

**CONSTRUCCIONISMO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO
DIRECTRIZ EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA
EDUCATIVA**

**DIANA MILENA FLÓREZ VIZCAÍNO
HECTOR ALONSO SARMIENTO QUEVEDO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN TECNOLOGÍA E
INFORMÁTICA
2014**

**CONSTRUCCIONISMO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO
DIRECTRIZ EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA
EDUCATIVA**

**DIANA MILENA FLÓREZ VIZCAINO
HÉCTOR ALONSO SARMIENTO QUEVEDO**

**Tesis de Grado presentada como requisito para optar
al título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Tecnología e Informática**

Director: PABLO ALEXANDER MUNÉVAR GARCÍA

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN TECNOLOGÍA E
INFORMÁTICA**

2014

Nota de aceptación

Firma del director

Firma del jurado

Firma del jurado

Dedicado a:

*Mis profesores
quienes fueron guía,
apoyo y orientadores
en mi proceso formativo
y a mi familia
quienes me ha acompañado
incondicionalmente.*

CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>1</u>
<u>1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA</u>	<u>4</u>
1.1 PREGUNTA PROBLEMA	5
<u>2 OBJETIVOS</u>	<u>6</u>
2.1 OBJETIVO GENERAL	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
<u>3 JUSTIFICACIÓN</u>	<u>7</u>
<u>4 MARCO CONCEPTUAL</u>	<u>8</u>
4.1 ROBÓTICA EDUCATIVA.....	8
4.2 CULTURA TECNOLÓGICA.....	11
4.3 CONSTRUCCIONISMO.....	13
4.4 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	15
4.5 PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	17
<u>5 MARCO TEÓRICO</u>	<u>20</u>
5.1 LA ROBÓTICA EDUCATIVA Y SU RELACIÓN CON EL CONSTRUCCIONISMO	21
5.2 CULTURA TECNOLÓGICA Y SU RELACIÓN CON EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.....	24
<u>6 DISEÑO METODOLÓGICO</u>	<u>27</u>
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
6.2 ESTRUCTURA METODOLÓGICA	27
6.2.1 DESCRIPTIVA	28
6.2.2 INTERPRETATIVA.....	28
6.2.3 PROPOSITIVA	29
6.3 DISEÑO DE INSTRUMENTOS	29
6.3.1 INSTRUMENTO CUANTITATIVO.....	29
6.3.2 INSTRUMENTO CUALITATIVO.....	33
6.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	34
<u>7 ANÁLISIS DE RESULTADOS</u>	<u>36</u>
7.1 ANÁLISIS CUANTITATIVOS.....	36
7.2 ANÁLISIS CUALITATIVOS.....	56

<u>8</u>	<u>RESULTADOS.....</u>	<u>62</u>
<u>9</u>	<u>PROPUESTA.....</u>	<u>64</u>
<u>10</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>67</u>
<u>11</u>	<u>REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS.....</u>	<u>69</u>

FIGURAS

FIGURA No. 1. MAPA CONCEPTUAL: CATEGORÍA: ROBÓTICA EDUCATIVA.....	8
FIGURA No. 2. MAPA CONCEPTUAL: CATEGORÍA: CULTURA TECNOLÓGICA.....	11
FIGURA No. 3. MAPA CONCEPTUAL: CATEGORÍA: CONSTRUCCIONISMO.....	13
FIGURA No. 4. MAPA CONCEPTUAL: CATEGORÍA: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.....	15
FIGURA No. 5. MAPA CONCEPTUAL: CATEGORÍA: PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	17
FIGURA No. 6. MAPA CONCEPTUAL: MARCO TEÓRICO.....	20
FIGURA No. 7. DIAGRAMA: ESTRUCTURA METODOLÓGICA.....	28
FIGURA No. 8. TABLA: ENCUESTA.....	30-31
FIGURA No. 9. TABLA: PREGUNTAS DE ROL DOCENTE.....	31
FIGURA No. 10. TABLA: PREGUNTAS RECURSOS PEDAGÓGICOS.....	32
FIGURA No. 11. TABLA: PREGUNTAS DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....	32
FIGURA No. 12. CUADRO: ENTREVISTA.....	33
FIGURA No. 13. TABLA: RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS CASOS.....	37
FIGURA No. 14. TABLA: ESTADÍSTICOS DE FIABILIDAD.....	37
FIGURA No. 15. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 1.....	37
FIGURA No. 16. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 2.....	38
FIGURA No. 17. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 3.....	39
FIGURA No. 18. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 4.....	39
FIGURA No. 19. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 5.....	40
FIGURA No. 20. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 6.....	41
FIGURA No. 21. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 7.....	41

FIGURA No. 22. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 8A.....	42
FIGURA No. 23. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 8B.....	43
FIGURA No. 24. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 8C.....	43
FIGURA No. 25. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 8D.....	44
FIGURA No. 26. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 8E.....	45
FIGURA No. 27. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 9.....	45
FIGURA No. 28. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 10.....	46
FIGURA No. 29. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 11.....	47
FIGURA No. 30. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 12.....	47
FIGURA No. 31. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 13.....	48
FIGURA No. 32. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 14.....	49
FIGURA No. 33. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 15.....	49
FIGURA No. 34. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 16A.....	50
FIGURA No. 35. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 16B.....	51
FIGURA No. 36. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 16C.....	51
FIGURA No. 37. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 17A.....	52
FIGURA No. 38. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 17B.....	52
FIGURA No. 39. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 17C.....	53
FIGURA No. 40. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 17D.....	53
FIGURA No. 41. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 18A.....	54
FIGURA No. 42. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 18B.....	54
FIGURA No. 43. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 18C.....	55
FIGURA No. 44. GRÁFICO DE BARRAS PREGUNTA 18D.....	56
FIGURA No. 45. TABLA: ANÁLISIS CUALITATIVO.....	57-60

FIGURA N^o. 46. DIAGRAMA: MOMENTOS DE LA CARTILLA.....65

ANEXOS

ENTREVISTA N° 1	70
ENTREVISTA N° 2	73
ENTREVISTA N° 3.....	76

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, gracias al avance tecnológico creciente, han aparecido progresivamente diferentes objetos tecnológicos que han permitido facilitar las tareas diarias y mejorar el estilo de vida de las personas. No cabe duda, que hoy en día estos objetos se han sofisticado, creando máquinas más complejas que cumplan una función específica y más precisa, así, surgen los robots, como un medio para ayudar al trabajo del hombre realizando tareas repetitivas, peligrosas o que demandan un gran esfuerzo para este. De esta manera, un robot se puede entender como una máquina capaz de tomar y entender la información de su entorno, y a partir de esta realidad tomar decisiones, para desempeñar su función de forma segura y productiva.

Estas máquinas se han distribuido en diferentes campos, como la automatización industrial, la construcción, la medicina, la investigación científica, el entretenimiento y la educación, entre otras. En esta última, los robots han desempeñado un papel importante en la escuela, pues por medio de estos ha surgido un nuevo ambiente de aprendizaje con el que los estudiantes, sin importar su grado o su edad, se han acercado al mundo del conocimiento tecnológico de una manera novedosa, atractiva y significativa.

Es por ello que la robótica surge como un recurso didáctico innovador, que favorece la construcción de conceptos y conocimientos de distintas disciplinas, no únicamente las tecnológicas o científicas, sino que se pueden aplicar desde un nivel infantil hasta uno universitario. También, dejando de lado un poco las teorías y procesos cognoscitivos, se puede hablar de un proceso formativo de la persona, con una mirada humanística, en donde se forme al individuo integralmente.

A partir de lo mencionado anteriormente, se puede observar que la robótica en el ámbito de la educación debe estar entrelazada a un enfoque pedagógico y a una

metodología que dirija el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto se puede observar en la bibliografía analizada y en las observaciones realizadas a los clubes de robótica del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, el Colegio INEM Francisco de Paula Santander y de la Licenciatura en Tecnología e Informática de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Es por ello que esta propuesta de investigación determina que, en la enseñanza de la robótica es preciso utilizar como enfoque pedagógico el Construccionismo y como metodología de trabajo el Aprendizaje Basado en Problemas.

Para realizar esta investigación se decidió seleccionar las instituciones que manejen dentro del currículo de Tecnología, la Robótica Educativa. Debido a la diversidad que se presenta en los diferentes espacios de trabajo, es posible generar grupos control, con el fin de analizarlos, compararlos, determinar las ventajas y desventajas de dichos enfoques, para que así, se pueda establecer cuál es el más pertinente para el aprendizaje de la Robótica Educativa.

Es importante tener presente que la investigación está orientada a la línea de investigación de Cultura Tecnológica del programa de Licenciatura en Tecnología e Informática de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, la cual propone investigar un referente pedagógico con el cual se pueda determinar cuáles son las pautas exitosas para el desarrollo de Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa, lo cual permitirá la construcción de una cartilla que servirá como punto de partida para la construcción del saber tecnológico y la consolidación del área de Tecnología e Informática.

Este trabajo de grado se divide de la siguiente manera; en el primer apartado observaremos como diferentes teorías comienzan a ilustrar sobre las bondades de la Robótica Educativa, del cómo se debe establecer para la enseñanza de ésta un enfoque Construccionista y una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas. En un segundo momento se plantea la unión de estos tres elementos, con el fin de dilucidar una metodología propia de trabajo de la Robótica Educativa, la cual se fortalece a través de la indagación en docentes y estudiantes. Por último, se plantea una propuesta de intervención en donde se vierten los elementos teóricos en una cartilla de trabajo.

1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente en el campo de la educación, la robótica ha tenido gran acogida como una herramienta educativa para brindar conceptos de diversas disciplinas y fomentar habilidades como la resolución de problemas, el aprendizaje colaborativo y la creatividad, entre otras. Este trabajo no ha sido ajeno en nuestra sociedad Colombiana, diversas instituciones y universidades han abierto sus puertas para la enseñanza de esta disciplina.

La Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, no ha sido una excepción y en las prácticas profesionales brinda un espacio para que los docentes en formación en Tecnología e Informática desarrollen su práctica sobre este tema. Durante el desarrollo de la misma ha surgido como inquietud conocer cuál enfoque pedagógico puede orientar el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de esta disciplina, para mejorar las prácticas de la misma, tomando como punto de partida un referente pedagógico. Asimismo, en el Instituto Técnico Internacional de Fontibón, se logra observar una falta de organización que direcciona asertivamente el desarrollo de las sesiones de robótica, ya que es reciente este ambiente de aprendizaje, por lo tanto, es preciso mejorar el desempeño del practicante teniendo como directriz un enfoque pedagógico del cual guiarse. Mientras tanto, se decide tomar como referente el Colegio INEM Francisco de Paula Santander para conocer experiencias exitosas que han llevado a esta institución a posicionarse a nivel nacional como líderes en el campo de la Robótica Educativa.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se decide indagar a los docentes de Tecnología e Informática que orientan y dirigen estos clubes, la manera en que conciben la enseñanza de la robótica, y por otra parte, conocer la percepción que tienen los estudiantes de los mismos clubes con la manera de aprender ésta.

1.1 Pregunta problema

¿Cuál es el enfoque pedagógico con el que los docentes de tecnología del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO, orientan su quehacer pedagógico en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Identificar el enfoque pedagógico con el que los docentes de Tecnología del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO, orientan su quehacer pedagógico en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa, para establecer pautas de buenas prácticas educativas.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar los enfoques pedagógicos empleados en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, el Colegio INEM Francisco de Paula Santander y el Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO.

- Comparar y contrastar los enfoques pedagógicos usados por los docentes que orientan Robótica Educativa en el Instituto Técnico Internacional de Fontibón, del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO, lo cual permitirá establecer los elementos que hacen parte de las buenas prácticas de la enseñanza de la robótica.

- Elaborar una cartilla pedagógica que recoja los diferentes elementos de buenas prácticas de enseñanza de la robótica educativa, a partir de los enfoques empleados por los docentes de Tecnología e Informática del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO.

3 JUSTIFICACIÓN

En los procesos de enseñanza-aprendizaje, los docentes hacen uso de diferentes enfoques pedagógicos, lo cual les permite orientar la educación desde diversas perspectivas, teniendo claro su propósito, el rol del docente, el rol del estudiante y algunos recursos didácticos utilizados. Esto ha llevado a que las numerosas áreas del conocimiento que se imparten en la escuela, acojan algunos más que otros, con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Por ejemplo, en la Educación en Tecnología encontramos que uno de sus campos de conocimiento es la Robótica Educativa, la cual es un puente cognitivo que facilita la adquisición de conceptos básicos de ciencias, lenguaje y matemáticas relacionados con la tecnología. Además permite desarrollar habilidades de trabajo en equipo, innovación y creatividad. Pero para que se desarrolle lo anteriormente mencionado, es preciso que se observe y se determine un enfoque pedagógico acorde a las dinámicas del área de Tecnología, y en especial en el tema de Robótica Educativa.

Es por ello, que este proyecto está orientado a establecer qué enfoque pedagógico es el más adecuado para el aprendizaje de la robótica, situando como punto de comparación los utilizados por los docentes de Tecnología del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO.

Llevar a cabo esta investigación es de vital importancia para los estudiantes de la Licenciatura en Tecnología e Informática y para la comunidad educativa en general, porque permite identificar qué enfoque se podrá utilizar en un futuro en su profesión o en su práctica profesional. Esto permitirá reconocer las maneras en que los estudiantes pueden desenvolverse adecuadamente en el mundo de la robótica educativa, lo cual permitirá desarrollar habilidades y capacidades propias del saber tecnológico, de una manera más expedita. Además, esto posibilita al docente en formación, tener pautas de buenas prácticas pedagógicas en el campo de la Robótica Educativa.

4 MARCO CONCEPTUAL

4.1 Robótica educativa

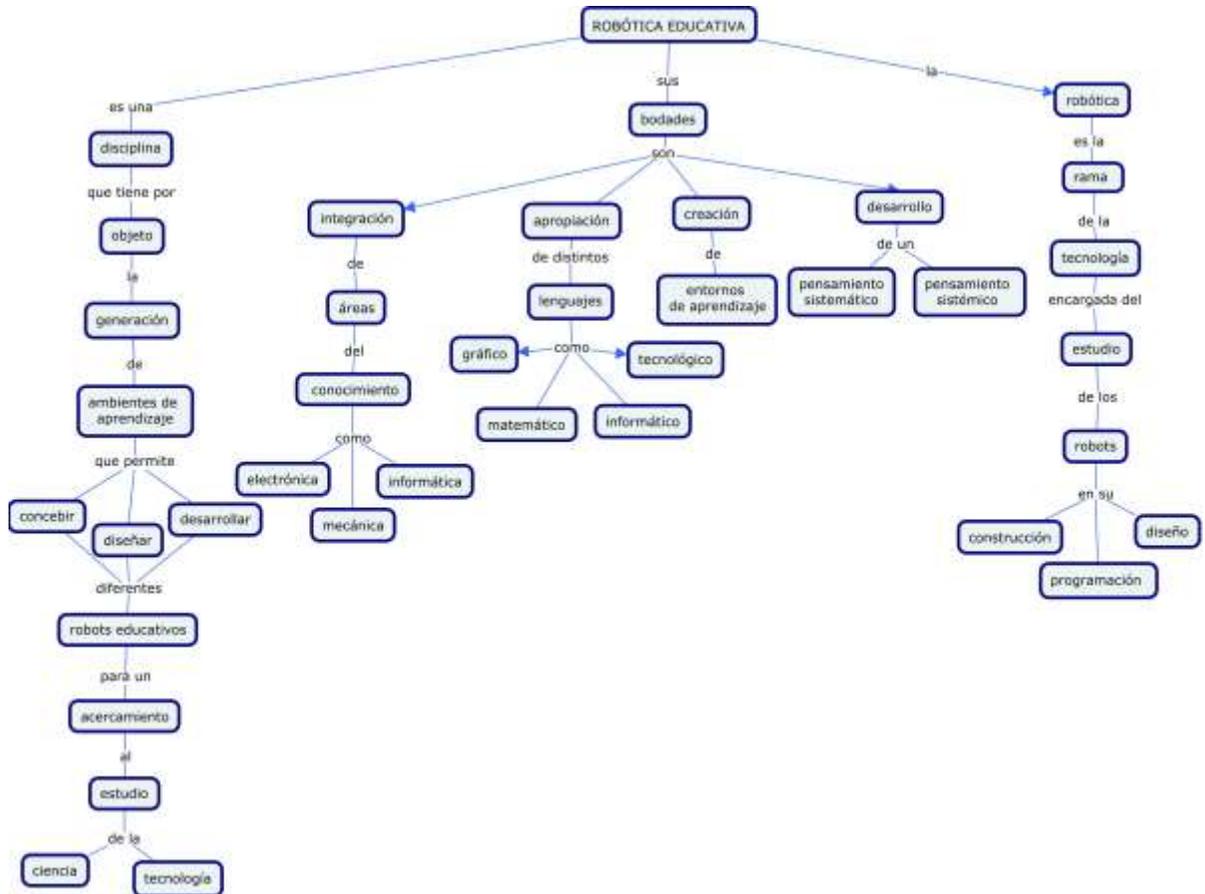


Figura No. 1. Mapa conceptual: Categoría: Robótica Educativa

La robótica es una rama de la tecnología que se encarga del estudio de los robots, es decir de su diseño, su construcción y finalmente su programación. En sus comienzos esta disciplina surge para desempeñar tareas propias del hombre y para facilitar labores de alto riesgo para éste, es así como desde la industria, la robótica se convierte en la herramienta por excelencia a la hora de llevar a cabo tareas de precisión y repetición de alto grado de complejidad para el ser humano, la robótica también incursiona en los demás ámbitos y tareas del hombre. Uno de los más importantes avances en robótica con respecto al beneficio de los individuos, son los robots encargados de realizar las prótesis y exoesqueletos, éstos llevan microprocesadores los cuales amplifican la manipulación y la fuerza de los sistemas de los que hacen parte.

De esta manera la robótica se convirtió en una ciencia aliada por excelencia para el desarrollo de las sociedades en las últimas décadas. Es por esto que en la educación la robótica juega un papel importante y primordial para su avance y desarrollo, logrando la inclusión y el aprovechamiento de los sistemas electrónicos, los computadores y todas las aplicaciones, como lo menciona Velasco (2007):

“Creemos que haciendo un uso inteligente y racional de los medios educativos, se puede desarrollar didácticas que permitan lograr aprendizajes significativos, permitir que los estudiantes tengan una cultura vasta y general, que tengan más autonomía y exista una verdadera socialización del conocimiento” (p. 107).

