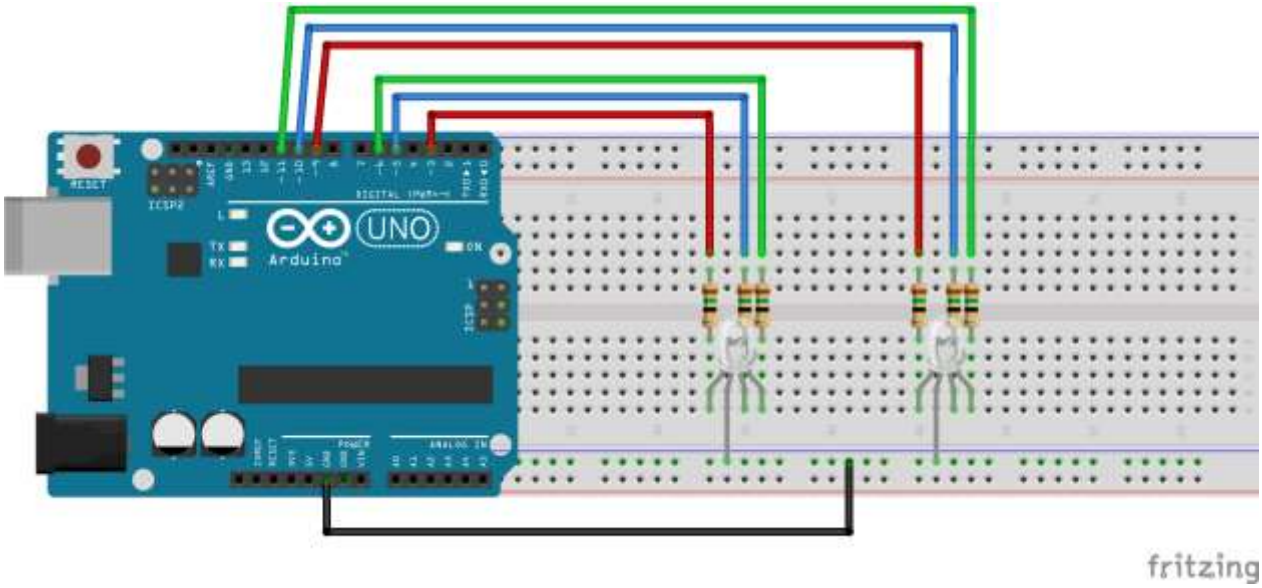


Figura 46. Montaje Juego Piedra, Papel o Tijera.
Fuente: Elaboración propia mediante Fritzing.

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
        verOpcionArduino(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);