A partir de la anterior afirmación, podemos observar que se hace necesario que los software y hardware se conviertan en una herramienta de acceso a la información, dichas herramientas por sí solas no tendrían gran validez para la educación, es necesario de un enfoque pedagógico y de una metodología de trabajo capaz de integrar las herramientas anteriormente mencionadas con los individuos y su contexto social.

El enfoque pedagógico que genera un puente entre la robótica y la educación es el propuesto por Seymour Papert (1991) llamado construccionismo, un enfoque perteneciente a la corriente del constructivismo. Este enfoque busca la comprensión de las ideas expresadas a través de diversos medios, así lo señala Velasco (ibid):

“La teoría papertiana ayuda a entender como las ideas consiguen ser formadas y transformadas cuando son expresadas con diversos medios, cuando están actualizadas en contextos particulares y cuando son resueltas por medios individuales. El hecho de expresar las ideas las vuelve compatible y les va dando forma para poder comunicarlas” (p. 62).

Es decir que lo propuesto por Papert, es un aprendizaje donde se le brinda a los educandos las mejores oportunidades, con el fin de que estos elaboren un conocimiento dado por factores endógenos (pensamientos e ideas) y por factores exógenos (su realidad). De esta manera el construccionismo tiene como objetivo final una interacción entre los estudiantes y los robots en donde a través de estos adquieran conocimientos a medida de su diseño, construcción y/o programación.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado la robótica educativa permite la generación de diferentes entornos de aprendizaje en donde la iniciativa, la interacción y el trabajo colaborativo permiten la solución de un problema determinado, que facilitará el aprendizaje de diferentes áreas del saber cómo la electrónica, la mecánica, el diseño y la informática de manera espontánea e integral. Esto se ve reflejado en la afirmación que hace Velasco en su trabajo de tesis doctoral, en donde define la robótica educativa así:

“...como una disciplina que permite concebir, diseñar y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien desde muy jóvenes en el estudio de las ciencias y la tecnología. La robótica pedagógica se ha desarrollado como una perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento como matemáticas, las ciencias naturales y experimentales, la tecnología y las ciencias de la información y comunicación, entre otras. Esa integración es facilitada y la codificación simbólica de las acciones, utilizando robots pedagógicos...” (Velasco citado por Velasco, 1990, p. 13).

Es así como las clases de robótica educativa se desarrollan bajo el pretexto de construir un robot el cual siempre tiene un fin pedagógico, y de él se desprende el aprendizaje de diferentes conceptos que involucra su diseño, construcción y programación, en donde el docente debe brindar las condiciones propias para esta integración y se trabaje conjuntamente cada elemento, dando solución a un problema a través de la adquisición de un pensamiento sistémico lógico-formal.

El mayor desafío que tiene la robótica educativa es que los estudiantes aprendan conceptos multidisciplinarios, refuercen habilidades de creatividad, autonomía, responsabilidad, trabajo colaborativo, y además, desarrollen competencias de argumentación, interpretación y proposición, todo esto con el fin que los educandos aprendan jugando y esto es de vital importancia ya que el estudiante aprende de forma eficaz cuando está interesado en un proyecto atractivo y motivante donde se le permita explorar siguiendo su propia lógica.

4.2 Cultura tecnológica

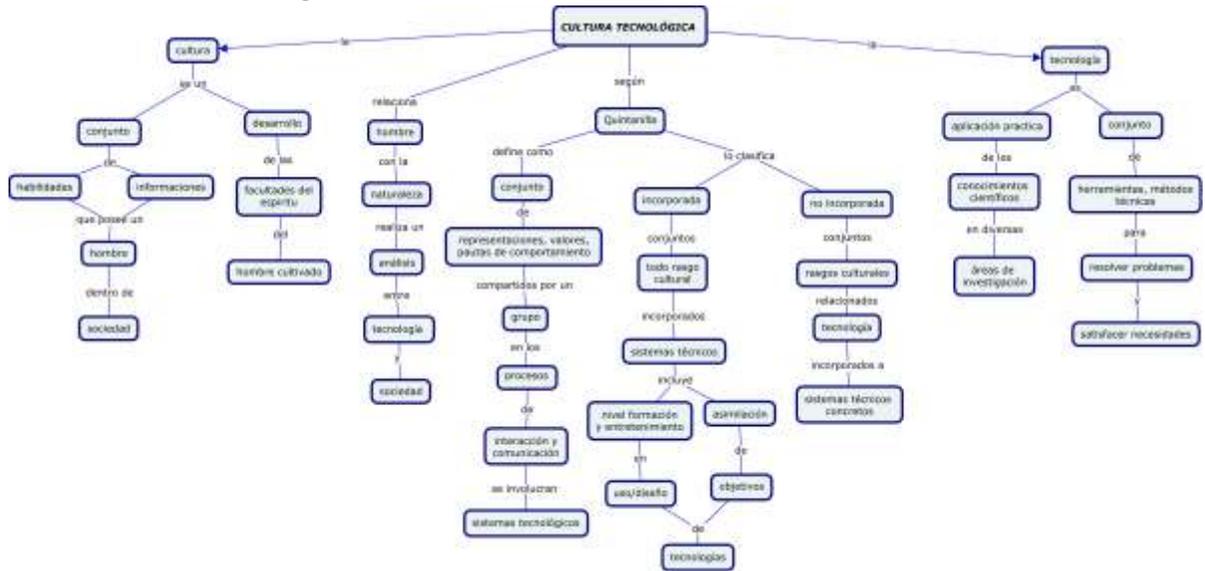


Figura No. 2. Mapa conceptual. Categoría: Cultura Tecnológica

Con el fin de poder precisar el concepto de Cultura Tecnológica, es necesario aclarar de una forma independiente y objetiva los conceptos de cultura y tecnología, de esta manera se podrá evidenciar y analizar la pertinencia y el impacto que presenta la cultura tecnológica en la evolución y desarrollo de la sociedad.

Como primera medida se entiende por Cultura a aquellos comportamientos y valores propios y característicos de un grupo social determinado. Hace parte de la cultura de un grupo, todas aquellas expresiones concebidas a través de la necesidad de comunicar y expresar su posición frente a la cultura de la cual se encuentra inmerso y adscrito, así lo señala Tylor (2006):

“Cultura es un conjunto complejo que abarca los conocimientos, las creencias, el arte, el derecho, la moral, las costumbres y los demás hábitos y aptitudes que el hombre adquiere en cuanto que es miembro de la sociedad” (Tylor citado por Lerna, p.26).

Entendido lo anterior, la cultura encierra todas las expresiones intelectuales y la concepción ética y moral sobre la realidad, expuesta a través de las actitudes de los

hombres pertenecientes a una sociedad determinada, sociedad la cual experimenta los cambios propios de la época en la que se situó.

Por otra parte, se entiende por tecnología a la ciencia aplicada para la elaboración de objetos o artefactos con el fin de permitirle al hombre solucionar problemas o satisfacer necesidades y de esta forma mejorar su calidad de vida, como menciona Cózar (2002) “la tecnología se entiende, básicamente, como un constructo social. Los artefactos técnicos están sujetos a flexibilidad interpretativa y su desarrollo no se considera autónomo ni lineal”. (p. 56).

Por consiguiente la tecnología contribuye al desarrollo en los niveles sociales, económicos y culturales. Repercutiendo en todas las esferas de la sociedad, ocasionando grandes e influyentes cambios en las últimas décadas. Es así, como la relación entre la cultura y la tecnología dan origen a la llamada *Cultura Tecnológica*.

Definido el concepto de cultura y tecnología, se entiende que la cultura tecnológica es el resultado de la relación entre la tecnología y la cultura, dicha relación ocasionan una serie de cambios culturales y sociales, los cuales se desarrollan y evidencian en la vida cotidiana de las últimas décadas. Es de esta manera como la cultura tecnológica contribuye a configurar y significar muchas de las formas y estilos de vida presentes a lo largo de la historia de la humanidad. Cózar (ibid) define Cultura Tecnológica de la siguiente manera:

“La cultura tecnológica engloba tanto a la tecnología de nuestra cultura como a la cultura de nuestra tecnología, integrando ambos aspectos en una unidad superior. El concepto de cultura tecnológica engloba tanto los procesos en los que las relaciones sociales, los valores culturales o las reglas políticas se definen como resultado de la introducción de una nueva tecnología, como la variedad de formas en que distintos valores o intereses aparecen incorporados en los artefactos mismos” (p. 56).

De acuerdo a lo expresado por el autor anteriormente, la cultura tecnológica se fundamenta entre las relaciones sociales y las tecnologías, ya que ambas concepciones son cambiantes por naturaleza, esto debido a los intereses que pueden surgir dentro de una sociedad en continuo desarrollo.

4.3 Construccinismo

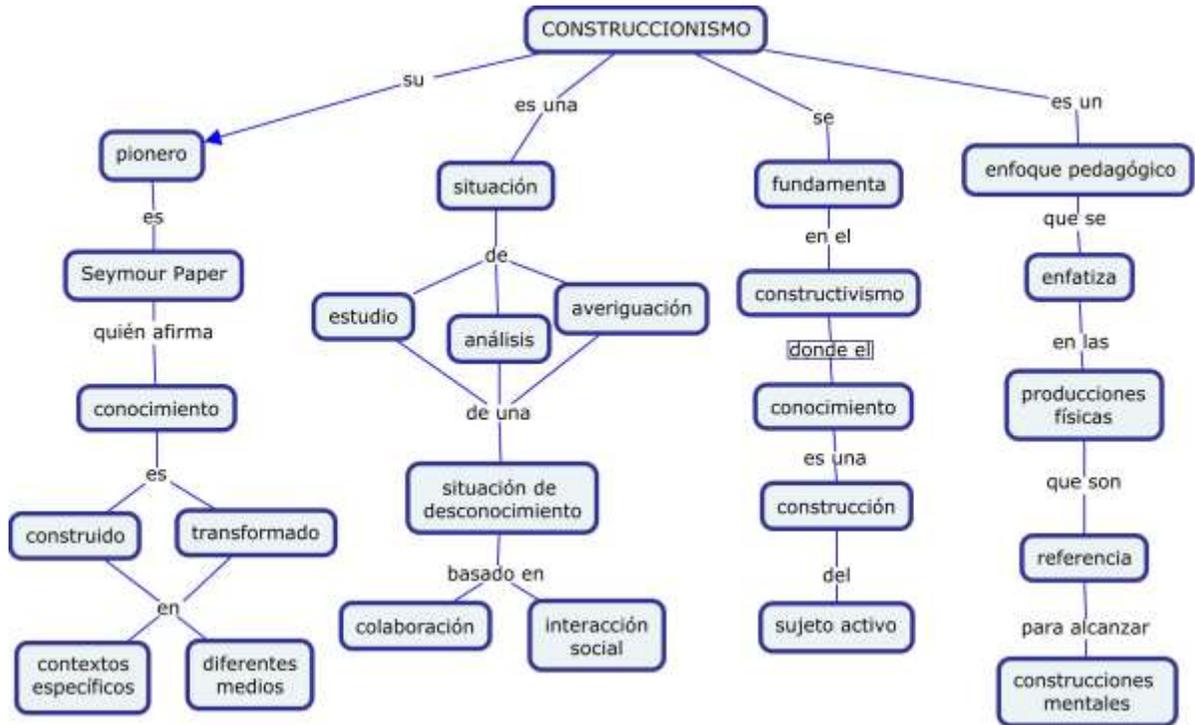


Figura No. 3. Mapa conceptual. Categoría: Construccinismo.

Dentro de la educación se han creado diferentes enfoques pedagógicos, que se fundamentan en diversas concepciones, teorías, modelos e investigaciones, los cuales surgieron por algunos dominios del conocimiento, como la filosofía, la psicología, la antropología y la epistemología. Cada uno de estos enfoques, defiende la visión que se tiene del proceso Enseñanza-Aprendizaje, del rol del docente, del alumno, de la manera de como evaluar, etc.

El construccinismo se fundamenta en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, la tesis central de este enfoque es como lo menciona Maraschin y Nevado citados por Flores (1986): “El conocimiento es una construcción del sujeto activo, la mejor manera de lograr dicha construcción es construyendo alguna cosa” (p. 124). De esta manera el enfoque construccinista se enfoca en hacer al estudiante protagonista y constructor de su aprendizaje, en el cual por medio de la acción e interacción con el entorno y los diferentes implementos a utilizar se construye nuevos conocimientos.

Como se mencionaba anteriormente, este enfoque pedagógico parte del constructivismo, en donde Seymour Papert (1991) retoma apartados de la teoría constructivista, como es la concepción de la transmisión de conocimiento, en donde el estudiante es quién construye su conocimiento a partir de cómo entiende su realidad, dependiendo de la interacción que tiene con su medio, como lo menciona Velasco (1990): “Piaget y Papert consideran a los niños como constructores de sus propias herramientas cognitivas, así como de sus propias realidades externas. Para ellos el conocimiento y el entorno están siendo constantemente reconstruido a través de sus experiencias personales” (p. 65), de esta manera influyen las motivaciones personales, los conocimientos previos que tienen, en donde su concepción, transmisión y aplicación van sujetas a la particularidad del sujeto.

Sin embargo, existen diferencias marcadas entre el constructivismo y el construccionismo. Por un lado el constructivismo hace referencia a la construcción del conocimiento teniendo en cuenta las diferentes etapas del ser humano, en donde estas producciones son mentales, por otra parte, una característica propia del enfoque construccionista es que el aprendizaje es mayor cuando el estudiante logra construir conceptos por sí mismo a partir del significado social que encuentra en su realidad. Además estas construcciones se pueden dar mediante la construcción de algo material como por ejemplo un robot, es decir que el construccionismo potencializa la construcción mental por medio de la elaboración en una estructura física, la cual pueden manipular, reorganizar, desarmar, etc.

En la escuela es necesario que el docente promueva diferentes recursos para que el estudiante aprenda a medida de la construcción de sus producciones robóticas, en donde la imaginación, creatividad e investigación permitan la resolución de problemas. Corrales (1996) afirma que: “el construccionismo parte de una situación de estudio, análisis y averiguación; de una situación de ignorancia o falta de conocimiento hacia una de aprendizaje y reestructuración del pensamiento” (p. 204) y esto es precisamente lo que se trabaja en la robótica educativa, en la cual la persona después de analizar un problema, trata

de encontrarle diferentes soluciones, en donde si es necesario busca información o por medio de la interacción con el robot logra construir por sí mismo un concepto.

Con ello podemos afirmar que el construccionismo es un enfoque pedagógico en donde se toma en cuenta la subjetividad del estudiante, es decir su personalidad, interés, estilo de conocimiento, permitiendo una autonomía en sus producciones tanto físicas como intelectuales.

4.4 Aprendizaje Basado en Problemas

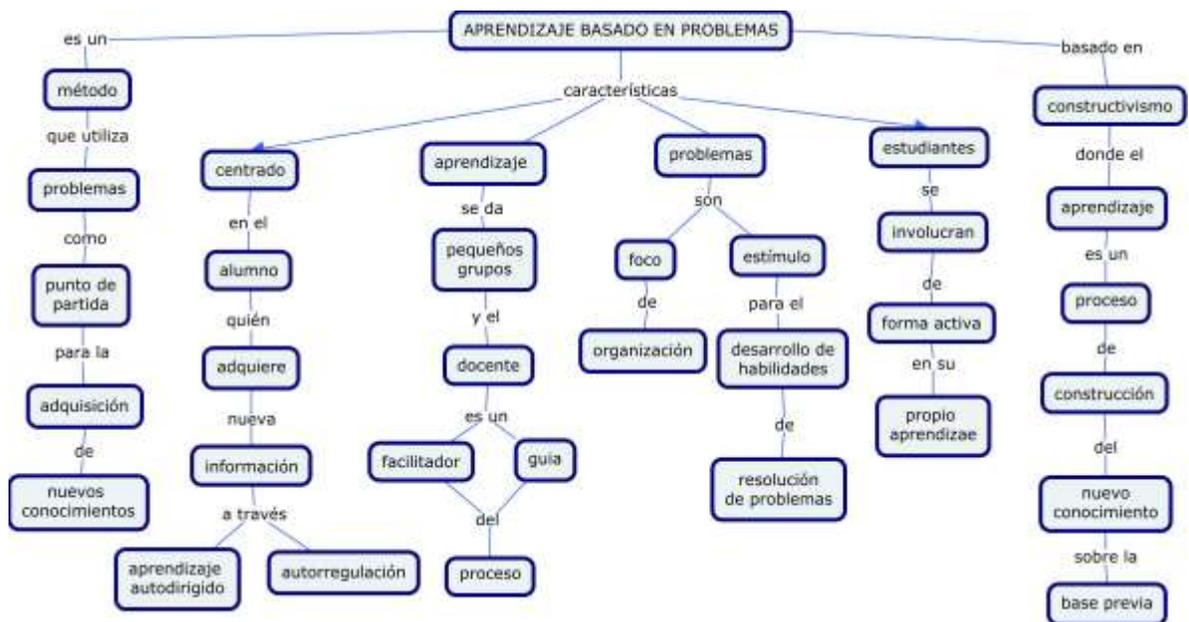


Figura No. 4. Mapa conceptual. Categoría: Aprendizaje Basado en Problemas

Las diferentes metodologías existentes permiten caracterizar de forma particular un objeto de estudio, en donde se planean y diseñan las prácticas educativas, apoyándose en posturas pedagógicas específicas. Una de estas metodologías es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual está centrado en el aprendizaje, en la reflexión que hacen los estudiantes para dar solución a un problema determinado, de esta manera este enfoque está

orientado a facilitar El Proceso Enseñanza-Aprendizaje, donde se hace énfasis en la autonomía cognoscitiva y en que el estudiante es un sujeto activo de su propio aprendizaje.

Esta metodología es definida por Barrows (citado por Escribano, (2008) como: “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos” (p. 20). Es así como se observa que la enseñanza y el aprendizaje parten de un problema que tenga significado para los estudiantes, dichos problemas nacen como un estímulo para el desarrollo de habilidades en los estudiantes como la investigación, el trabajo colaborativo y habilidades comunicativas.

Los estudiantes son protagonistas de su aprendizaje, son autónomos y deben buscar información, comprenderla, contrastarla y aplicarla. Ellos son quienes deciden cuáles son los temas necesarios que deben estudiar para la solución de un problema, evaluando su propio proceso y la adquisición de habilidades o las competencias que debe tener. Esta metodología facilita la posibilidad de interrelacionar diferentes disciplinas ya que para la resolución del problema es necesario recurrir a la mecánica, programación, electrónica, etc.

Por otra parte, el papel del docente se ve más como un facilitador, un orientador, quién selecciona el problema y acompaña a un grupo pequeño en la construcción de la solución. Se habla de una construcción ya que este método está basado en el constructivismo, el conocimiento se da por construcción progresiva tomando como base un conocimiento previo.

Por lo cual, el aprendizaje basado en problemas es un enfoque que permite el trabajo en grupos pequeños, exaltando el trabajo por parte de los estudiantes, en donde el problema se convierte en el elemento clave cuya resolución implica el conocimiento de diferentes conceptos que se van encontrando en el camino, la interacción de los estudiantes permite la construcción de nuevos conocimientos.

4.5 Proceso de enseñanza-aprendizaje

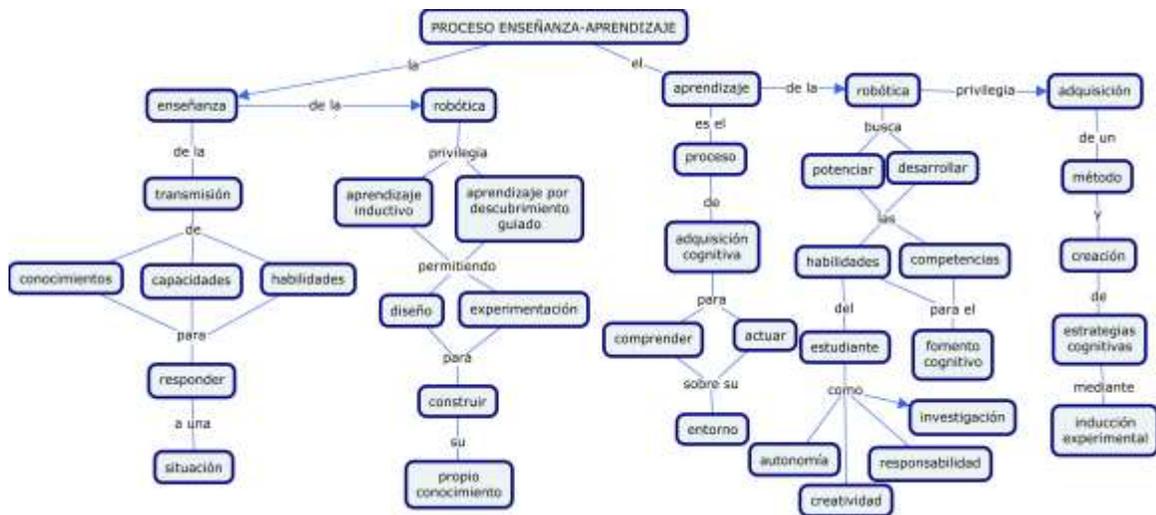


Figura No. 5. Mapa conceptual. Categoría: Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

El proceso enseñanza-aprendizaje es un término muy común en la educación, sin embargo es importante tener presente que este término deriva de la unión de enseñanza y aprendizaje, dos términos que se correlacionan pero que también se diferencian, ya que tienen características propias. González (2003) asevera que el aprendizaje es “el proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad” (p. 2), es decir que es el proceso mediante el cual la persona adquiere los conocimientos, capacidades o habilidades para responder a una situación. Mientras tanto la enseñanza, es la transmisión de conocimientos, habilidades o normas, en donde al docente prepara los elementos propicios para transmitir dicha afirmación ya sea utilizando algún recurso o una metodología concreta.

Zapar (citado por González, 2003) afirma que “El aprendizaje y la enseñanza son dos procesos distintos que los profesores tratan de integrar en uno solo: El Proceso Enseñanza-Aprendizaje. Por tanto, su función principal no es sólo enseñar, sino propiciar que sus alumnos aprendan” (p. 1) esto es de vital importancia, ya que se puede dar una

enseñanza sin promover ningún aprendizaje o viceversa se puede aprender sin la necesidad de tener una enseñanza formal que asesore el proceso.

La enseñanza de la robótica busca potenciar el desarrollo de ciertas habilidades y competencias, propias para el fomento cognitivo de los niños en las distintas situaciones propias del área de conocimiento, habilidades como la autonomía, creatividad, responsabilidad y el interés por la investigación.

Por consiguiente el docente cumple un rol fundamental para que la enseñanza de la robótica sea pertinente, locuaz y que genere en el alumno el interés por la investigación y aplicación de las nuevas tecnologías y la robótica en su contexto educativo. De tal manera que el docente se convierte en un tutor, el cual debe guiar a su alumno por ese universo mágico de la robótica, así lo señala Ruíz Enrique (2007):

“El entorno de la robótica pedagógica da a los estudiantes la oportunidad de que se involucren en un proceso de investigación que ha sido acelerado de manera artificial. Este entorno permite la manipulación concreta de objetos reales de tal manera que los estudiantes son capaces de iniciar un proceso de resolución de problemas: esto es, partiendo de la realidad, los estudiantes podrán percibir los problemas, imaginar sus posibles soluciones, formularlas, construirlas y experimentarlas” (p.129).

Entendido lo anteriormente expuesto, los estudiantes comprenden y entienden el mundo de la robótica a través de la experiencia en dicho contexto, ocasionando en los alumnos una eficacia en la adquisición de los conocimientos. Es de esta manera que la robótica busca mediante la enseñanza y el aprendizaje, en primer, lugar la creación de estrategias para lograr un conocimiento significativo, el cual puede ser utilizado de una manera continua y en diferentes situaciones educativas por parte de los alumnos, así lo expone el autor Ruiz Enrique (2007):

“Así, la robótica pedagógica no pretende enseñar contenidos o elementos de un método en particular para ponerlos en práctica de manera esporádica, más bien privilegiará la adquisición de un método o la creación misma de estrategias cognitivas por los propios estudiantes en el contexto de la inducción experimental” (p.129).

Igualmente, se debe tener presente que la Robótica Educativa permite un aprendizaje por descubrimiento guiado, en donde por medio de diversas situaciones didácticas conllevan a construir su propio conocimiento, al observar, interactuar, diseñar y experimentar. Por tanto, esta herramienta se desarrolla bajo las teorías cognitivistas de la enseñanza y del aprendizaje, en donde el papel del estudiante es activo, en donde el estudiante debe revisar las bases teóricas y por otra parte debe aplicarlos para la construcción del objeto a realizar.

Para finalizar, El Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la robótica, posibilita la inclusión de nuevas tecnologías al campo de la educación, además le permite a esta educación abrirse paso en nuevos ámbitos académicos y por ende contar con nuevas y diversas herramientas tecnológicas-educativas, todas estas encaminadas a mejorar y actualizar la educación en una sociedad post-moderna y liderada por los avances tecnológicos.

5 MARCO TEÓRICO

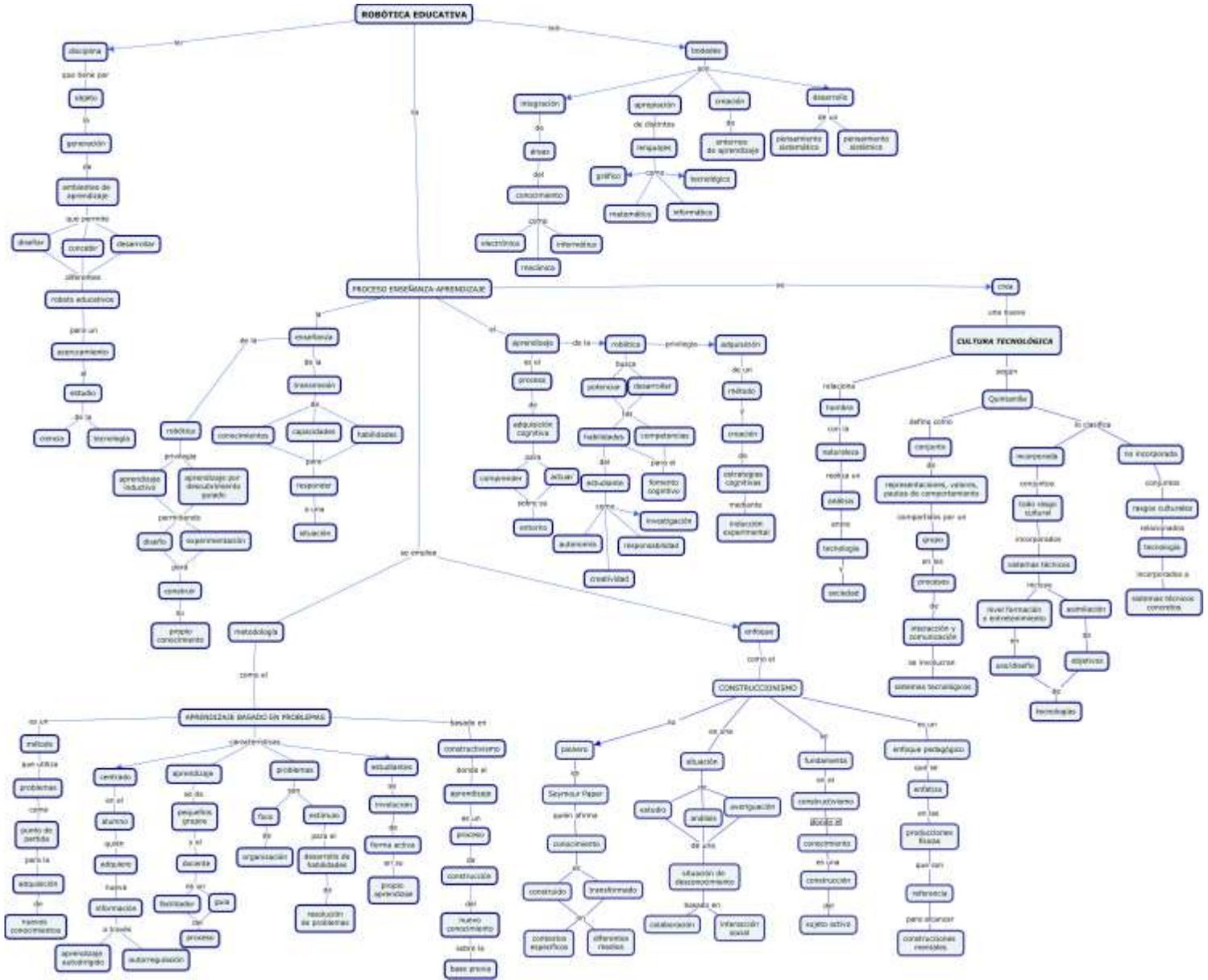


Figura No. 6. Mapa conceptual: Marco teórico

5.1 La Robótica educativa y su relación con el construccionismo

“La única habilidad competitiva a largo plazo es la habilidad para aprender.”

—Seymour Papert

En los últimos años, la Robótica Educativa se ha posicionado como un recurso novedoso, atractivo y eficaz, para el trabajo multidisciplinario y de resolución de problemas. Esta disciplina tiene por objeto la generación de espacios académicos basados en la interacción de los estudiantes, con los recursos y su contexto. Por medio del planteamiento retos o problemas, los estudiantes aprenden diferentes disciplinas como las ciencias, las matemáticas, la informática, la mecánica, la física, la tecnología, entre otras, en donde cada una no se desliga, sino que de manera espontánea se integran dichas áreas del conocimiento.

De esta forma, la Robótica Educativa brinda un entorno de interacción, en donde se enlaza la teoría y la praxis, teniendo más fuerza la práctica. Es preciso anotar, que no se debe considerar la robótica educativa, tan solo como una asignatura más en el currículo, sino como un ambiente de aprendizaje en donde por medio de actividades didácticas se adquieren conocimientos, se despierta el interés y la motivación hacia el conocimiento, se lleva a cabo un proceso de Enseñanza-Aprendizaje no convencional, todo esto mientras se proponen solucionar los retos propuestos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Robótica Educativa no pretende transmitir conceptos propios de esta disciplina, sino que aprovecha la multidisciplinariedad que se lleva en el proceso para que el propio estudiante, por medio de su actuar, adquiera los conocimientos y habilidades o competencias propias de cada proyecto. Es decir que se construye el conocimiento partiendo de la interacción con el medio y los elementos que utiliza.

A partir de esto, los estudiantes logran simular prototipos funcionales de robots, en donde se han diseñado, construido y programado de acuerdo a la situación planteada. Cabe

anotar que este trabajo, fortalece habilidades investigativas y de resolución de problemas, el trabajo en equipo y permite desarrollar la creatividad e invención de los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, la robótica educativa es una disciplina que busca integrar una serie de habilidades y conocimientos por medio de la creación e implementación de ambientes de aprendizaje como son el manejo de diferentes plataformas educativas, software libre, aulas virtuales y los diversos contextos que permiten el desarrollo cognitivo en los estudiantes.

Las plataformas educativas como Lego, Mindstorms, Vex o Arduino, por citar algunas, permiten al estudiante interactuar con sus diferentes componentes para facilitar la aprehensión de conocimientos de una manera más amena, divertida y novedosa, a comparación de las clases magistrales. En donde por medio del diseño, la construcción y la programación, los estudiantes logran realizar grandes producciones, apropiándose de diferentes conceptos propios y desarrollando habilidades cognitivas, comunicativas y personales.

Por consiguiente, la Robótica Educativa se convierte en un puente cognitivo que busca la adquisición de diferentes áreas del conocimiento como la ciencia, la física, las matemáticas, entre otras, de una manera no convencional sino por medio de un entorno de aprendizaje más práctico, en donde los estudiantes puedan aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, por medio de la construcción de un robot educativo, cuyo recurso refleja una serie de procesos que desarrollan su creatividad, curiosidad, trabajo en equipo y la solución de problemas. Esto se ve reflejado en el apartado que hace Pittí (2012):

“Cuando se trata de aprender, la Robótica Educativa es una actividad polivalente, multidisciplinar e integradora que, por su carácter práctico, resulta igualmente adecuada para que niños, jóvenes y adultos, mediante la resolución de problemas en un ámbito de trabajo colaborativo, generen su propio conocimiento a la vez que desarrollan competencias esenciales para este nuevo milenio” (p. 188).

Es así que la educación de la Robótica Educativa, no cabe en un método tradicional en donde los estudiantes solo repliquen lo dicho por el docente, más bien, es necesario que construyan y apropien el conocimiento que vivencian, lo verdaderamente importante es el

aprender haciendo, en donde por medio de la interacción de los recursos, de la solución que se le plantea a un reto, del trabajo colaborativo, se logra aprender de forma significativa.

Para orientar este ambiente de aprendizaje, es adecuado tener en cuenta los estudios y experiencias que diferentes autores han realizado sobre este tema. Existen diferentes teorías, modelos, enfoques, métodos y estrategias para llevar a cabo un buen proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la robótica educativa. Uno de estos, por ejemplo, es el postulado de Seymour Papert, quien propone El Construccinismo, un enfoque pedagógico, el cual permite que el estudiante construya un camino hacia el conocimiento, tomando como eje fundamental y más significativo, visto desde la perspectiva del docente, los intereses y la autonomía del estudiante, siendo estos dos últimos aspectos, piezas claves en la enseñanza de la robótica educativa. Así lo señala Méndez (1993): “el construccionismo promueve un enfoque educativo en el que se toma muy en cuenta la personalidad de cada niño o niña, sus intereses, estilo de conocimiento, y en el que se busca proporcionarle una gran autonomía intelectual y afectiva” (p.121). Esto, permite desarrollar integralmente al estudiante, teniendo en cuenta no solo la parte conceptual de las temáticas, sino también, dar valor su personalidad, las actitudes o competencias que desarrollará en la interacción con el robot, su construcción y su medio.

Por lo tanto este enfoque apunta a un buen modelo a seguir para la enseñanza de la Robótica Educativa, porque permite que los estudiantes se involucren realmente en la construcción, ser sujetos activos dentro de su proceso de aprendizaje, dando lugar a la transformación de su conocimiento, cuestionándose de sus propias producciones y en la comprensión y solución de los problemas que se plantean. Como menciona Velasco (2007):

“El construccionismo se relaciona con la realización de experiencias en la enseñanza, en la medida en que otorga a los aprendices la oportunidad de hacer siempre cosas o realizar experimentaciones para que manipulen algo tangible o visual y creen algo –cosas-. Asimismo, propicia la discusión, cooperación y colaboración” (p. 66).

Entendido lo anterior, el Construccinismo le otorga al estudiante un papel protagónico, en el cual el docente le debe brindar las mejores condiciones, para que los educandos le encuentren un sentido social a sus construcciones, y éstas se puedan compartir.

Por lo cual, la Robótica Educativa puede ser trabajada en el aula desde un enfoque construccionista, en el cual el aprendizaje da lugar en el momento en que el educando interactúa con su entorno, en ese medio físico, social y cultural en donde se desenvuelve, donde su conocimiento es la suma de las experiencias de su trabajo, y el docente es tan solo una guía en el proceso, proporcionando situaciones propias para el aprendizaje de su estudiante.

5.2 Cultura Tecnológica y su relación con el Proceso Enseñanza-Aprendizaje y el Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado En Problemas surge como una nueva alternativa para romper los esquemas tradicionales del sistema educativo, con el fin de facilitar el aprendizaje de la tecnología dentro de una cultura, marcada por el uso masivo de las TIC y de artefactos tecnológicos. Logrando mediante la formulación de un problema atraer al estudiante para realizar una indagación de conceptos y contenidos necesarios para la creación de opciones que le permitan y posibiliten la solución del mismo.

Rompiendo así con aquel aprendizaje en el que se usaba la memorización sistemática de contenidos que no significaban nada para el estudiante y no lo hacían desarrollar las competencias y potencialidades necesarias para la vida diaria. Este Proceso de Enseñanza-Aprendizaje antiguo aunque utilizado aún por algunos, es muy limitado, pues el estudiante es un sujeto pasivo que tan sólo se rige a las normas y memoriza a la perfección lo que se denomina *Conocimiento*.