}
```

TALLER 3

SENSOR DE LUZ

Descripción

En este proyecto, vamos a utilizar un LDR (Light Dependent Resistor o resistencia dependiente de la luz) para simular una hipotética compensación lumínica de 5 niveles, es decir, a través de una resistencia que varía su valor dependiendo de la luz recibida, aprovecharemos dicha variación para hacer un programa que nos encienda o apague una serie de LED dependiendo de si hay más luz o menos luz, esto podríamos extrapolarlo a un sistema de regulación de luz de un jardín con cinco líneas de luz que se vayan encendiendo según va cayendo la noche compensando progresivamente la deficiencia de luz.

Además le hemos implementado un potenciómetro para ajustar el nivel crítico mínimo de luz que queremos soportar, a partir del cual se activará nuestro circuito y empezará a aumentar la luz del lugar progresivamente.

Objetivos

- Conocer los elementos básicos de electrónica y microcontroladores (Arduino)
- Identificar los tipos de sensores y actuadores para el control de luces y dispositivos eléctricos
- Trabajar los entornos de programación escrita con processing para Arduino.

Lista de Materiales

- 1 Arduino Uno
- 1 Protoboard
- 1 LDR
- 1 Potenciómetro 10kΩ
- 5 Diodos LED
- 5 Resistencias 150Ω
- 1 Resistencia 10KΩ
- Cables puente

Desarrollo

Identificamos los pines terminales con los que trabajaremos con el Arduino UNO, para la conexión de las resistencias de 150Ω y los LEDs usaremos los pines o terminales D8, D9, D10, D11 y D12del Arduino. Conectamos un extremo de la primera resistencia al terminal D12 y el otro extremo al ánodo del primer LED y de esta misma manera procedemos a conectar las siguientes cuatro resistencias de 150Ω a los terminales del Arduino D11, D10, D9 y D8 cada uno con su respectivo terminal y su respectiva resistencia y LED.

Posteriormente unimos el cátodo de los LEDs a un mismo nodo para después conectar el respectivo nodo al terminal GND del Arduino UNO. Al terminal GND le unimos un extremo de la resistencia de 10KΩ y el otro extremo lo unimos al terminal A0 del arduino y a un extremo del LDR; el otro extremo del terminal del LDR lo conectamos al terminal 5V del Arduino y al potenciómetro que posteriormente lo conectamos AREF del Arduino UNO.

Después de tener todo el circuito conectado correctamente procedemos a montar el programa (código fuente) al Arduino UNO conectándolo a una computadora.

Comprobamos que el código fuente esté funcionando correctamente, lo compilamos y lo grabamos al Arduino UNO.

Al tener conectado el Arduino UNO a nuestra computadora esta funciona como fuente de alimentación que hace accionar el circuito.

Teniendo todo listo, procedemos a comprobar el correcto funcionamiento del circuito. Al aplicarle abundante luminosidad al LDR este hace que los 5 LEDs se apaguen. En caso contrario, si disminuimos la intensidad luminosa aplicada al LDR este hace que el circuito reaccione y enciendan uno a uno los LEDs.

Diseño

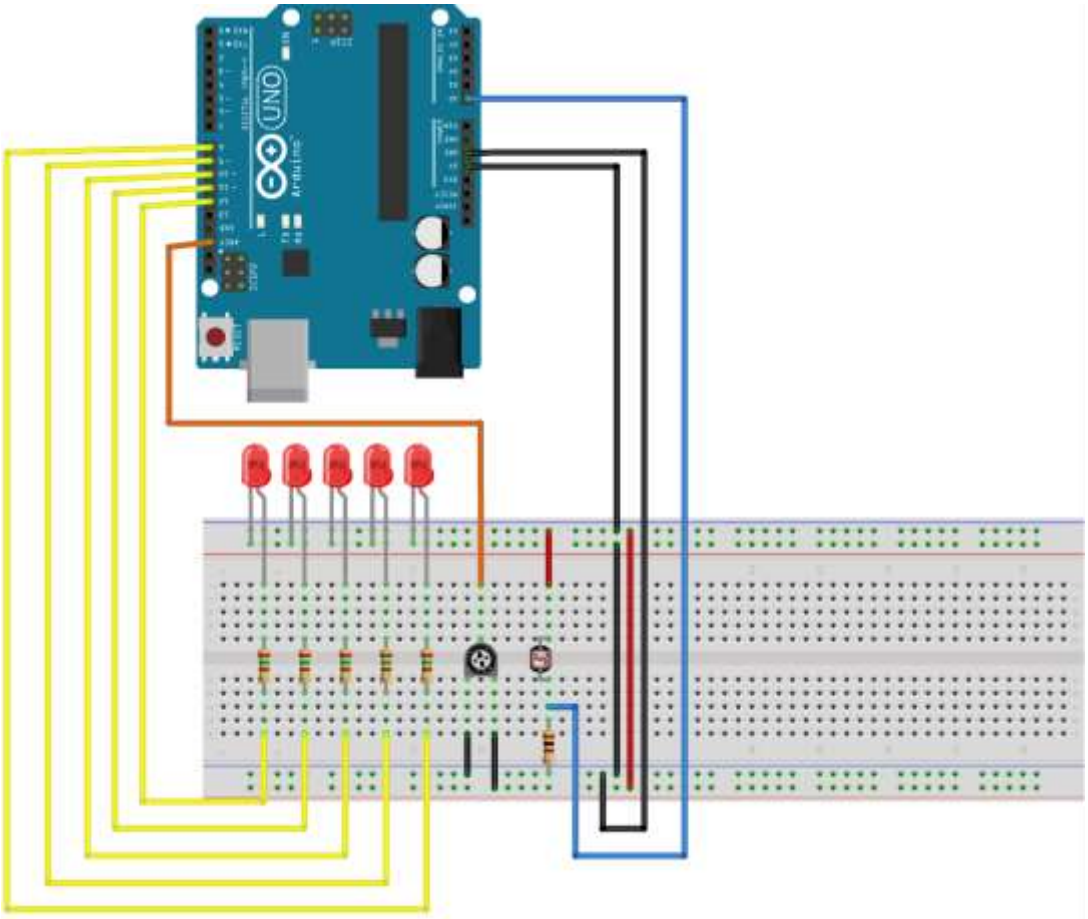


Figura 47. Montaje Sensor de Luz.
Fuente: Elaboración propia mediante Fritzing.

Código

```
int valorLDR = 0;
int pinLed1 = 12;
int pinLed2 = 11;
int pinLed3 = 10;
int pinLed4 = 9;
int pinLed5 = 8;
int pinLDR = 0;

void setup()
{
  pinMode(pinLed1, OUTPUT);
  pinMode(pinLed2, OUTPUT);
  pinMode(pinLed3, OUTPUT);
```