De dicha ruptura de los esquemas tradicionales en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje, la cultura y sus actores sufren un cambio y una evolución en todos los niveles,

es así como surgen los nuevos modelos económicos, políticos y educativos, modelos que modifican el rol de los individuos que están inmersos en sus dinámicas.

De esta manera, el rol de la educación se transforma, la tecnología toma una gran relevancia en los procesos cognitivos, es de este proceso en particular por el cual la cultura se ve ligada de forma directa a la tecnología y su desarrollo, desarrollo que trastoca la vida cotidiana, así lo señala Cozar (2002) “la cultura tecnológica engloba tanto a la tecnología de nuestra cultura como a la cultura de nuestra tecnología, integrando ambos aspectos en una unidad superior” (pág. 56), teniendo en cuenta esto las relaciones sociales dependen estrechamente de la forma en que se maneje la tecnología, esta herramienta ha creado ventajas y desventajas a nivel educativo como a nivel global, la cual se sigue transformando día a día.

Partiendo del anterior hecho, la robótica, puede llevar a una nueva cultura tecnológica, un cambio radical en la forma en cómo se aborda en la educación, todo esto, gracias al auge que ha tenido en las últimas décadas, como menciona Velasco (2007) “dado el carácter polivalente y multidisciplinario de la robótica pedagógica, esta puede ayudar en el desarrollo e implementación de una nueva cultura tecnológica en todos los países, permitiéndoles el entendimiento, mejoramiento y desarrollo de sus propias tecnologías” (p. 71) esto, se ve reflejado en los proyectos que se realizan año tras año en el ámbito educativo, en donde se preocupan más por la manera en cómo abordar la enseñanza o aprendizaje de la robótica, de las habilidades que puede desarrollar y potencializar el estudiante en sus experiencias, o en la multidisciplinariedad que se puede trabajar, dejando un poco de lado la concentración de estudio de la máquina como única medida.

Para que existan estos cambios, se crean metodologías de trabajo, que desde la escuela, pueden proporcionar un nuevo pensamiento en los individuos, el aprendizaje basado en problemas, puede ser un ejemplo de este, en donde el proceso de construcción de un nuevo conocimiento parte de una base previa, cuyo protagonista es el alumno, quién por medio de problemas logra construir sus propias concepciones sobre lo trabajado.

Expuesto lo anterior, la relación existente entre la cultura tecnológica y el aprendizaje basado en problemas es sin duda alguna, la búsqueda de la resolución de

conflictos y problemas promueve en lo individuos una búsqueda incesante de conocimiento, conocimientos que en las últimas décadas se presentan más claros en la nuevas tecnologías y en las disciplinas que vienen con estas. Tecnologías que están al alcance de todos los miembros de una cultura y por consiguiente dejan huella en todos los procesos y productos realizados por los individuos, más específicamente en los estudiantes y en su contextos escolar.

6 DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Tipo de investigación

El presente estudio se aborda bajo un enfoque mixto de corte descriptivo, ya que es conveniente la integración de los métodos cuantitativos y cualitativos permiten una perspectiva más clara, precisa y verídica del tema a investigar, y además permite una recolección de datos más nutridos y variados, los cuales al analizarlos se puede identificar qué enfoque pedagógico es el más propicio para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la robótica educativa. Se habla de igual manera de una investigación descriptiva, porque “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los aspectos importantes del fenómeno que se somete a análisis” (Gómez, 2006, p. 65), esto posibilita que además de reconocer los diferentes enfoques pedagógicos que utilizan los docentes para la enseñanza de la robótica, se puedan describir detalladamente, y así, seleccionar cual es el más pertinente para trabajar con los estudiantes.

6.2 Estructura metodológica

En este apartado se presentan las fases que ha tenido la presente investigación, a partir de la pregunta de investigación y los objetivos planteados en su estudio, en donde la investigación se estructura en tres fases principales que resumen los momentos claves que se presentaron en su desarrollo.



Figura No. 7. Diagrama: Estructura Metodológica

6.2.1 Descriptiva

En un primer momento, se plantea un problema y se delimita teniendo en cuenta los alcances que se quieren obtener por los investigadores. Teniendo el problema definido, se empieza a categorizar conceptos que sean base de dicha investigación, dichas categorías son *Robótica Educativa*, *Cultura Tecnológica*, *Construccionismo*, *Aprendizaje Basado en Problemas* y *Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*.

Al tener claras las categorías a trabajar se realiza un proceso de exploración y revisión de diferentes documentos, en donde se seleccionan las definiciones más acordes al tipo de conceptos que se trabajan, los cuales permitan ser referentes teóricos que respalden el marco conceptual de la investigación.

6.2.2 Interpretativa

En un segundo momento, se encuentra la fase interpretativa en donde se construye el marco teórico a partir de las definiciones seleccionadas en el marco conceptual, se relacionan las categorías, *Robótica Educativa* y *Construccionismo*, *Proceso enseñanza y Aprendizaje Basado en Problemas*, *Cultura Tecnológica* y *Robótica Educativa*. Por otra parte, se diseñan instrumentos que permitan recolectar datos de la investigación, para

conocer los enfoques pedagógicos que emplean los docentes de Tecnología e Informática en el campo de la Robótica. De allí, sale una entrevista dirigida a los docentes y una encuesta hacia los estudiantes. Por último, se desprende el análisis e interpretación de datos obtenidos en esta fase, los cuales inciden en la propuesta que se proyecta realizar.

6.2.3 Propositiva

En un último momento, se encuentra la fase propositiva en donde se plantea como propuesta la elaboración de una cartilla que recoja los resultados obtenidos del enfoque más propicio para la enseñanza de la robótica educativa teniendo en cuenta los elementos encontrados en las buenas prácticas de enseñanza que se analizaron en la anterior fase.

6.3 Diseño de instrumentos

Uno de los ítems a tener en cuenta dentro de esta investigación son los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos, en este caso se empleó una encuesta y una entrevista semi-estructurada.

6.3.1 Instrumento cuantitativo

Se elige como instrumento cuantitativo la encuesta, esta técnica de recolección de datos permitirá obtener la información de forma coherente y articulada mediante preguntas cerradas. Se selecciona este tipo de técnica ya que como lo menciona Grande y Abascal (2005) la encuesta es:

Una técnica de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos y los resultados sean extrapolables con determinados errores y confianzas a una población. (p. 14).

Lo cual, garantizaran respuestas fiables y verídicas de la manera en cómo el estudiante percibe la manera de enseñanza de su docente y como el mismo ve su rol dentro de una clase de robótica

Esta encuesta se aplica a los estudiantes de los clubes de robótica del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y de la Licenciatura en Tecnología e Informática de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO que se encuentran en los grados sexto a once.

El proceso de validación que se realizó después de su diseño, se puede resumir en las siguientes fases: 1) Un juicio por los mismos investigadores; 2) Un juicio por parte de sus pares y; 3) Un juicio por un experto. En cada una de estas fases para su revisión se tuvo en cuenta su redacción, coherencia, pertinencia, diseño y claridad.

Encuesta

Institución: _____

La siguiente encuesta es creada con el fin de indagar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la robótica educativa que se orienta en su plantel educativo.

Su profesor de robótica	Nunca	Algunas veces	Siempre
1. Presenta los temas con claridad.			
2. Explica los objetivos de cada unidad temática.			
3. Orienta con claridad las actividades a realizar en clase.			
4. Escucha sus opiniones en clase.			
5. Explica los criterios de evaluación.			
6. Es respetuoso cordial con los estudiantes.			
7. Responde las dudas de los estudiantes.			
8. Hace uso de:			
a. Kits de robótica.			
b. Láminas, imágenes o mapas.			
c. Material audio-visual.			
d. Guías y talleres diseñados.			
e. Software educativo.			
9. Relaciona los contenidos del área de robótica a situaciones o problemas de la vida diaria.			
10. Se integra a las actividades propuestas en clase.			
11. Esta dispuesto a brindarle ayuda.			
12. Promueve la investigación.			
13. Crea ambientes, espacios y climas donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto.			

Sus clases de robótica	Nunca	Algunas veces	Siempre
14. Son interesantes los temas y la forma como se abordan.			
15. Considera que usted es el protagonista y constructor de conocimiento en sus clases.			
16. En las clases predomina			
a. Conceptos.			
b. Memoria.			
c. Construcción de conocimiento.			
17. En clase se desarrollan habilidades como			
a. Autonomía.			
b. Creatividad.			
c. Responsabilidad.			
d. Trabajo en grupo.			
18. Los procesos que se llevan a cabo en el desarrollo de las clases son			
a. Percibir los problemas.			
b. Imaginar sus posibles soluciones.			
c. Formular soluciones.			
d. Construir soluciones.			

Figura No. 8. Tabla: Encuesta.

Esta encuesta está orientada a conocer cómo perciben los estudiantes a sus docentes de Robótica, y dar las pautas para corroborar el tipo de enfoque que utilizan los mismos para sus clases. Se distinguen tres categorías que son el rol del docente, los recursos y el ambiente de aprendizaje.

El primer ítem, el rol del docente usado para valorar la función o papel que desempeña o asume dentro de sus clases. Las preguntas que hacen referencia a este criterio son:

N° de pregunta	Pregunta
8 ^a	Hace uso de kits de robótica.
8 ^b	Hace uso de láminas, imágenes o mapas.
8 ^c	Hace uso de material audio-visual.
8 ^d	Hace uso de guías y talleres diseñados.
8 ^e	Hace uso de software educativo.
7	Responde las dudas de los estudiantes.
9	Relaciona los contenidos del área de robótica a situaciones o problemas de la vida diaria.
10	Se integra a las actividades propuestas en clase.
11	Esta dispuesto a brindarle ayuda.
12	Promueve la investigación.
13	Crea ambientes, espacios y climas donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto.

Figura No. 9 Tabla: Preguntas Rol del Docente.

En segunda medida se encuentra el ítem de los recursos que utiliza el docente como apoyo para la enseñanza de la Robótica Educativa, en donde estos pueden proporcionar información, ser una guía para los estudiantes, desarrollar habilidades, motivar el interés hacia la clase o evaluar los momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las preguntas que hacen referencia a este criterio son:

N° de pregunta	Pregunta
1	Presenta los temas con claridad
2	Explica los objetivos de cada unidad temática.
3	Orienta con claridad las actividades a realizar en clase.
4	Escucha sus opiniones en clase.
5	Explica los criterios de evaluación.
6	Es respetuoso cordial con los estudiantes.
7	Responde las dudas de los estudiantes.
10	Se integra a las actividades propuestas en clase.
11	Esta dispuesto a brindarle ayuda.
12	Promueve la investigación.
13	Crea ambientes, espacios y climas donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto.
15	Considera que usted es el protagonista y constructor de conocimiento en sus clases.

Figura No. 10 Tabla: Preguntas Recursos pedagógicos.

En tercera medida se encuentra el ítem que hace referencia al ambiente de aprendizaje, es decir todo el entorno en donde los estudiantes interactúan, las condiciones y dinámicas en que se trabajan. Las preguntas que hacen referencia a este criterio son:

N° de pregunta	Pregunta
14	Son interesantes los temas y la forma como se abordan.
16a	En las clases predominan los conceptos.
16b	En las clases predomina Memoria.
16c	En las clases predomina Construcción de conocimiento.
17a	En clase se desarrollan habilidades como la autonomía.
17b	En clase se desarrollan habilidades como la creatividad.
17c	En clase se desarrollan habilidades como la responsabilidad.
17d	En clase se desarrollan habilidades como el trabajo en grupo.
18 ^a	Los procesos que se llevan a cabo en el desarrollo de las clases son el percibir los problemas.
18 ^b	Los procesos que se llevan a cabo en el desarrollo de las clases son el imaginar sus posibles soluciones.
18 ^c	Los procesos que se llevan a cabo en el desarrollo de las clases son el formular soluciones.
18 ^d	Los procesos que se llevan a cabo en el desarrollo de las clases son el construir soluciones.

Figura No. 11.Tabla: Preguntas ambiente de aprendizaje.

6.3.2 Instrumento cualitativo

En segunda instancia se emplea la entrevista, ya que con esta técnica los investigadores pueden obtener los datos, conversando con cada uno de los docentes de Tecnología e Informática, y así, conocer el tipo de enfoque pedagógico que utiliza, el por qué lo emplea y cómo lo implementa en sus clases. Teniendo presente los tipos de entrevistas que existen se decide emplear la entrevista semi-estructurada, ya que como lo menciona Mora (2007): “es la entrevista que, siguiendo un cuestionario preestablecido, puede permitir su ampliación o reducción en función de las respuestas establecidas” (p. 107) y esto permite desarrollar un diálogo más amable con el entrevistado y ampliar la información con datos que no estaban dentro de lo previsto.

Entrevista Semi-estructurada	
Nombre:	_____
Institución:	_____
La siguiente entrevista es creada con el fin de indagar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la robótica educativa que se orienta en sus clases.	
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Qué enfoque pedagógico direcciona su quehacer docente relacionado con el proceso enseñanza-aprendizaje de la robótica educativa?2. ¿Cómo implementa en sus clases dicho enfoque?3. ¿Qué tipo de estudiante pretende usted formar?4. ¿Qué estrategias y recursos pedagógicos le facilitan alcanzar los objetivos de enseñanza de la robótica educativa?5. ¿Cuál es el rol que desempeña como docente?	

Figura No. 12.Cuadro: Entrevista.

Esta entrevista está orientada a conocer la percepción de los docentes de tecnología e informática con relación a su quehacer pedagógico, enfatizando el enfoque pedagógico que emplean para sus clases. A continuación se distinguirán cuatro categorías que se encuentran inmersas en la entrevista semi-estructurada: *Enfoque Pedagógico, Intencionalidad de la Educación, Estrategias y Recursos Pedagógicos y Rol del Docente.*

El enfoque pedagógico, es el ítem más importante ya que permite identificar de forma directa el tipo de enfoque utilizado por el docente para sus clases, es decir la forma en que aborda y desarrolla su proceso educativo. De igual manera se busca indagar el cómo

implementa dicho enfoque en su quehacer pedagógico, dando pautas de características generales utilizadas en las diferentes clases. Las preguntas que hacen referencia a este criterio son: 1. ¿Qué enfoque pedagógico direcciona su quehacer docente relacionado con el proceso enseñanza-aprendizaje de la robótica educativa? 2. ¿Cómo implementa en sus clases dicho enfoque?

Otra de las categorías que se encuentran es la intencionalidad pedagógica, es decir el fin que se pretende alcanzar y la visión del tipo de estudiante que se desea formar, ya que no es suficiente el conocimiento teórico-práctico que se espere que este aprenda. La pregunta que hace referencia a este criterio es 3. ¿Qué tipo de estudiante pretende usted formar?

También, se encuentra la categoría de estrategias y recursos pedagógicos, en donde se tiene en cuenta las acciones que realiza el docente con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes. También, es importante para identificar los materiales o herramientas que emplea el docente dentro de su proceso educativo. La pregunta que hace referencia a este criterio es la 4. ¿Qué estrategias y recursos pedagógicos le facilitan alcanzar los objetivos de enseñanza de la Robótica Educativa?

Por último, el ítem del rol del docente es utilizado para apreciar el papel que desempeña dentro de sus clases, la relevancia que tiene y las actitudes que toma, ya que cada docente desarrolla sus clases y establece relaciones con sus estudiantes de manera determinada, esto lo caracteriza y da pautas de cómo enseña. La pregunta que hace referencia a este criterio es la 5. ¿Cuál es el rol que desempeña como docente?

6.4 Población y muestra

El Colegio INEM Francisco de Paula Santander es una institución de carácter oficial, ubicado en el barrio Kennedy Norte de la localidad de Kennedy, ofrece los títulos de básica primaria, secundaria y media. Este colegio se ha destacado en el campo de la robótica por su participación en diferentes competencias como 2011 VEX Robotics Competition Colombia, 2011 VEX Robotics Competition USA, 2012 VEX Robotics

Competition México, entre otras, en donde se han posicionado a nivel Nacional e Internacional. Desde el 2009 se crea en esta institución, un club de robótica integrado por estudiantes de quinto a once, los cuales por medio de este ambiente de aprendizaje desarrollan un pensamiento científico e investigativo.

Por otra parte, el Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO, es un espacio que brinda la Universidad para que los docentes en formación de dicho programa, realizar sus prácticas en el campo de la robótica y abre sus puertas a instituciones de diferentes sectores para el aprendizaje de esta disciplina. Actualmente, se encuentra en convenio con el Instituto Técnico Agrícola de Pacho Cundinamarca, la Escuela Normal Superior de la Paz y el Liceo Santa Bárbara, donde estudiantes de grado séptimo a once se reúnen para conocer más de dicha disciplina.

Por último, el Instituto Técnico Internacional de Fontibón es una institución de carácter distrital, ubicado en el barrio Versalles de la localidad de Fontibón, el cual ofrece a la población del sector cupos educativos en pre-escolar, básica primaria, secundaria y media. En el área de tecnología han implementado la enseñanza de la robótica educativa, en donde dentro de su currículo manejan apartados de robótica y además en el presente año han abierto al público escolar un club de robótica, del cual hacen parte estudiantes de sexto a once.

Se decide elegir esta población porque los tres espacios ofrecen un estudio de la Robótica Educativa, en donde los docentes que dirigen u orientan esta disciplina tienen conocimientos amplios sobre el tema y lo implementan en los clubes de robótica. También, los estudiantes son un punto clave ya que voluntariamente asisten a las sesiones y así difieran sus grados de escolaridad, no es impedimento para integrarse y participar activamente en las diferentes actividades que se realizan.

Para la delimitación de la muestra, se elige un subgrupo de la población, siendo este un reflejo fiel y verídico del conjunto de la población, por ende se delimita una muestra no probabilística ya que la elección de los elementos depende de las características y objetivos de la investigación. Además, se destaca un muestreo casual para la elección de los docentes y de los estudiantes, ya que como menciona Bisquerra (2004) en un muestreo casual: “El

caso más frecuente de este procedimiento es el de utilizar como muestra a individuos a los que se tiene facilidad de acceso, dependiendo de distintas circunstancias fortuitas” (p. 148). De esta manera, utilizando un muestreo por accesibilidad a la población se determina una muestra de un docente de Tecnología e Informática y estudiantes que asistan regularmente a cada espacio, con lo cual hay un total de 3 docentes y 41 estudiantes que participan en los diferentes clubs de Robótica Educativa.

7 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de recolectar la información a través de los instrumentos cuantitativos y cualitativos, en este caso las encuestas aplicadas a los estudiantes y las entrevistas dirigidas a los docentes de Tecnología e Informática, se procedió a la interpretación y análisis de cada uno de los ítems, para alcanzar lo propuesto en los objetivos diseñados.

7.1 Análisis cuantitativos

En primera medida, es importante tener presente que para el análisis de datos se empleó el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), el cual es un programa estadístico que permite administrar los datos de manera eficiente, de una forma estructurada y organizada, en donde los datos son analizados por medio de diferentes técnicas estadísticas.

Por lo tanto, para determinar la fiabilidad de las escalas de medida empleadas en esta investigación, a través del software SPSS, se emplea el método estadístico Alfa de Cronbach el cual arroja como resultado un 0,949 un valor alto que indica su confiabilidad, teniendo presente que cuando el resultado es mayor de 0,7 es confiable, mientras que de 0,3 a 0,69 es tan solo fiable.

Resumen del procesamiento de los casos

		No.	%
Casos	Válidos	41	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	41	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Figura No. 13.Tabla: Resumen del procesamiento de los casos..

Estadísticos de fiabilidad

	No. de elementos
Alfa de Cronbach	
,949	30

Figura No. 14.Tabla: Estadísticos de fiabilidad.

A continuación se presentara el análisis de cada pregunta de la encuesta:

Pregunta 1



Figura No. 15. Gráfico de barras: Pregunta 1

En esta primer figura (15) se observa que un 73,2% de los estudiantes entiende los temas que se abordan en las sesiones de Robótica Educativa, ya que su docente presenta con claridad las temáticas permitiendo la comprensión de las mismas. No obstante el 22% de los educandos opina que en algunas ocasiones no son entendidos los temas con claridad siendo confusos para su aplicación en la práctica, mientras el 4,9 % considera que los temas no se explican de forma clara, esto permite evidenciar que a los estudiantes le falta involucrarse más en el proceso, pues ellos también deben aportar para que sean entendidos los temas, no todo debe recaer en el docente, pues este tan solo será un orientador en el proceso.

Pregunta 2

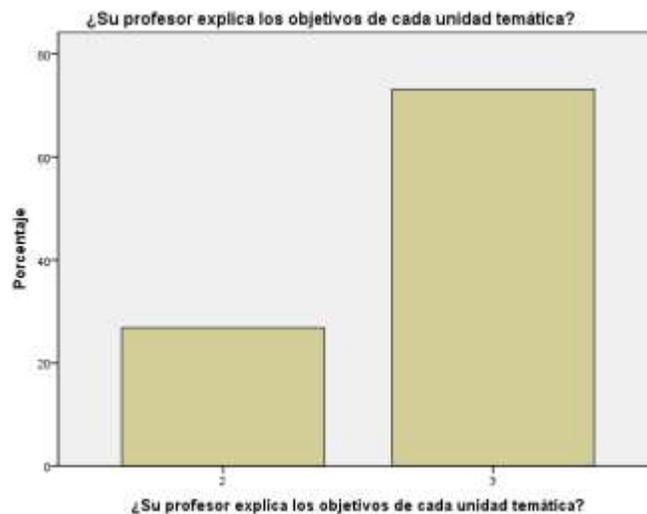


Figura No. 16. Gráfico de barras: Pregunta 2

En la figura (16) se aprecia que un 73,2% de los estudiantes afirma conocer los objetivos de cada unidad temática ya que son expuestos de forma oportuna por su profesor, para el 26,8% restante los objetivos de cada unidad didáctica son desconocidos al no ser explicados por su profesor. Es importante, tener en cuenta que así sea un porcentaje bajo, los estudiantes debería comprender el objetivo de lo realizado en clase, por lo tanto se pueden crear estrategias que permitan la socialización de los objetivos a alcanzar.

Pregunta 3

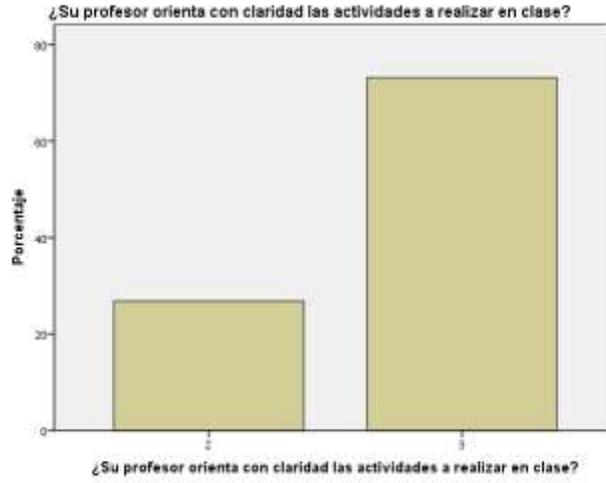


Figura No. 17. Gráfico de barras: Pregunta 3

En la figura (17) se puede identificar que un 73,2 % de los estudiantes reconoce que su profesor orienta de una forma clara las actividades, lo que les permite solucionarlas de la forma correcta, entre tanto el 26,8% de los estudiantes considera que el profesor no orienta de una forma clara las actividades a realizar en clase, lo cual dificulta la solución de dichas actividades.

Pregunta 4

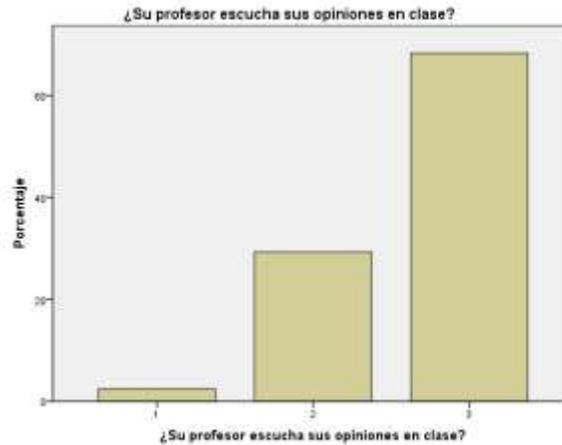


Figura No. 18. Gráfico de barras: Pregunta 4

En la figura (18) se puede detallar que un 68,3 % de los estudiantes siente que su profesor tiene en cuenta sus opiniones en clase, mientras 29.3% percibe que su profesor tiene en cuenta algunas veces sus opiniones y un 2,4% de los estudiantes asegura que su profesor no escucha sus opiniones en clase. Este factor es importante ya que el docente debe crear un ambiente propicio para que el estudiante participe y se le tenga en cuenta sus opiniones.

Pregunta 5

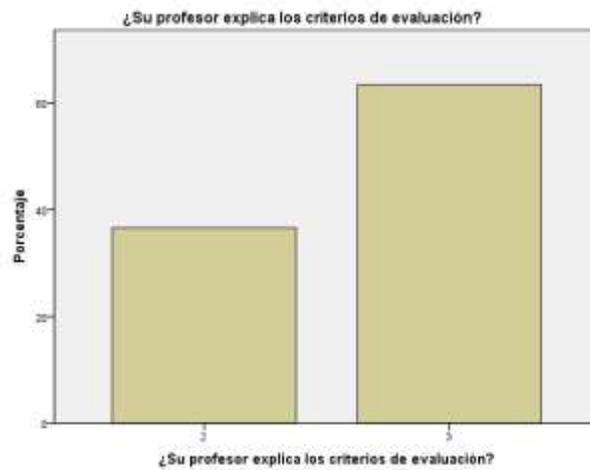


Figura No. 19. Gráfico de barras: Pregunta 5

En la figura (19) se puede establecer que un 63,4% de los estudiantes afirma que su profesor explica los criterios de evaluación, el 36,6% de ellos dice que su profesor explica los criterios de evaluación algunas veces y el 2,4% señala que nunca se explican los criterios de evaluación. Teniendo en cuenta estos resultados, se debe socializar más los criterios de evaluación que se llevaran a cabo durante el proceso, estos deben ir orientados al desempeño en las sesiones, participación, colaboración, resolución de problemas y no limitarse al conocimiento teórico que puede aprender el estudiante.

Pregunta 6



Figura No. 20. Gráfico de barras: Pregunta 6

En la figura (20) se puede establecer que el 75,6% de los estudiantes considera que su profesor siempre los trata de una forma respetuosa y cordial, por lo tanto el 22% considera que su profesor algunas veces lo ha tratado de una forma respetuosa y cordial, mientras el 2,4% de los estudiantes considera que nunca han sido tratados de una forma respetuosa y cordial por parte de sus profesores.

Pregunta 7



Figura No.21. Gráfico de barras: Pregunta 7

En este gráfico (21) se interpreta que un 73% de los estudiantes se sienten satisfechos del acompañamiento realizado por el docente ya que responde las dudas que ellos les plantean de forma oportuna. Esto quiere decir que existe una motivación del estudiante ya que existe una respuesta satisfactoria. Ahora, el 35% restante, identifica una falta de respuesta a las dudas generadas, aunque no es muy alta esta valoración negativa es susceptible de ser tenida en cuenta para generar nuevas estrategias que permitan la atención al estudiante.

Pregunta 8a

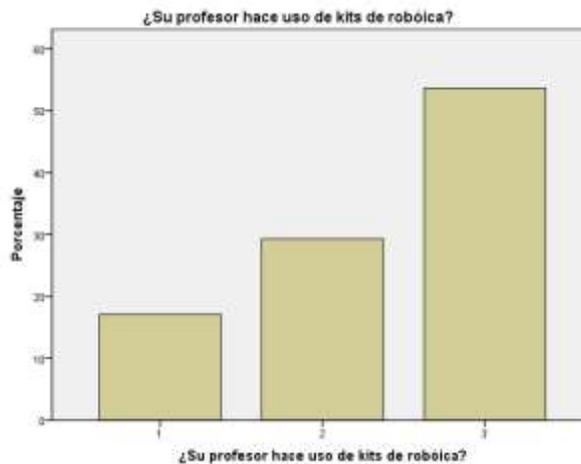


Figura No. 22. Gráfico de barras: Pregunta 8a

En la figura (22) se puede evidenciar que el 53,7% de los estudiantes dicen que su profesor siempre hace uso de kits de robótica en sus clases, mientras un 29,3% dice que algunas veces su profesor hace uso de kits de robótica, y el 17,1% dice que su profesor nunca hace uso de kits de robótica. Esto, puede sugerir que para el aprendizaje de la Robótica Educativa no es necesario el uso de kits para todas las sesiones, sin embargo no se debe dejar de lado que son una buena herramienta para el desarrollo de conocimientos, ya que el estudiante verá plasmado en físico sus ideas y supuestos.

Pregunta 8b

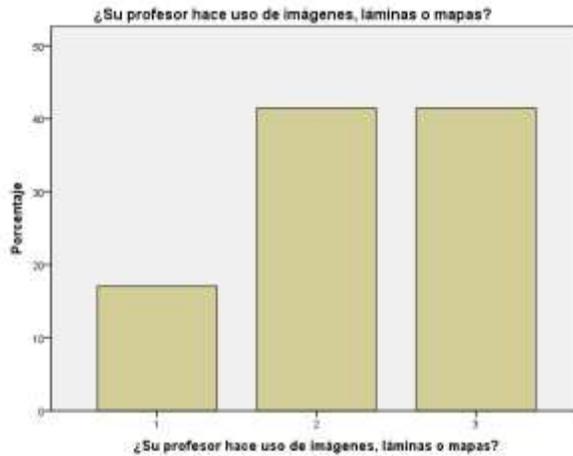


Figura No. 23. Gráfico de barras: Pregunta 8b

En el anterior gráfico (23) se puede demostrar el uso de los diferentes recursos pedagógicos (Imágenes, láminas o mapas) por parte de los profesores de robótica de lo que se puede decir según los estudiantes que un 41,5% de los profesores siempre hacen uso de ellos, el 41,5 % solo hace uso de estos recursos algunas veces y el 17,1% de los profesores nunca hace uso de este tipo de recursos.

Pregunta 8c

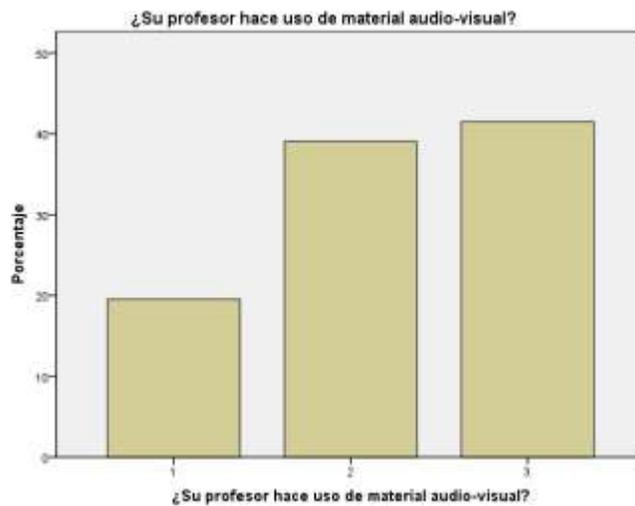


Figura No. 24. Gráfico de barras: Pregunta 8c

En la figura (24) se puede probar el uso de material audio visual por parte de los profesores de robótica de lo que se puede decir según los estudiantes que un 41,5% de los profesores siempre hacen uso de este recurso pedagógico, el 39% solo hace uso de este recurso algunas veces y el 19,5% de los profesores nunca hace uso de este tipo de recurso. Este tipo de recursos, también motiva al estudiante y lo acerca más a la contextualización de las temáticas que puede trabajar, por lo tanto sería oportuno incluirlo como un recurso a potencializar.

Pregunta 8d

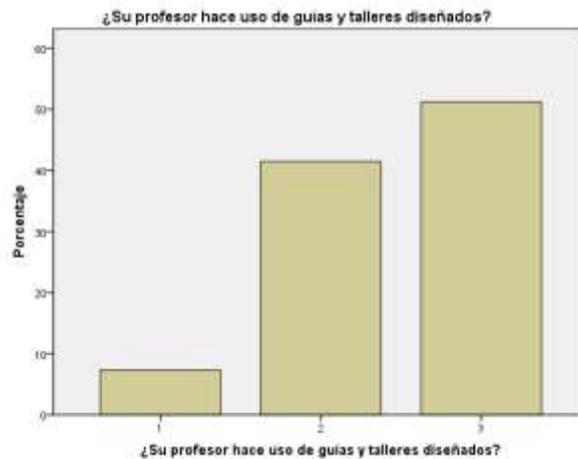


Figura No. 25. Gráfico de barras: Pregunta 8d

En la figura (25) se puede probar el uso de guías y talleres diseñados por parte de los profesores de robótica de lo que se puede decir según los estudiantes que un 51,2% de los profesores siempre hacen uso de estos recursos pedagógicos, el 41,5% solo hace uso de estos recursos algunas veces y el 7,3% de los profesores nunca hace uso de este tipo de recursos. En ocasiones una guía o un taller diseñado con anterioridad pueden servir como apoyo por el docente, es necesario implementar diferentes recursos para no caer en la monotonía de siempre utilizar las plataformas de robótica.

Pregunta 8e

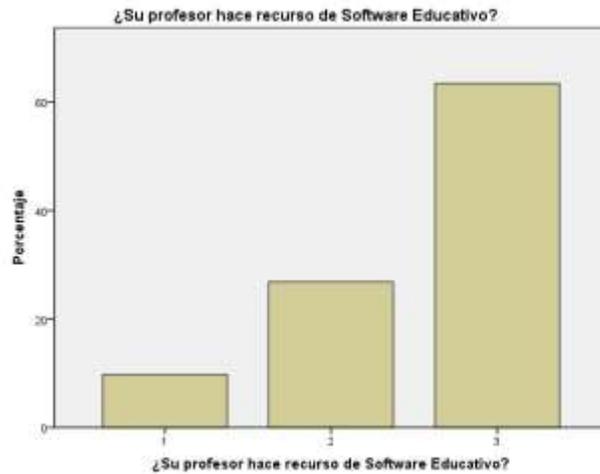


Figura No. 26. Gráfico de barras: Pregunta 8e

En la figura (26) se puede evidenciar el uso de software educativo por parte de los profesores de robótica de lo que se puede decir según los estudiantes que un 63,4% de los profesores siempre hacen uso de software educativo, el 26,8% solo hace uso de este algunas veces y el 9,8% de los profesores nunca hace uso de este tipo de recurso.

Pregunta 9



Figura No. 27. Gráfico de barras: Pregunta 9

En la figura (27) se puede demostrar si el profesor relaciona los contenidos del área de robótica con situaciones o problemas de la vida diaria de lo que se puede decir según los estudiantes que un 63,4% de los profesores siempre hace esta relación, el 34,1% solo hace este tipo de relación algunas veces y el 2,4 % de los profesores nunca hace la relación de contenidos con situaciones o problemas de la vida diaria. Es significativo, plantear los retos teniendo en cuenta el contexto en donde se desenvuelve el estudiante, por ello es necesario que toda actividad vaya encaminada a situaciones comunes para los niños.