```
  pinMode(pinLed4, OUTPUT);
  pinMode(pinLed5, OUTPUT);
  analogReference(EXTERNAL);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  valorLDR = analogRead(pinLDR);
  Serial.println(valorLDR);
  delay(250);
  if (valorLDR >= 1023)
  {
    digitalWrite(pinLed1, LOW);
    digitalWrite(pinLed2, LOW);
    digitalWrite(pinLed3, LOW);
    digitalWrite(pinLed4, LOW);
    digitalWrite(pinLed5, LOW);
  }
  else if ((valorLDR >= 823) & (valorLDR < 1023))
  {
    digitalWrite(pinLed1, HIGH);
    digitalWrite(pinLed2, LOW);
    digitalWrite(pinLed3, LOW);
    digitalWrite(pinLed4, LOW);
    digitalWrite(pinLed5, LOW);
  }
  else if ((valorLDR >= 623) & (valorLDR < 823))
  {
    digitalWrite(pinLed1, HIGH);
    digitalWrite(pinLed2, HIGH);
    digitalWrite(pinLed3, LOW);
    digitalWrite(pinLed4, LOW);
    digitalWrite(pinLed5, LOW);
  }
  else if ((valorLDR >= 423) & (valorLDR < 623))
  {
    digitalWrite(pinLed1, HIGH);
    digitalWrite(pinLed2, HIGH);
    digitalWrite(pinLed3, HIGH);
    digitalWrite(pinLed4, LOW);
    digitalWrite(pinLed5, LOW);
  }
  else  if ((valorLDR >= 223) & (valorLDR < 423))
```

```
  {
    digitalWrite(pinLed1, HIGH);
    digitalWrite(pinLed2, HIGH);
    digitalWrite(pinLed3, HIGH);
    digitalWrite(pinLed4, HIGH);
    digitalWrite(pinLed5, LOW);
  }
  else
  {
    digitalWrite(pinLed1, HIGH);
    digitalWrite(pinLed2, HIGH);
    digitalWrite(pinLed3, HIGH);
    digitalWrite(pinLed4, HIGH);
    digitalWrite(pinLed5, HIGH);
  }
}
```

TALLER 4

CAJA FUERTE

Descripción

Pese a lo llamativo del título, antes de que haya malentendidos, cabe aclarar que no van a conseguir construir una caja fuerte de verdad al finalizar esta práctica, pero sí una de juguete, por así decirlo, se aprenderán algunos conceptos bastante interesantes que los ayudarán a desenvolverse con más soltura en el mundo de Arduino.

Objetivos

- Aprender a capturar y guardar valores en un vector.
- Asimilar el uso de ciclos for.
- Interactuar con los componentes de Arduino por medio del puerto Serial del dispositivo

Lista de Materiales

- 1 Arduino UNO
- 1 Led
- 1 Potenciómetro 10kΩ
- Cables puente
- 1 Protoboard

Desarrollo

Antes de hablar del montaje, es importante saber que es un potenciómetro. Un potenciómetro es exactamente igual a una resistencia, pero se puede modificar el valor de la misma simplemente girando una perilla. Las resistencias (y por lo tanto, también los potenciómetros) no tienen polaridad. El potenciómetro tiene tres pines, GND, Análogo y un pin para el voltaje, normalmente de 5 voltios.

Para realizar el montaje, nos guiaremos por la imagen del diseño, donde en la protoboard se conectará el potenciómetro. El pin GND del potenciómetro se conecta al puerto GND del Arduino, el pin del voltaje va conectado al puerto de 5v del Arduino, y el pin análogo se conecta a alguno de los puertos análogos de la placa. El pin más corto del led se conecta al GND y el otro se conecta al pin 13 (directamente en la placa de Arduino).

Mecánica del Juego

El juego inicia cuando el usuario ingresa un número de 5 cifras por teclado, el cual se guardará en un vector. El potenciómetro que actuará como una perilla, seleccionando los números de 0 a 9 conforme a la manecilla del reloj.

Diseño

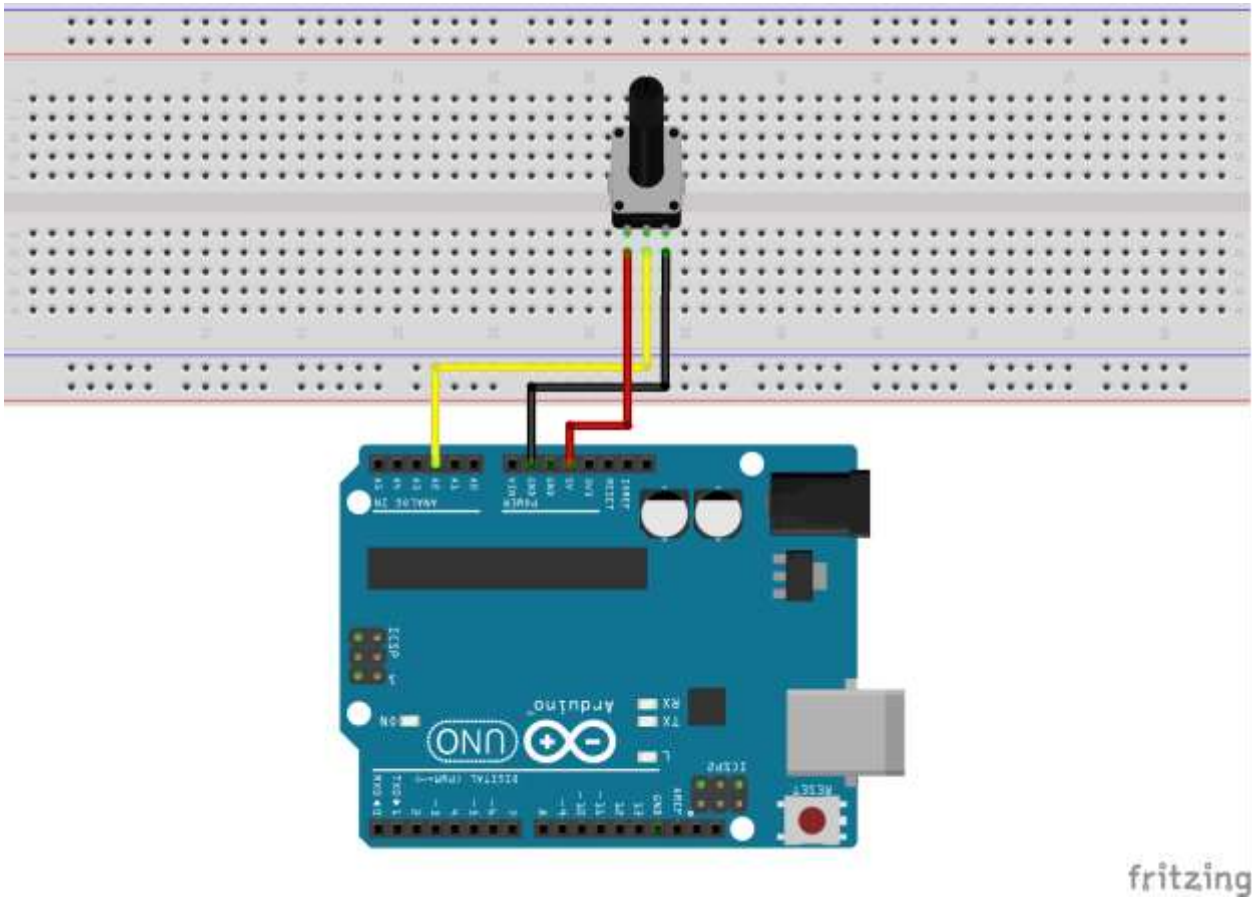


Figura 48. Montaje Caja Fuerte.
Fuente: Elaboración propia mediante Fritzing.

Código

```
int led=13;
int potenciometro=2;
int leer=0;
int convert=0;
int convert_anterior=0;
int secreto0;
int secreto1;
int secreto2;
int secreto3;
int secreto4;
int secreto_leer=0;
int secreto[]={secreto0, secreto1, secreto2, secreto3, secreto4};

void setup()
{
   pinMode(led,OUTPUT);
   pinMode(potenciometro,INPUT);
   Serial.begin(9600);
   Serial.println("Por  favor,  introduce  tu  numero  secreto  (5
cifras).");

    for (int a=0; a < 5; a++)
    {
      secreto_leer= Serial.read();
        while(secreto_leer < 0)
        {
        secreto_leer= Serial.read();
        }

        secreto[a]=secreto_leer-48;
        Serial.print(secreto[a]);
      }

      Serial.println();
      for (int a=0; a < 40; a++)
      {
   Serial.println("...");
      }
      Serial.println("Gira la ruleta de la caja fuerte para adivinar
el numero secreto");
}
void loop()
```

```
{
  for (int b=0;b < 5;b++)
  {
    Serial.print("Adivina el numero secreto de la posición ");
    Serial.print(b+1);
    Serial.println();
     leer=analogRead(potenciometro);
     convert=map(leer, 0 , 1023 , 0 , 9);

     while(convert!=secreto[b])
     {
      leer=analogRead(potenciometro);
     convert=map(leer, 0 , 1023 , 0 , 9);

      if(convert!=convert_anterior && convert!=secreto[b])
        {
        Serial.print(convert);
        Serial.println(" no es el numero correcto");
        delay(1000);
        }
        else
        {

        }
         convert_anterior=convert;
       }

     digitalWrite(led,HIGH);
     Serial.println();
     Serial.print("Bien  hecho!  Has  adivinado  el  numero  de  la
posición ");
     Serial.print(b+1);
     Serial.print(", que era el numero ");
     Serial.print(convert);
     Serial.println();
     delay(3000);
     digitalWrite(led,LOW);
  }

  Serial.println("_____________________________________________");
  Serial.println("Enhorabuena, has adivinado el número secreto!");
  Serial.println("_____________________________________________");
  Serial.println("Puedes  volver  a  empezar  pulsando  el  botón  de
RESET");
```