Pregunta 10

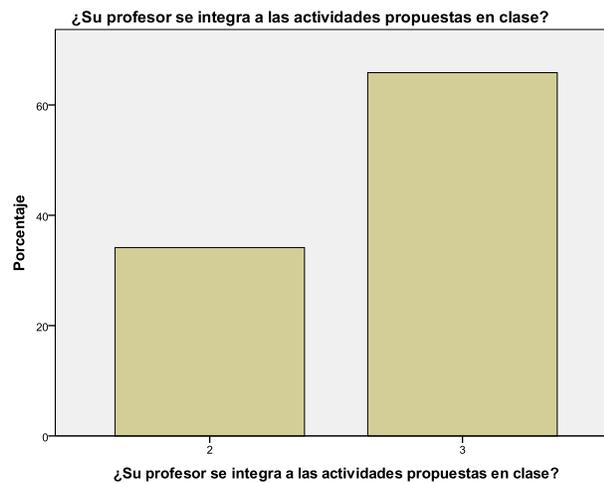


Figura No. 28. Gráfico de barras: Pregunta 10

En la figura (28) se puede evidenciar si el profesor del área de robótica se integra a las actividades propuestas en clase de lo que se puede indicar según los estudiantes que un 65,9% de los profesores siempre se integra a estas actividades, el 34,1% solo se integra a las actividades propuestas en clase. Es valioso, que el estudiante observe que su docente también hace parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pregunta 11

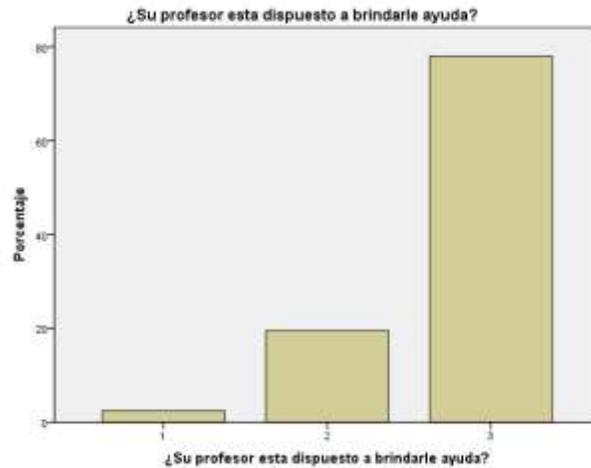


Figura No. 29. Gráfico de barras: Pregunta 11

En la figura (29) se puede evidenciar si el profesor del área de robótica está dispuesto a brindarle ayuda, según un 78% de los estudiantes, concuerdan de que el profesor siempre está dispuesto a brindar ayuda, el 9,5% piensa que el docente solo está dispuesto a prestarle ayuda algunas veces y el 2,4 % opina que el profesor nunca está dispuesto a prestarle ayuda a sus estudiantes. Lo anterior refleja un buen acompañamiento por parte del docente hacia sus estudiantes.

Pregunta 12



Figura No. 30. Gráfico de barras: Pregunta 12

En la figura (30) se puede evidenciar si el profesor del área de robótica promueve la investigación, se puede señalar según los estudiantes que un 68,3% de los profesores, implementan el componente de la investigación en sus estudiantes, el 31,7% solo promueve la investigación algunas veces. Este factor debería tenerse más en cuenta, puesto que se pueden hacer grandes investigaciones de acuerdo a los intereses de los estudiantes.

Pregunta 13

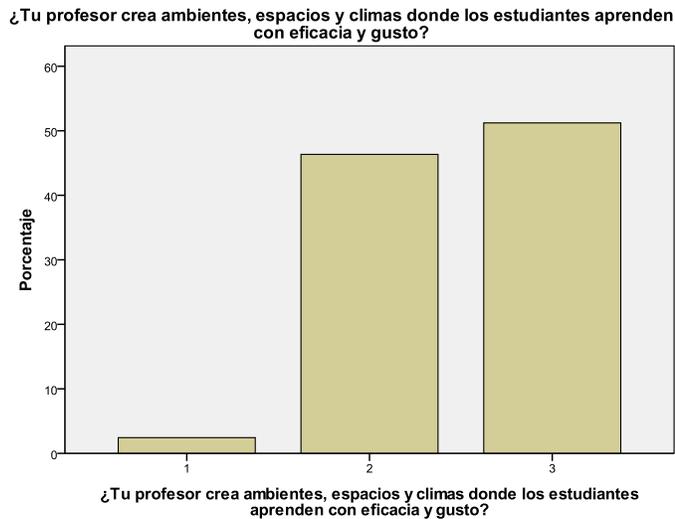


Figura No. 31. Gráfico de barras: Pregunta 13

En la figura (31) se puede comprobar si el profesor del área de robótica crea ambientes, espacios y climas donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto, de lo que se puede exponer según los estudiantes que un 51,3 % de los profesores siempre crea ambientes, espacios y climas donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto, el 46,3% crea ambientes, espacios donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto algunas veces y el 2,4 % de los profesores nunca crea ambientes, espacios donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto. Es necesario, revisar este ítem porque los estudiantes no están valorando que la misma robótica ya es un ambiente de aprendizaje.

Pregunta 14

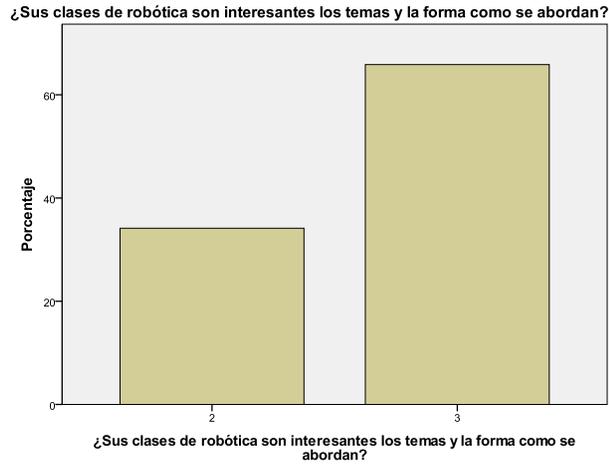


Figura No. 32. Gráfico de barras: Pregunta 14

En la figura (32) se puede evidenciar si el profesor del área de robótica hace interesante los temas y la forma como se abordan, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 65,9% de los profesores siempre hace sus clases, temas y la forma como se abordan es interesantes, el 34,1% algunas veces hace interesantes sus clases, los temas y la forma como se abordan.

Pregunta 15

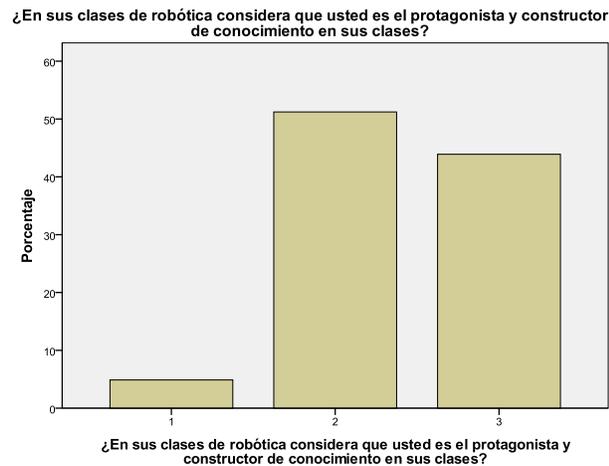


Figura No. 33. Gráfico de barras: Pregunta 15

En la figura (33) se puede asegurar si los estudiantes del área de robótica en sus clases son protagonistas y constructores de su conocimiento, de lo que se puede señalar según los estudiantes que el 43,9% es el constructor y protagonista de su conocimiento en sus clases de robótica, temas y la forma como se abordan es interesante, el 51,2% dice que algunas veces hace se siente protagonista y constructor de su conocimiento, el 4,9% restantes dice no ser protagonista y constructor de su conocimiento en sus clases de robótica. Se debe enfatizar más en que el estudiante sea el protagonista principal de este proceso educativo, ya que si se sigue un enfoque constructorista, el estudiante debería dar cuenta de que el aprendizaje gira en entorno de él.

Pregunta 16a

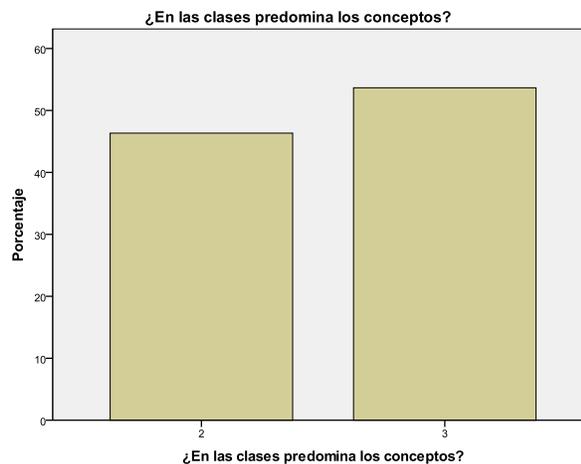


Figura No. 34. Gráfico de barras: Pregunta 16a

En la figura (34) se puede evidenciar si en las clases del área de robótica predominan los conceptos, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 53,7% de sus clases de robótica predominan los conceptos, el 46,3% dice que algunas veces sus clases de robótica predominan los conceptos. Se debe apreciar, que para todo proyecto se pueden manejar unos conceptos determinados, pero en si lo que debe predominar es la aplicación práctica de los mismos.

Pregunta 16b

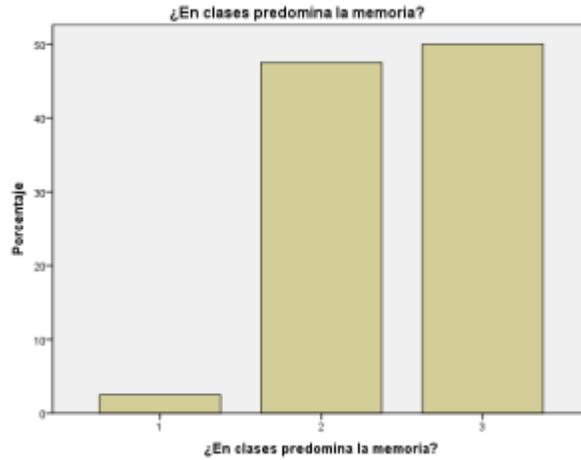


Figura No. 35. Gráfico de barras: Pregunta 16b

En la figura (35) se puede asegurar si los estudiantes del área de robótica en sus clases predomina la memoria, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 51,2 % de sus clases siempre predomina la memoria, el 46,3 % dice que algunas veces en sus clases predomina la memoria, el 2,4 % restantes dice que en sus clases nunca predomina la memoria. Se debería, revisar este ítem ya que en robótica se busca más un aprendizaje vivencial el cual no se rija por la memorización exacta de los términos.

Pregunta 16c

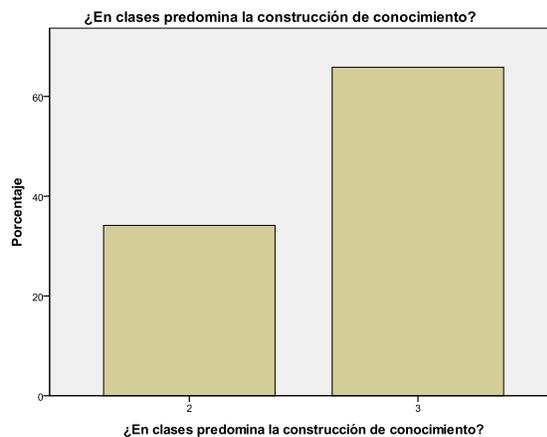


Figura No. 36. Gráfico de barras: Pregunta 16c

En la figura (36) se puede probar que en las clases predomina la construcción de conocimiento para un 65,9% de los estudiantes, el 34,1% dice que algunas veces en sus clases predomina la construcción de conocimiento.

Pregunta 17a



Figura No. 37. Gráfico de barras: Pregunta 17a

En la figura (37) se puede evidenciar si los estudiantes del área de robótica en sus clases desarrollan la habilidad de la autonomía, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 65,9% de sus clases desarrollan la habilidad de la autonomía, el 34,1% dice que algunas veces en sus clases desarrollan la habilidad de la autonomía.

Pregunta 17b

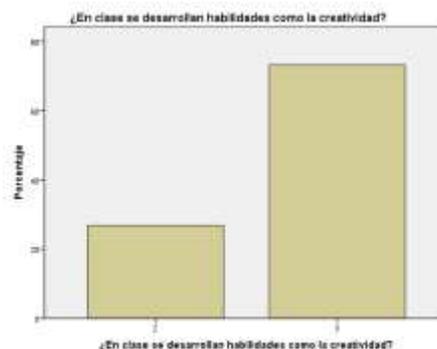


Figura No. 38. Gráfico de barras: Pregunta 17b

En la figura (38) se puede probar si los estudiantes del área de robótica en sus clases desarrollan la habilidad de la creatividad, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 73,2% de sus clases desarrollan la habilidad de la creatividad, el 26,8% dice que algunas veces en sus clases desarrollan la habilidad de la creatividad.

Pregunta 17c



Figura No. 39. Gráfico de barras: Pregunta 17c

En la figura (39) se puede afirmar si los estudiantes del área de robótica en sus clases desarrollan la habilidad de la responsabilidad, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 68,3% de sus clases desarrollan la habilidad de la responsabilidad, el 31,7% dice que algunas veces en sus clases desarrollan la habilidad de la responsabilidad.

Pregunta 17d

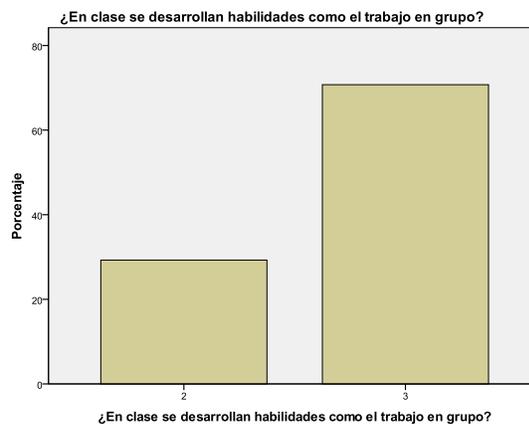


Figura No. 40. Gráfico de barras: Pregunta 17d

En la figura (40) se puede evidenciar si los estudiantes del área de robótica en sus clases desarrollan la habilidad del trabajo en grupo, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 70,7% de sus clases desarrollan la habilidad del trabajo en grupo, el 29,3% dice que algunas veces en sus clases desarrollan la habilidad de trabajar en grupo.

Pregunta 18a



Figura No. 41. Gráfico de barras: Pregunta 18a

En la figura (41) se puede demostrar si los estudiantes del área de robótica en sus clases desarrollan la percepción de problemas, de lo que se puede expresar según los estudiantes que el 65,9 % de sus clases desarrollan la percepción de problemas, el 34,1% expresan que algunas veces en sus clases desarrollan la habilidad de percepción de problemas.

Pregunta 18b

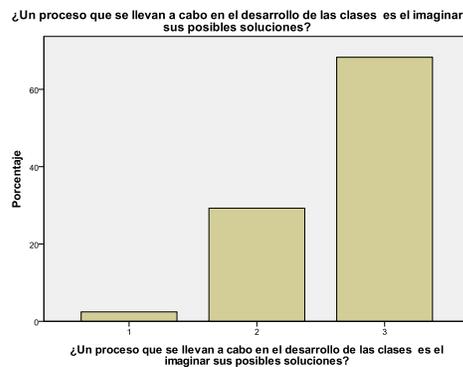


Figura No. 42. Gráfico de barras: Pregunta 18b

En la figura (42) se puede evidenciar si los profesores del área de robótica en sus clases llevan a cabo el desarrollo de imaginar las posibles soluciones a problemas, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 68,3% de sus profesores lleva acabo el desarrollo de imaginar las posibles soluciones a problemas, el 29,3% dice que algunas veces en sus clases lleva a cabo el desarrollo de imaginar las posibles soluciones a problemas y por último un 2,4% de los estudiantes no consideran que deben imaginar una solución para el problema planteado en clase.

Pregunta 18c

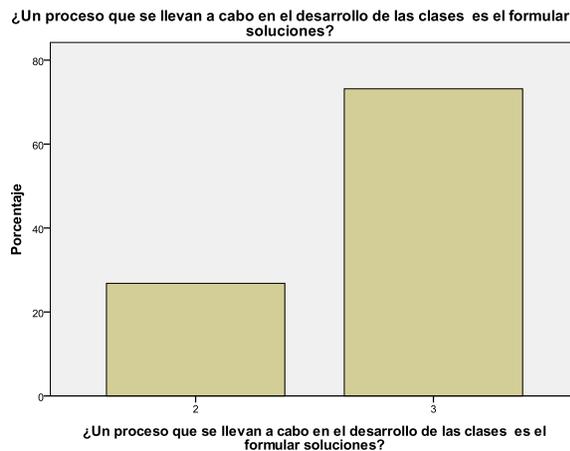


Figura No. 43. Gráfico de barras: Pregunta 18c

En la figura (43) se puede demostrar si los profesores del área de robótica en sus clases llevan a cabo el desarrollo de imaginar las posibles soluciones a problemas, de lo que se puede decir según los estudiantes que el 73,2% de sus profesores lleva acabo el desarrollo de imaginar las posibles soluciones a problemas, el 26,2% dice que algunas veces en sus clases lleva a cabo el desarrollo de imaginar las posibles soluciones a problemas.

Pregunta 18d



Figura No. 44. Gráfico de barras: Pregunta 18d

En la figura (44) se obtiene información de cómo es el proceso para desarrollar la construcción de soluciones a problemas propuestos en la clase de robótica, un 73,2% de los estudiantes afirma que siempre se desarrolla construcción de solución a problemas, 26,8% restante dice que desarrolla algunas veces la construcción de soluciones a problemas propuestos en la clase de robótica.

7.2 Análisis cualitativo

Para el análisis de las encuestas, los investigadores realizan un cuadro comparativo, teniendo en cuenta los apartados más importantes que le dan a conocer los docentes de Tecnología e Informática del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO. De esta manera se facilita la comparación de las respuestas, identificando similitudes y contrastes.