```
  for(int contador = 0 ; contador >= 0 ; contador=contador+1)
  {
  digitalWrite(led,HIGH);
  delay(600);
  digitalWrite(led,LOW);
  delay(600);
  }
}
```

TALLER 5

SIMÓN DICE

Descripción

Simón Dice es un juego electrónico creado por Ralph Baer y Howard J. Morrison en 1978. Tuvo un gran éxito durante los 80. Tiene forma de disco, en una de sus caras se puede ver cuatro cuadrantes, cada uno con un color: verde, rojo, azul y amarillo en su versión original. Su nombre se debe por el conocido juego tradicional del mismo nombre: Simón dice, de donde se inspira.

En esta práctica, se llevara a cabo utilizando solo 3 leds de diferentes colores, programando la secuencia en Arduino.

Objetivos

- Aprender el uso de condicionales anidados.
- Asimilar el uso y funciones de librerías en Arduino.
- Utilizar la lógica de programación y los conocimientos adquiridos en los talleres anteriores.

Lista de Materiales

- 1 Arduino Uno
- 1 Protoboard
- 1 Diodo LED rojo
- 1 Diodo LED verde
- 1 Diodo LED amarillo
- 6 Resistencias 100Ω
- 3 Pulsadores
- 1 Buzzer
- Cables puente

Desarrollo

Para el montaje de esta práctica nos guiaremos por la imagen del diseño. En la protoboard comenzaremos conectando una resistencia al cátodo del led, y el ánodo va conectado al pin 13 de la placa Arduino, en el pin 12 irá conectado el pulsador junto con otra resistencia, la

otra terminal del pulsador estará conectada a la fuente de 5v, luego repetimos esto con los dos siguientes leds y pulsadores, conectándolos a los pines 11, 10, 9, y 0 respectivamente. Para finalizar conectamos el buzzer, el ánodo va conectado al pin 7 y el cátodo al puerto GND.

Mecánica del juego

El juego de forma aleatoria va iluminando los leds de colores, y a la vez que se ilumina cada led, se emite un sonido dependiendo de cada color. Después de esperar, el usuario debe ir introduciendo la secuencia mostrada en el orden correcto, presionando los botones, ayudándose de su memoria visual y sonora. Si lo consigue, el juego responderá con una secuencia más larga, y así sucesivamente. Si falla, el usuario debe volver a empezar.

Diseño

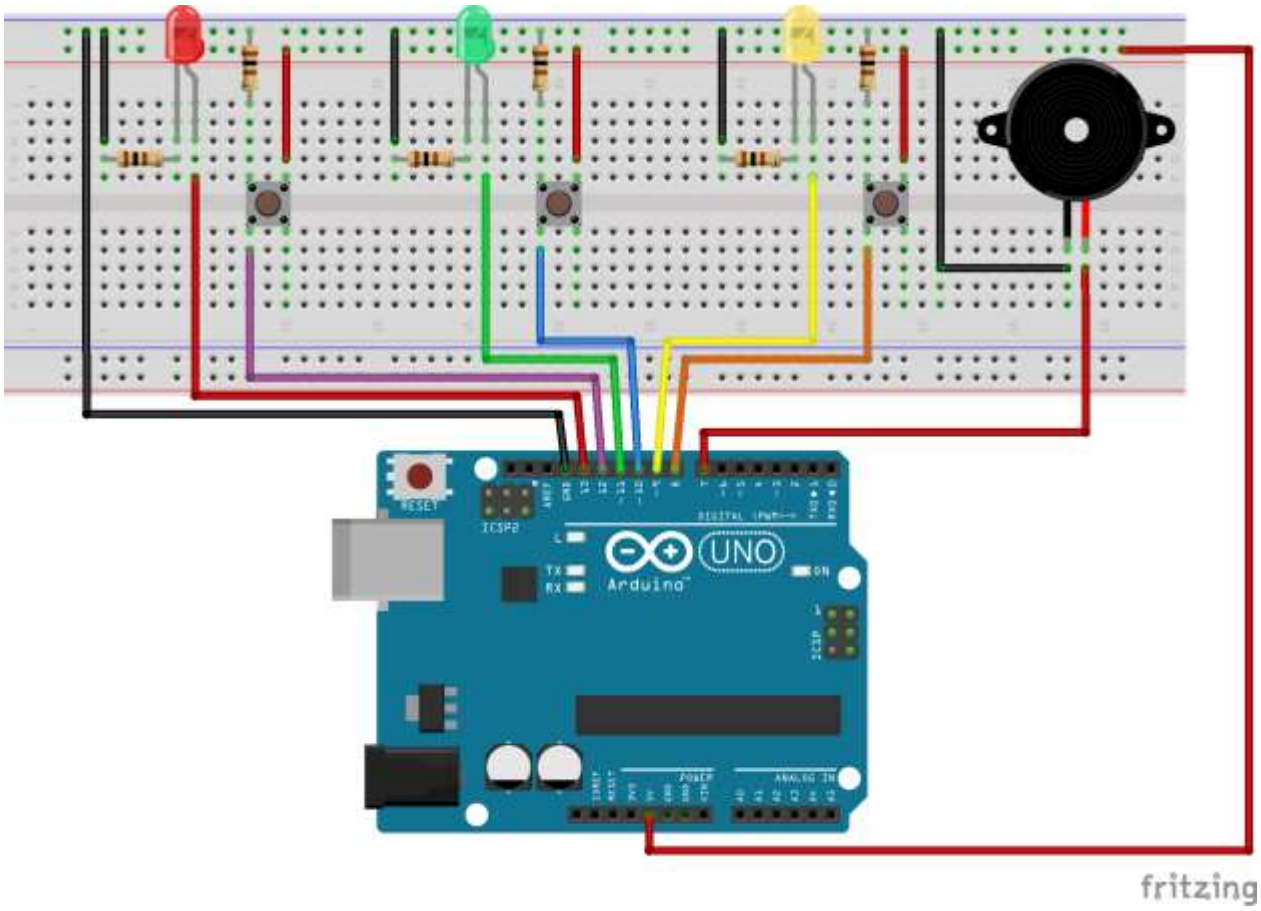


Figura 49. Montaje Simón Dice.
Fuente: Elaboración propia mediante Fritzing.

Código

```
#define LEVELS 3
#define COLORS 3
#define TIME_INTERVAL 1500
#define TONO_1 1700
#define TONO_2 1432
#define TONO_3 956
#define TONO_ERROR 600
double status_simon = 0;
int nivel = 0;
double secuencia = 0;
int colores_pulsados = 0;

double led_Rojo = 13; //Declarar Pin LED Rojo
double led_Verde = 11; //Declarar Pin LED Verde
double led_Amarillo = 9;  //Declarar Pin LED Amarillo

double pulsador_Rojo = 12;
double pulsador_Verde = 10;
double pulsador_Amarillo = 8;

double zumbador = 7;

void setup()
{
     Serial.begin(9600);
     randomSeed(analogRead(0));

     pinMode(pulsador_Rojo,INPUT);
     pinMode(led_Rojo,OUTPUT);

     pinMode(pulsador_Verde,INPUT);
     pinMode(led_Verde,OUTPUT);

     pinMode(pulsador_Amarillo,INPUT);
     pinMode(led_Amarillo,OUTPUT);

     pinMode(zumbador,OUTPUT);
    }

     void loop()
    {
```

```
      if(digitalRead(pulsador_Rojo)        ==        HIGH        &&
digitalRead(pulsador_Verde)          ==          HIGH          &&
digitalRead(pulsador_Amarillo) == HIGH)
      {
        nivel = 0;
        status_simon = 0;
        delay(TIME_INTERVAL*2);
        return;
      }
      if(status_simon == 0){
        Serial.println("\n\n-------------------------\nMODO
IMPRESION SEC.");
        if( nivel == 0 )
        {
          nivel = 1;
          randomSeed(analogRead(0));
          secuencia = random(1,COLORS+1);
        }
        else
        {
          nivel++;
          randomSeed(analogRead(0));
          double double_rand = random(1,COLORS+1);
          double double_exp =  (double)pow(10,nivel-1 );
          //double value = double_rand * double_exp;
          //secuencia = secuencia + value;
          secuencia = (secuencia * 10) + double_rand;
        }
        Serial.print("\nlvl: ");
        Serial.print(nivel);
        Serial.print("\n");
        Serial.print("Secu.: ");
        Serial.print(secuencia);
        Serial.print("\n");
        imprimir_secuencia();
        status_simon = 1;
        colores_pulsados = 0;
      }
      // Secuencia del usuario - Registro de los pulsadores
      else if(status_simon == 1){
        if(digitalRead(pulsador_Rojo) == HIGH){
          Serial.println("Rojo pulsado");
          pulsar_elemento('1');
          colores_pulsados++;
```

```
      verificar_secuencia('1');
    }
    else if(digitalRead(pulsador_Verde) == HIGH){
      Serial.println("Verde pulsado");
      pulsar_elemento('2');
      colores_pulsados++;
      verificar_secuencia('2');
    }
    else if(digitalRead(pulsador_Amarillo) == HIGH){
      Serial.println("Amarillo pulsado");
      pulsar_elemento('3');
      colores_pulsados++;
      verificar_secuencia('3');
    }
  }
}

void verificar_secuencia(char color)
{
  String string = String(round(secuencia) );
  Serial.print("\nColor usuario:");
  Serial.print(color);
  Serial.print(" Seq. Valor:");
  Serial.print(string[colores_pulsados-1]);
  if(string[colores_pulsados-1] == color){
    if(nivel == colores_pulsados){
      Serial.print("\nFin del lvl: ");
      Serial.print(nivel);
      status_simon = 0;
    }
    else{
       Serial.print("\nContinuar modo usuario");
    }
  }
  else{
    Serial.print("\nERROR DE USUARIO");
    status_simon = 4;
    error_usuario();
  }
}