Preguntas de la entrevista	Diego Bautista	Óscar Ramírez	Frank González
<p>¿Qué enfoque pedagógico direcciona su quehacer docente relacionado con el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa?</p>	<p>.-El Aprendizaje Basado en Problemas porque este permite integrar varios tipos de saberes en el desarrollo de diversas actividades.</p>	<p>-El construccionismo que es un enfoque que es bastante común en el caso de la robótica educativa.</p> <p>-También tiende a implementar estrategias de tipo instruccionalista y también de pronto algo de inductismo.</p>	<p>-El aprendizaje basado en problemas que desafía la creatividad del chico.</p> <p>-Papert con su teoría del construccionismo.</p> <p>-Biggs que el habla básicamente del aprendizaje profundo y el aprendizaje superficial.</p> <p>-Stenhouse dice que el docente en un ambiente de aprendizaje debe ser un investigador permanente en el aula, y que el tanto como sus estudiantes aprenden de una experiencia como esa.</p>
<p>¿Cómo implementa en sus clases dicho enfoque?</p>	<p>-La robótica educativa se concibe como un campo de aprendizaje y de enseñanza</p>	<p>-La observación, la interacción con el robot, manipulación, el entendimiento de su funcionamiento y la</p>	<p>-La robótica es un ambiente de aprendizaje, que despierta mucho el interés y la curiosidad</p>

	<p>interdisciplinar.</p> <p>-La formulación de problemas como el punto de partida para el desarrollo de actividades.</p>	<p>construcción de un robot.</p> <p>Tener en cuenta los preconceptos.</p>	<p>del estudiante, donde se desafía la creatividad, el ingenio, el trabajo en equipo</p> <p>Por medio de las líneas de investigación para que los chicos desde la robótica resuelvan problemas</p>
<p>¿Cuál es el perfil del estudiante que pretende formar?</p>	<p>-Desarrollar la mayor cantidad de capacidades y habilidades en los estudiantes.</p> <p>-Desarrollo de competencias tanto para el trabajo en equipo y competencias.</p> <p>-Formación humanística que hoy en día es importante desarrollar en la escuela.</p>	<p>-Una persona que sea capaz de solucionar problemas, que sea responsable también de las soluciones que plantea y que entienda que el uso de la tecnología tiene unas repercusiones sociales.</p>	<p>-Los estudiantes mayores sean tutores de los chicos pequeños.</p> <p>-Estudiantes que se formen en lo humano y que vean que la tecnología trata de humanizar más a la persona.</p> <p>-Personas capaces de resolver sus propios problemas</p> <p>- Con espíritu altruista de colaborarle al otro.</p>

<p>¿Qué estrategias y recursos pedagógicos le facilitan alcanzar los objetivos de enseñanza de la Robótica Educativa?</p>	<p>-Diseño de guías basadas en la solución o resolución de problemas. Simuladores, plataformas robóticas como Lego Mindstorms, plataformas de orden de hardware libre como Arduino.</p>	<p>-Los videojuegos. -Simuladores como Lego Mindstorms y Vex, Hardware y software libre como el Arduino. Los recursos son importantes al estudiante le gusta mucho ver materializadas sus ideas a través de los robots. Utilizar recursos reutilizables, conocidos como desechos tecnológicos.</p>	<p>-Participación en competencias y concursos de robótica. -Plataformas de Lego, Vex, plataformas abiertas como Arduino. -El material se tiene que acomodar a tus objetivos, a tu proyecto y no al revés, no acomodarse al material didáctico.</p>
<p>¿Cuál es el rol que usted desempeña como docente de área de Robótica Educativa?</p>	<p>-El estudiante pueda identificar y con la orientación del docente cuáles son esos contenidos y elementos que se requieren para poder llevar a cabo la solución de un problema. -Orientador de la</p>	<p>Ser facilitador del aprendizaje.</p>	<p>La compañía en el proceso en su proyecto de investigación.</p>

	clase con la capacidad de poder configurar las sesiones.		
--	--	--	--

Figura No. 45. Tabla: Análisis cualitativo

Las categorías que direccionan estas preguntas y el análisis que se logra extraer de estas son:

Enfoque pedagógico:

De acuerdo a las respuestas que entregaron los docentes se puede afirmar que la creación de un ambiente de aprendizaje para la robótica, debe partir desde un enfoque constructorista, haciendo uso de una metodología de aprendizaje por medio del planteamiento de problemas. En donde implementan dicho enfoque con los problemas que se les plantea a los estudiantes, en donde se tenga en cuenta sus intereses, motivaciones y curiosidad por lo que le rodea, en donde el proceso que se lleve a cabo (observación, manipulación, análisis y construcción) tenga un sentido social, cercano a él, para que le sea más familiar sus producciones y tenga un aprendizaje significativo.

Intencionalidad pedagógica:

Esta intencionalidad va más allá de solo transmitirle conocimientos a los estudiantes u orientarlo en su proceso para la adquisición de estos, sino que se busca contribuir a la formación personal del estudiante, donde el estudio de la robótica le aporte a su personalidad, creando buenas relaciones personales, convirtiéndose en líderes y guías para sus semejantes, trabajando en equipo, y sobre todo a la capacidad de resolver los problemas que se le presenten en su diario vivir.

Estrategias y recursos pedagógicos:

Las estrategias y recursos implementados por los docentes, permiten alcanzar los objetivos de la enseñanza. Es importante tener presente que se pueden orientar por la

resolución de algún reto que se les presente, ya sea por medio de una guía o de un dialogo abierto, en donde no es necesario utilizar recursos costosos y ostentosos para la enseñanza de la robótica, pues las clases no dependen de los recursos didácticos con los que se cuenten, estos serán tan solo un material de apoyo, puesto que la idea no es acomodarse al material sino que teniendo en cuenta el reto que se plantee se puede elegir el material a utilizar, ya sean reutilizables o sean plataformas con las cuales se cuenten en la institución.

Estas plataformas que se mencionan sean libres (Arduino) o corporativas (Lego Mindstorms o Vex), simplemente permitirán ver proyectadas las ideas de los estudiantes, motivándolos aún más, al desarrollo de sus habilidades cognitivas y personales. Por otra parte, también se puede implementar software que no necesariamente esté vinculado a una de estas plataformas, se puede utilizar por ejemplo videojuegos que también aporten a la construcción de un pensamiento tecnológico.

Por último, otra estrategia a implementar puede ser la participación en competencias o concursos, en donde los estudiantes compartan sus producciones e investigaciones y así por medio de este factor motivante en donde más que perder o ganar, se busca una experiencia de aprendizaje cuyo valor primordial el compartir y retar su conocimiento

Rol del docente:

El papel que juega el docente desde una mirada construccionista y el aprendizaje por problemas es ser un guía para el estudiante, un orientador que acompañara y direccionará su proceso de aprendizaje, colaborándole con sus inquietudes y dificultades, pero sin tener la única verdad, pues prevalece más la experiencia y el descubrimiento propio del conocimiento que se debe tener, que la transmisión directa que el docente puede dar en alguna parte del proceso.

8 RESULTADOS

Algunos de los hallazgos que se identifican, teniendo en cuenta el análisis de los datos tanto cuantitativos como cualitativos son:

- Los docentes de tecnología e informática del Instituto Técnico Internacional de Fontibón y del Colegio INEM Francisco de Paula Santander, al preguntarles por el enfoque pedagógico que orienta su práctica, hacen referencia más a métodos de aprendizaje: como lo es el Aprendizaje Basado en Problemas o a enfoques pedagógicos como el construccionismo.
- Los docentes concuerdan en plantear problemas como punto de partida para adquirir nuevos conocimientos, ya que a través de la curiosidad e investigación de los estudiantes, se permitirá incrementar competencias interpretativas, argumentativas y propositivas para la solución del reto planteado.
- Se recomienda utilizar plataformas abiertas, como lo es el Arduino, ya que en ocasiones las plataformas corporativas limitan el trabajo. En cambio con la implementación de hardware y software libres amplían las posibilidades de construir diferentes prototipos en donde la imaginación y la creatividad serán el único limitante.
- No es necesario el uso de plataformas para desarrollar una sesión de robótica, se pueden implementar recursos reutilizables por efectos económicos o de concientización del reciclaje en los estudiantes, estos elementos, siempre y cuando sean los apropiados, permitirán de igual manera desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes.
- Es necesaria la utilización de otros recursos y estrategias pedagógicas, donde no se vea como única alternativa el manejo de las plataformas, se pueden apoyar por ejemplo: en talleres, guías, videos y videojuegos, para mejorar la práctica en el aula.
- La utilización de plataformas es muy efectiva en el desarrollo de la robótica, sea cual sea (Lego Mindstorms, Vex, entre otras) se especializan en incrementan la creatividad,

el trabajo en equipo y la adquisición de conocimientos de diseño, mecánica, electrónica e informática, cada una dependiendo de las particularidades que la caracterizan.

- Los estudiantes reconocen el trabajo de guía de su docente, el cual está pendiente de su proceso, resolviendo dudas, integrándose a las actividades y creando el mejor ambiente posible para el desarrollo exitoso de cada sesión.

9 PROPUESTA

En la presente investigación se elabora una cartilla didáctica la cual pueda ser utilizada como guía por los docentes de Tecnología e Informática en la enseñanza de La Robótica Educativa. Ésta se realiza a partir de los hallazgos encontrados en el Instituto Técnico Internacional de Fontibón, el Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO.

Se decide elaborar una cartilla que oriente a docentes de tecnología e informática para la enseñanza de La Robótica Educativa bajo una mirada constructorista y partiendo siempre por un aprendizaje basado en problemas.

Una cartilla es un cuadernillo, en donde se trata un tema determinado, de una manera breve y elemental, cuya función es transmitir u orientar en la práctica de estos. Se caracteriza por:

- ✓ Servir como un medio de comunicación acerca de un conocimiento específico.
- ✓ Ser un material de fácil distribución, concreto y preciso en su contenido.
- ✓ Recurre a textos, gráficos, esquemas y dibujos para ayudar a su comprensión.
- ✓ Se obtiene de manera física o digital.
- ✓ Busca llevar a la práctica su contenido.

Se recurre a este instrumento pedagógico, como forma de socialización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Robótica Educativa, porque aunque no es un documento extenso requiere de una ardua investigación bibliográfica y estudio de las prácticas exitosas de robótica para seleccionar los elementos primordiales acerca de la enseñanza de este tema.

Es así, como la cartilla se convierte en una herramienta útil en el proceso de brindar la información a los docentes y estudiantes, en un medio de transmitir la información, puede no ser necesariamente el único pero si una manera económica, practica y asequible para los docentes, los estudiantes y el público en general que desee adquirirla.

Se decide entonces, plasmar toda la investigación en una cartilla orientada tanto a docentes como a estudiantes, como un recurso útil y práctico que permitirá a sus destinatarios acceder a la información relacionada con la enseñanza de la robótica educativa

La cartilla consiste en una serie de 4 talleres los cuales se dividen en momentos, en donde lo estudiantes tienen la posibilidad de trabajar por grupos, orientados siempre a la construcción de proyectos o experimentos, en donde se parte de un problema y se aprende por medio de la interacción con el contexto social, cultural y los elementos que se empleen. Por otra parte es importante ver aplicados los conceptos teóricos que se trabajan, los cuales permitan realizar un macro proyecto que permite solucionar el caso que se les presento al principio. Vale recalcar, lo momentos que se presentan en cada taller:

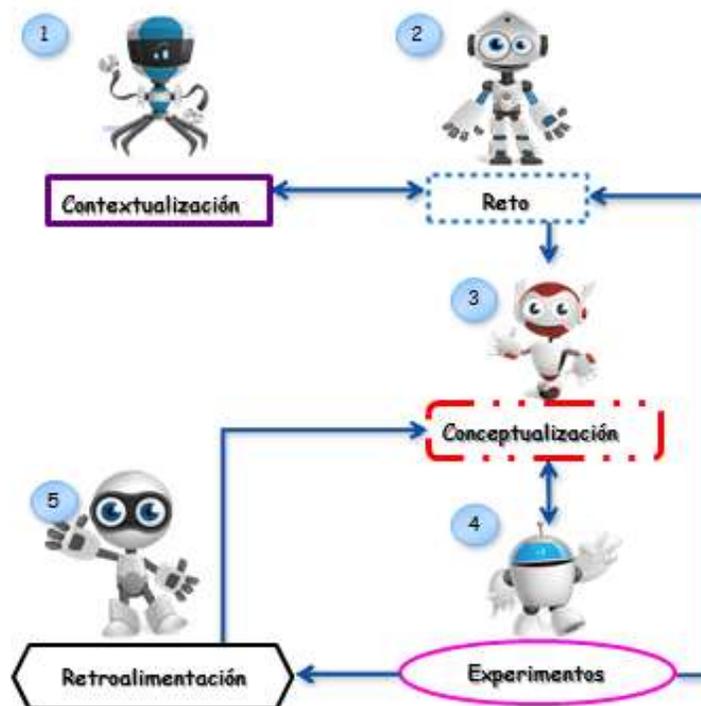


FIGURA No. 46. DIAGRAMA: MOMENTOS DE LA CARTILLA

El primer momento de la cartilla es la contextualización, con este apartado se pretende acercar a los estudiantes a un caso en especial, dándoles a conocer una problemática que enfrenta una población, se describe de manera sencilla y puntual, de tal

manera que con la primer lectura se identifique claramente la situación. Esto permite que haya una mejor interacción con el mundo que los rodea, ya que se mencionan aspectos sociales y culturales, relacionados con su cotidianidad.

En el segundo momento, se le presenta un reto al estudiante, este depende de la situación que se les presento anteriormente. Este reto se proyecta para que no tenga únicamente una solución sino que este abierto a múltiples soluciones.

Luego, se presenta la conceptualización, que tiene como objetivo recordar o dar a conocer conceptos importantes, que son claves para resolver el taller y los experimentos. Estos conceptos pueden ser ampliados con la ayuda de los docentes o por iniciativa propia de los estudiantes. De esta manera se desarrollará y reforzará los procesos cognitivos necesarios para la solución del reto.

Más adelante, se presentan los experimentos, las cuales son actividades sencillas que le permiten al estudiante aplicar los conceptos teóricos, así por medio de la praxis, el estudiante estará en un constante proceso de aprendizaje.

Por último, se encuentra la retroalimentación, que son preguntas o enunciados que buscan proponer más retos, proponer una iniciativa para mejorar las elaboraciones, pensar en otras alternativas diferentes a las que se proponen en la cartilla y de igual manera confrontar con un pequeña evaluación de los elementos trabajados.

Se espera que a futuro esta cartilla sea ante todo una herramienta de trabajo ágil, oportuno y eficaz para el docente en su rol de orientador y guía, que le sirva de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la robótica educativa y que a su vez pueda ser utilizada por los estudiantes para reforzar sus conocimientos en el campo, motivar a su aprendizaje y desarrollar su creatividad.

10 CONCLUSIONES

Una vez recopilado los datos bibliográficos de la presente investigación y analizado los instrumentos de recolección de datos sobre los diferentes enfoques pedagógicos que pueden utilizar los docentes de tecnología del Instituto Técnico Internacional de Fontibón, del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO, en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa, se plantean las siguientes conclusiones:

- ✓ El enfoque pedagógico que emplean los docentes de del Colegio INEM Francisco de Paula Santander y del Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO es el Construccinismo, mientras que el docente del Instituto Técnico Internacional de Fontibón al igual que el docente del Colegio INEM Francisco de Paula Santander emplean un método, el Aprendizaje Basado en Problemas. Dada esta situación se decide que tanto las particularidades que caracterizan el Construccinismo y el Aprendizaje Basado en Problemas, permiten establecer pautas para implementar en las sesiones de Robótica Educativa. Teniendo en cuenta lo planteado, una de estas pautas: es que el estudiante sea el protagonista en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, donde por medio del planteamiento de un problema, en la interacción con el medio y los recursos se construya el conocimiento.
- ✓ Teniendo presente los enfoques pedagógicos que nombran los docentes de tecnología e informática como lo son el construccionismo, el instruccinismo, el inductismo y al mismo tiempo los métodos de aprendizaje como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje profundo y el aprendizaje superficial. Se obtiene que el Construccinismo y el Aprendizaje Basado en Problemas permiten un buen desarrollo de las clases de robótica educativa, pues una similitud que tienen, es que parten de una teoría constructivista, concordando en que el estudiante construye su conocimiento.

- ✓ Al comparar y contrastar los enfoques pedagógicos que tienen en común algunos docentes, donde se destacan algunas características propias con las cuales la robótica es tomada como un ambiente propicio para el aprendizaje multidisciplinar, se descubre que los docentes no se basan en un solo enfoque sino que recurren a otros o aplican en conjunto métodos de aprendizaje. Esto garantiza, tener más recursos pedagógicos para la orientación de sus prácticas y volver multifacética la metodología de trabajo.
- ✓ Se presenta una cartilla pedagógica para el Proceso De La Enseñanza-Aprendizaje la Robótica Educativa, la cual tiene como fin compartir talleres con un Enfoque Construccionalista y un Método Basado en Problemas para las sesiones de esta disciplina, comunicando elementos característicos que ofrecen tanto el enfoque como el método pedagógico para orientar una buena práctica, teniendo como punto de partida las experiencias de los tres clubs de robótica que colaboraron con la presente investigación.

11 REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Bisquerra, R. (Coord.). (2004). “Metodología de la investigación educativa”. Editorial La Muralla: Madrid. 459 pág.

Corrales, M. (1996) “Lenguaje Logo I. Descubriendo un nuevo mundo” Editorial Universidad Estatal a Distancia: San José, Costa Rica. 255 pág.

Cózar, J (2002) “Tecnología, civilización y barbarie” Anrhopos: Barcelona, España. 364 pág.

Escribano, A & Del Valle, A (2008) “El aprendizaje basado en problemas” Narcea S. A. de Ediciones: Madrid, España. 192 pág.

Flores, C. (1988). “Conmemoración académica del centenario del nacimiento de Jean Piaget (1896-1996)”. Universidad Estatal a Distancia: San José, Costa Rica. 168 pág.

Gómez, M. (2006) “Introducción a la metodología de investigación científica” Editorial brujas: Córdoba, Argentina, 192 pág.

González, V. (2003) “Estrategias de enseñanza y aprendizaje” Editorial Pax: México, 175 pág.

Grande, I y Abascal E. (2005) “Análisis de encuestas” ESIC Editorial: Madrid, 291 pág.

Lerna , F. (2006) “La cultura y sus procesos” Ediciones Laborum: Murcia 325 pág.

Mora, L. (2007) “Evaluación Diagnóstica en la Atención de Estudiantes Con Necesidades” EUNED: San José, Costa Rica, 376 pág.

Méndez, Z. (1993) “Aprendizaje y cognición” San José: EUNED. 159 pág.

Pittí, K (2012) “La robótica educativa como un entorno tecnológico que promueve el aprendizaje colaborativo”. Ediciones Universidad de Salamanca: España. 188 pág.

Velasco, E. (2007) “Educatrónica” Ediciones Díaz de Santo: Madrid, España, 358 pág.