void imprimir_secuencia()
{
  String string = String(round(secuencia) );
```

```
  Serial.print("\nIMPRIMIR SERIE: ");
  Serial.print(string);
  for(int i = 0 ; i < nivel  ;i++)
  {
    delay(TIME_INTERVAL*0.5);
    pulsar_elemento(string[i]);
  }
}
void pulsar_elemento(char num_color)
{
  switch(num_color){
    case '1':
      Serial.println("\nPulsador Rojo ON");
      digitalWrite(led_Rojo,HIGH);
      sonarTono(TONO_1,TIME_INTERVAL*0.5);
      digitalWrite(led_Rojo,LOW);
      Serial.println("Pulsador Rojo OFF");
    break;
    case '2':
      Serial.println("\nPulsador Verde ON");
      digitalWrite(led_Verde,HIGH);
      sonarTono(TONO_2,TIME_INTERVAL*0.5);
      digitalWrite(led_Verde,LOW);
      Serial.println("Pulsador Verde OFF");
    break;
    case '3':
      Serial.println("\nPulsador Amarillo ON");
      digitalWrite(led_Amarillo,HIGH);
      sonarTono(TONO_3,TIME_INTERVAL*0.5);
      digitalWrite(led_Amarillo,LOW);
      Serial.println("Pulsador Amarillo OFF");
    break;
  }
}

void error_usuario()
{
  for(int i=0; i<3; i++)
  {
    delay(TIME_INTERVAL*0.3);
    digitalWrite(led_Rojo, HIGH);
    digitalWrite(led_Verde, HIGH);
    digitalWrite(led_Amarillo, HIGH);
    digitalWrite(zumbador,HIGH);
```

```
    sonarTono(TONO_ERROR,TIME_INTERVAL);
    digitalWrite(zumbador,LOW);
    digitalWrite(led_Rojo, LOW);
    digitalWrite(led_Verde, LOW);
    digitalWrite(led_Amarillo, LOW);
  }
}

void sonarTono(int tono, int duracion)
{
  tone(zumbador,tono,duracion);
  delay(duracion);
}
```

Anexo 4: Segunda Encuesta

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE 10º GRADO

La presente encuesta tiene como objetivo medir el grado de satisfacción a cerca de la metodología aplicada dentro del trabajo de grado ESTRATEGIA PARA INCENTIVAR EL ESTUDIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA EN LOS ESTUDIANTES DE 10º GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LUCIO PABÓN NUÑEZ, el cual facilitará medir el impacto de este proyecto.

Lea cuidadosamente cada pregunta y seleccione la respuesta que considere más adecuada, tenga en cuenta que:

1. Es la ponderación más baja y corresponde a **TOTALMENTE EN DESACUERDO.**
2. **EN DESACUERDO**
3. **INDIFERENTE**
4. **DE ACUERDO**
5. Es la más alta calificación y corresponde a **TOTALMENTE DE ACUERDO.**

Marca con una X en qué nivel de frecuencia ubica usted la formación en competencias genéricas que ha recibido en su programa.

	#	CATEGORIA DE COMPETENCIAS	1	2	3	4	5
Espacio Físico	1	¿El espacio del laboratorio permite el desarrollo óptimo de las actividades?					
	2	¿El laboratorio cuenta con los implementos necesarios para realizar las prácticas?					
	3	¿El laboratorio presenta alguna falencia en su infraestructura o adecuación?					

Contextualización	**4**	**¿La contextualización relacionada con las TIC le amplió el panorama referente al rumbo profesional que podría tomar?**					
	5	¿Con la explicación situada en la creación de videojuegos comprendió todas las áreas tecnológicas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de éste?					
	6	¿Con la temática de Seguridad Informática entendió cuál es el verdadero perfil de estas personas amantes de la tecnología?					
Actividades	7	¿Las actividades recreativas facilitan la comprensión de las temáticas explicadas?					
	8	¿La comprensión de un tema se hace más asimilable a través de un dibujo?					
	9	¿Adquirir el hábito de la lectura le ayudará a mejorar la forma en que asimila y expresa sus ideas?					
	10	¿La participación en clase mantiene el interés sobre la misma?					
Herramienta	11	¿La herramienta Arduino es útil para aprender los conceptos básicos de electrónica y programación?					
	12	¿La herramienta permite mostrar todas las fortalezas, utilidades y beneficios que proporcionan los lenguajes de programación?					
	13	¿El manejo de esta herramienta le aprueba al usuario implantar sus conocimientos en entornos reales?					

Talleres	**14**	**¿La utilización de talleres hace fácil la comprensión del tema?**					
	15	¿El manejo adecuado de los temas ayuda a la buena elaboración del proyecto?					
	16	¿La utilización de los talleres facilita la aplicación de técnicas para llevar a cabo los proyectos planteados?					
Temáticas	17	¿Los temas abarcados son del interés general de los jóvenes?					
	18	¿La forma en que se explican los temas fortalece su comprensión?					
Metodología	19	¿El trabajar en grupo facilita la realización de los talleres y mejora la relación interpersonal?					
	20	¿La utilización de un sistema de calificación por puntos promueve la competitividad y el interés a trabajar por alcanzar una meta?					
Resultado	21	¿Las socializaciones solucionaron algunas de sus dudas referentes al uso y aplicación de la tecnología en un entorno de desarrollo y social?					
	22	¿Después de esta contextualización nace algún deseo por estudiar una carrera profesional en el área de las tecnologías?					
	23	¿Estudiaría su carrera profesional en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña?					

Anexo 5: Tabla de puntuación

GRUPO 10º INFORMÁTICA

Grupo	Estudiante	Actividades																Total
			20 Oct.				27 Oct.				3 Nov				10 Nov.			
		Rol	Juego	Taller	Part.	Rol	Juego	Taller	Part.	Rol	Juego	Taller	Part.	Rol	Juego	Taller	Part.	
Jóvenes Titanes	Juan Esteban Navarro	1	0	5	0	1	3	5	1	0	5	5	0	0	5	5	0	36
	Donovan Alejandro Londoño																	
	Oscar Daniel Meléndez																	
Green Lantern Corps	Leidy Diana Jaime	0	0	5	0	0	2	5	0	1	4	5	0	0	2	5	0	29
	Viviana Verano																	
	Silvia Fernanda Torres																	
	Oscar Rizo																	
	Yuritza Arévalo	0	0	5	0	0	1	5	0	0	4	5	0	0	3	5	0	28

4 Fantásticos	Luis Felizola Ana Domínguez																	
Guardianes de la Galaxia	Neider Pineda Melissa Meneses Laura Daniela Baraona Erika Rojas	0	3	5	0	0	2	1	0	0	4	5	-1	1	5	5	0	30
Los Vengadores	Cristian Camilo Pérez Esperanza Avendaño Andrés Felipe Peñaranda	0	0	5	0	0	2	5	0	0	4	5	0	0	3	5	0	29
S.H.I.E.L.D	Sebastián Malaguera Jaime Pacheco Guerrero	0	3	5	0	0	2	3	0	0	5	5	0	0	3	5	-1	30

	Anyela Angarita Pérez																	
Liga de la Justicia	Andrea Valentina Rueda Sánchez	0	0	5	0	0	1	5	0	0	3	5	0	0	3	5	0	27
	Eilyn Sánchez Sanguino																	
	Cristian Camilo Salazar																	
Watchmen	Andrés Felipe Bonilla	0	0	5	0	0	2	5	0	0	5	5	-1	0	4	5	0	30
	María Alejandra Díaz																	
	Dairon Meneses																	
	Stefanía Quintero																	
X-Men	María Angélica Jaime Ortiz	0	3	5	0	0	1	3	0	0	3	5	0	0	3	5	-1	27
	Kelly Tatiana Palacio																	
	Merly Gómez																	

	Ana Tarazona Páez																	
Los Inhumanos	Juan Sebastián Velásquez	0	0	5	0	0	2	5	0	0	4	5	-2	0	3	5	0	27
	Valentina Trillos																	
	María Alexandra Callejas Carrillo																	
	Leidy Johanna Palencia																	

GRUPO 10º INFORMÁTICA

Grupo	Estudiante	Actividades																Total
			20 Oct.				27 Oct.				3 Nov				10 Nov.			
		Rol	Juego	Taller	Part.	Rol	Juego	Taller	Part.	Rol	Juego	Taller	Part.	Rol	Juego	Taller	Part.	
Jóvenes Titanes	Karla Daniela Rodríguez Saúl Guillermo Moncada María José Julio Angarita	0	3	5	0	0	2	3	0	0	5	5	-1	1	1	5	-1	26
Green Lantern Corps	Edwin Quintero Andrey Fabián Vergel Camila Maldonado	0	3	5	0	0	3	3	0	0	3	5	-1	0	2	5	0	28
4 Fantásticos	Juliana García Jessica Julio Angarita	0	3	5	0	0	2	3	0	0	5	5	0	0	1	5	0	29

	Marly Dayana Angarita																	
Guardianes de la Galaxia	Jennifer Herrera Maryuri Torres Gallardo Juan Sebastián Manzano	0	0	5	0	1	2	3	0	0	4	5	0	0	2	5	0	27
Los Vengadores	Maryenith Guerrero Guido Suescún Natalia Salazar	0	0	5	0	0	1	3	0	0	1	5	0	0	5	5	0	25

S.H.I.E.L.D	Luis Fernando Trigos Anyela Ruedas Sergio Andrés Alba	0	3	5	0	0	2	3	0	0	4	5	1 -1	0	3	5	0	30
Liga de la Justicia	Mayra Gómez Jessica Picón Miguel Quintero	1	0	5	0	0	2	3	0	0	5	5	0	O	5	5	0	31
Watchmen	Lina Marcela Maldonado	0	0	5	0	0	3	3	0	0	4	5	1	0	2	5	0	28

	José Leonardo López																	
	Juan Pablo Cárdenas																	
	Jorge Jácome Ramírez																	
X-Men	Andrés Felipe Montaño	0	0	5	0	0	3	3	0	0	1	5	0	0	4	5	-1	25
	Danilo Galván																	
	Yeinner Ascanio																	
Los Inhumanos	Brayan José Gutiérrez Pinzón	0	0	5	0	0	3	3	0	0	4	5	-1	0	3	5	-1	26
	Juan Andrés Angarita Ortiz																	
	Heidy Galeano López																	
	Slendy Liliana Arévalo Lanzziano																	