ANEXOS

Entrevista número 1

Entrevistado: Profesor Diego Bautista

Fecha: 14 de Octubre 2014

Institución: Colegio Técnico Internacional de Fontibón.

1. ¿Qué enfoque pedagógico direcciona su quehacer docente relacionado con el proceso de enseñanza y el aprendizaje de la Robótica Educativa?

Teniendo en cuenta que la Robótica Educativa se concibe como un campo de aprendizaje y de enseñanza interdisciplinar que como su nombre lo indica debe garantizar asociar diferentes tipos de disciplinas con el fin de desarrollar la mayor cantidad de capacidades y habilidades de los estudiantes, bajo mi óptica y el enfoque más apropiado es por o basado en problemas, porque este permite integrar varios tipos de saberes en el desarrollo de diversas actividades.

2. ¿Cómo implementa en sus clases dicho enfoque?

Bueno, entonces, dentro de lo que son marcos metodológicos para la enseñanza de la tecnología, pues como lo comentábamos se habla de lo que es la formulación de problemas como el punto de partida para el desarrollo de actividades, entonces se trata de no trabajar por contenidos sino que a partir de un problema el estudiante pueda identificar y con la orientación del docente cuáles son esos contenidos y elementos que se requieren para poder llevar a cabo la solución de un problema.

3. ¿Cuál es el perfil del estudiante que pretende formar?

Bueno dentro del marco de la robótica educativa lo que se pretende no es tanto que las personas adquieran un nivel de desarrollo tecnológico técnico muy elevado sino que la misma robótica permita el desarrollo de competencias tanto para el trabajo en equipo, competencias para todo lo que tiene que ver con la solución de problemas que

comentábamos, lo que tiene que ver con la autoestima y el manejo del autoconfianza porque en esencia la robótica por ser un campo tan llamativo para el estudiante le da la posibilidad de fortalecer no solo lo tecnológico sino que también toda la formación humanística que hoy en día es importante desarrollar en la escuela.

4. ¿Qué estrategias y recursos pedagógicos le facilitan alcanzar los objetivos de enseñanza de la robótica educativa?

Bueno, a nivel de estrategias, entonces podemos hablar de lo que tiene que ver con el diseño de guías basadas en la solución o resolución de problemas; a nivel de recursos, pues, digamos que la gama es muy alta y hoy en día se cuenta con la posibilidad de trabajar con el tema simuladores, el tema de plataformas robóticas como es el caso del Lego particularmente la que trabajamos nosotros es el Mindstorms, plataformas de orden de hardware libre como es el caso del Arduino e incluso a nivel universitario plataformas un poco más robustas como es el caso de Vex que tiene una orientación muy amplia con todo lo que es el tema de estructuras en robótica.

5. ¿Cuál es el rol que usted desempeña como docente de área de robótica educativa?

Bueno, hoy en día se habla de que el rol del docente es más como un orientador de la clase con la capacidad de poder configurar las sesiones dando las orientaciones, digamos, más claras en todo lo que tiene que ver con la selección de problemas, en el caso de que hablamos de que el enfoque es basado en la solución de problemas, escoger adecuadamente cuáles son esos problemas que pueden llegar a ser motivantes para el estudiante, pero que al mismo tiempo tiene la posibilidad de que el estudiante alcance adquirir las competencias que uno se propone desarrollar con él.

Como un adicional, es que ustedes lleguen a entender que la robótica no se debe entender únicamente como la enseñanza a través de plataformas que digamos es la gran tendencia que hoy en día se da en la Robótica Educativa, debe ser un campo mediado desde su planteamiento pedagógico permita sobre todo el desarrollo de competencias que se orienten hacia la formación interdisciplinar, cabe igual la pena, aclarar que pues una buena

enseñanza de la robótica debe permitir adquirir conocimientos y conceptos de disciplinas como la electrónica, la mecánica y la misma informática, desde todo lo que tiene que ver con lenguajes de programación y demás, pues a partir de ahí existe la posibilidad de hacer un trabajo de la enseñanza de la robótica con elementos muy básicos, dependiendo de los niveles de profundización que uno quiera dar en esencia, es entender que es un campo muy amplio y que digamos debe vincular diferentes disciplinas para su desarrollo.

Ósea que lo que el profesor nos quiere decir es que no es necesario tener estos recursos de alto costo en el caso de un colegio distrital, correcto, se puede dar esta educación en robótica utilizando materiales que estén al alcance de todos y que es lo que permite trabajar un enfoque por problemas, que yo puedo igual desarrollar siempre conceptos sin la necesidad de limitarme siempre al uso de una plataforma que por costo no pueda ser asequible a ciertos contextos o ciertas poblaciones.

¿Cuál puede ser una orientación a nivel de contenidos para iniciar la enseñanza de la robótica?

Bueno una forma para hacer la orientación a nivel de contenidos sin desligarse del enfoque de aprendizaje por problemas, pues es relacionando las tres disciplinas básicas que se deben abordar en el tema de la robótica, entonces en orden secuencial desde mi experiencia me funciona trabajando inicialmente el tema de la parte mecánica, enseñando el tema en su secuencia con lo que tiene que ver con máquinas simples, operadores mecánicos y mecanismos, que esto es lo que se asocia la robótica con lo que tiene que ver con la parte de movimiento. Por otro lado en la robótica esta la parte de control que está muy asociado a lo que es el manejo de elementos electrónicos, entonces hablamos de que ahí es muy importante tocar algo de lo que tiene que ver con componentes pasivos o electrónica analógica que se le llama y poder ver algunos elementos de orden digital, con recursos como lo comentábamos básicos como manejo de un 555, de un LM324, y obviamente para que se cumpla con el proceso de la robótica se puede trabajar el tema de lo que es la metodología básica para la programación donde es importante entender lo que es un algoritmo hasta ver algo de estructuras de programación, más si se cuentan con plataformas robóticas que

integran el manejo de estructuras de programación y pues de ahí en adelante dependiendo de las plataformas con las que se cuente tratar de sacarles el máximo provecho en la resolución de problemas.

Entrevista número 2

Entrevistado: Oscar Yesid Ramírez

Fecha: 17 de Octubre 2014

Institución: Club de Robótica de la Licenciatura en Tecnología e Informática de UNIMINUTO.

1. ¿Qué enfoque pedagógico direcciona su quehacer docente relacionado con el Proceso De Enseñanza y el Aprendizaje de la Robótica Educativa?

Bueno, es difícil uno casarse con un enfoque único yo pienso que si hay algunas. Algunos referentes que uno puede tomar para orientar, para planear sus clases, sobre todo lo que tiene que ver con el construccionismo que es un enfoque bastante común en el caso de la Robótica Educativa, y pues de igual manera recoge varios aspectos del constructivismo, pero no solamente eso, sino que en ocasiones pues uno también tiende a implementar estrategias de tipo instruccionalista y también de pronto algo de inductismo porque uno trata de llevar a veces a los estudiantes a veces sin querer, otras veces planeado, pero evidentemente lo que uno debe tratar es de que el proceso se dé dentro de un construccionismo, es lo que yo creo.

2. ¿Cómo implementa en sus clases dicho enfoque?

Bueno en el espacio del club de robótica, con los estudiantes del club lo que se pretende es que inicialmente se haga una etapa de observación acerca del funcionamiento de un robot, se empieza con la observación, después los estudiantes deben interactuar con el robot y tratar de averiguar cómo funciona, de manipularlo, de tratar de entender el funcionamiento de él y por último pues ya lo que se hace es invitarlos a que construyan un

robot, que cumpla con esa función, y ahí pues se involucran los conceptos que tienen que ver con la electrónica, con la informática y con la mecánica.

3. ¿Cuál es el perfil del estudiante que pretende formar?

Básicamente, más que estudiante, una persona que sea capaz de solucionar problemas, en el caso de nosotros como es tecnología, pues una persona que sea capaz de solucionar problemas aplicando sus conocimientos, y otra cosa importante pues que sea responsable, también de las soluciones que plantea los problemas, y que entienda que el uso de la tecnología pues tiene unas repercusiones sociales pues que son importantes y no desconocerlas.

4. ¿Qué estrategias y recursos pedagógicos le facilitan alcanzar los objetivos de enseñanza de la Robótica Educativa?

El más importante de todos me parece a mí, que son los juegos, yo creo que una parte básica para llegarle a los estudiantes, es acercarlos a la robótica a través de los videojuegos. Hay otras herramientas, como simuladores que también logran contextualizar el tema de la robótica y sobre todo me parece que es importante el trabajo con hardware y software libre. También pues en los espacios del club de robótica, tenemos disponibles algunos recursos didácticos que tienen su validez, para que los estudiantes aprendan pues en algunos casos conceptos de programación, en otros casos los elementos de la estructura, de la parte mecánica, pero me parece que la potencialidad más alta se encuentra en los recursos que son libres.

5. ¿Cuál es el rol que usted desempeña como docente de área de Robótica Educativa?

Como docente básicamente, digamos que lo más importante, es ser facilitador del aprendizaje, el conocimiento hoy en día se encuentra en la web; por lo tanto lo que debe tratar uno como docente, es propender porque los estudiantes desarrollen las habilidades para que administren la información, la gente encuentre la información, relacionen conceptos, pero definitivamente el papel de uno como docente hoy en día es de facilitador del aprendizaje.

6. ¿Cómo se puede abordar este proceso de enseñanza de la robótica?

Pues yo creo que una persona en cualquier campo de conocimiento, tiene unos conceptos, unos preconceptos que son importantes reconocerlos, pero lo más importante cuando una persona no sabe acerca del tema de la robótica y que uno como docente se enfrenta a esa situación, hay que tratar de llegarle como les digo, por el lado más amable que para el caso de nosotros, lo que les mencionaba anteriormente eran los videojuegos, eso los hace llegar como a entender un poco como es el funcionamiento de esos dispositivos y hay herramientas didácticas que facilitan muchísimo empezar a integrar los otros conceptos, los de la electrónica, la mecánica y la informática.

¿Cuándo uno no tiene la posibilidad de acceder a estos recursos como son el VEX, el Arduino o el Lego? ¿Es posible aprender robótica? ¿Se puede lograr un buen proceso de enseñanza de la robótica?

De todas maneras hay que entender que la robótica, se basa muchísimo en la tecnología, o es una expresión de la tecnología, entonces esos recursos son importantes para poder. Al estudiante le gusta mucho ver materializadas sus ideas a través de los robots, y si uno no tiene con qué hacer que eso sé de pues es difícil. Sin embargo hay muchos elementos o muchas estrategias que utilizan recursos reutilizables también con desechos tecnológicos que pueden permitir acercarse un poco a eso. Pero ya los elementos de la robótica que requieren control de los dispositivos, requiere alguna inversión y la consecución de esos recursos.

Entrevista número 3

Entrevistado: Frank González

Fecha: 5 de Noviembre 2014

Institución: Colegio INEM Francisco de Paula Santander.

1. ¿Cómo inicio este proyecto en el Colegio INEM Francisco de Paula Santander?

Particularmente yo, comencé este proyecto en el año 2009, fue una iniciativa propia, el espacio de robótica no existía, se trabaja por modalidades y especialidades, por ejemplo yo estoy en el departamento de industrial, aquí se trabaja, lo que es electrónica, diseño, ahora hay una modalidad nueva que es la mecatrónica, también está la mecánica automotriz. Cuando llegue al colegio no había nada relacionado con la robótica y siempre tuve como idea de trabajar en un ambiente de aprendizaje.

Básicamente se hizo con una convocatoria, y comencé a trabajar con niños pequeños, con niños de sexto grado. Actualmente, tengo niños desde quinto de primaria, entonces con cada uno de ellos se organiza el trabajo, un trabajo específico. Y los chicos grandes, digamos que ellos son como los tutores de los chicos pequeños. Estos chicos son del club de robótica.

Nosotros somos y hemos sido dos veces campeones nacionales con VEX. Básicamente, recién iniciamos el proyecto, recibimos una visita de unas personas de Visión Global y nos convocaron a que participáramos en los concursos de robótica, empezamos a participar, y el primer año pues si fue fatal, porque nos fue súper mal eso fue en 2009, en 2010 nos fue un poquito mejor, en el 2011 fuimos campeones, en el 2012 no pudimos participar, pero en el 2013 volvimos y quedamos campeones, fue una experiencia bien bonita; porque no solamente es la participación del robot lo que se hace en esas competencias, también se proponen unas líneas de investigación para que los chicos desde la robótica resuelvan esos problemas y esas propuestas de aplicación también entran a concursar, entonces esto me ha parecido bien interesante y que los concursos son una forma de motivar a los chicos para

trabajar en el ambiente de aprendizaje de aquí del colegio y que se relacionan con niños de muchos otros lugares, es un aprendizaje gigante.

2. ¿Por qué en robótica el club?

Bueno, digamos que eso se puso de moda de unos 10 años para acá, porque digamos que es un ambiente de aprendizaje que despierta mucho el interés y la curiosidad del estudiante, es un ambiente de aprendizaje donde se desafía la creatividad, el ingenio, el trabajo en equipo, hay muchas cosas que se desarrollan aquí en robótica. Entonces desarrollamos la idea, lo propusimos en el consejo académico y nos dieron vía libre a que trabajáramos, el proyecto como sí en robótica, solamente existe en la mañana y yo soy el único que trabajo y orienta la práctica.

3. ¿Qué enfoque pedagógico direcciona su quehacer docente relacionado con el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa?

Nosotros, tratamos de ser constructivistas pero aquí hay de todo. Digamos que el aprendizaje basado en problemas, lo que hace es precisamente eso, desafiar la creatividad del chico, desafiar y desequilibrarle en algún momento su comodidad de decirle venga tenemos este problema y vamos a resolverlo desde robótica, entonces básicamente, aquí tenemos unos referentes pedagógicos, entre ellos están desde la parte curricular Beck, en Vigotsky, Papert, que básicamente ellos que dicen, ellos tienen una propuesta pedagógica en común y es que el niño aprende en el hacer, digamos que con Vigossky hablando de la zona de desarrollo próximo, con Papert con su teoría del construccionismo, Papert es un referente fuerte, Biggs que el habla básicamente lo que es el aprendizaje profundo y el aprendizaje superficial, cuando el estudiante aprende realmente, es cuando se le empodera, se le entrega a él la responsabilidad, ya que es quien conduce el aprendizaje y eso lo hace en el hacer. Y en la parte curricular, siempre los referentes han sido Jimeno, Stenhouse; que Stenhouse dice que el docente en un ambiente de aprendizaje debe ser un investigador permanente en el aula, y que el tanto como sus estudiantes aprenden de una experiencia como esa.

4. ¿Cómo implementa en sus clases dicho enfoque?

Digamos que la asignatura esté vinculada en el currículo oficial, hasta este año, que se vinculó en la modalidad de mecatrónica, pero antes no existía, no estaba en el currículo oficial, sino que funcionaba como proyecto de área. Todavía está como proyecto de área, pero también funciona en el currículo oficial, es decir también tenemos dentro del plan de estudios una asignatura en décimo y en once de robótica, pero esto salió hasta este año, digamos que este año ha sido nuestro experimentar. De todas maneras si ha sido un poco difícil porque es más fácil traer un proceso con los niños desde abajo, de grados pequeños y no comenzar el proceso con niños grandes, ha sido más fácil traerlos desde abajo. Yo tuve este año dos cursos de robótica, en décimo y en once, es difícil porque las metodologías son distintas, porque es diferente trabajarlos ya en clase como tal y en grupo, no importaría el tamaño de un grupo, ya es un tema de recursos, ya los objetivos tienen que cambiar, porque igual cuando tu trabajas en un ambiente profesional tienes que trazarte unos objetivos, que quieres hacer, a donde quieres llegar y tienes que utilizar estrategias, hasta ahora en lo que es el club nos ha ido súper bien.

5. ¿Qué tipo de estudiante pretende usted formar?

Básicamente, estudiantes que se formen en lo humano y que vean que la tecnología lo que trata es de humanizar más a la persona y que en algún momento de sus vidas ellos sean capaces de resolver sus propios problemas, pero yo siempre que salgo con los niños, los niños son muy queridos en otros lados porque ellos tienen ese don de gentes, ese espíritu altruista de colaborarle al otro, que si mi competidor tiene alguna dificultad, venga yo le ayudo, yo le colaboro, el conocimiento es para compartirlo, es como esa visión, es una visión de que juntos nos vamos a divertir.

6. ¿Qué estrategias y recursos pedagógicos le facilitan alcanzar los objetivos de enseñanza de la robótica educativa?

Hay diversas plataformas, tengo de Lego, de Vex, trabajamos también con Arduino, trabajamos plataformas abiertas, somos muy diversos en lo que trabajamos, pero con lo que más hemos trabajado, es con lo de Lego que fue con lo que iniciamos.

Con Arduino se han hecho varias cosas, nosotros hicimos un proyecto de estación meteorológica, entonces esa estación funciona y recoge los datos forma manual, alguien va llena los registros a mano y después sistematizan esa información, entonces con lo que hicimos nosotros con el proyecto de investigación fue automatizar la recolección de datos de la estación y utilizamos el kit de Arduino para recolectar estos datos, de hecho nosotros lo hemos presentado ya en algunas ferias y nos reconocen es por eso.

Tu puedes enseñar robótica con lo que quieres, tú ves que hay diversos materiales, yo puedo trabajar solo con Arduino, incluso hay ahora unos kits que ahora venden en el comercio que son muy baratos, son muy económicos, y lo que importa realmente los conceptos que tú quieras trabajar, los objetivos que tú te quieras trazar, es lo más importante que el material en sí. Digamos que el material se tiene que acomodar a tus objetivos, a tu proyecto y no al revés, no acomodarse al material didáctico. Nosotros comenzamos con Lego porque fue lo más sencillo para iniciar el proyecto.

7. ¿Cuál es el rol que desempeña como docente?

Solamente es la compañía en el proceso, pero ellos son quienes realmente construyen su conocimiento, ellos son quienes se les colocan una situación o un problema y se le acompaña en su proyecto de investigación, porque ellos trabajan por proyectos de investigación. Aquí se fundamenta a los chicos con la investigación desde la escuela, en resolución de problemas, en como es el rigor investigativo, como se identifican problemas y todo ese tipo de cosas, eso lo trabajamos desde acá. O sea puede ser un proyecto muy pequeño en comparación en como son algunas especialidades aquí en el colegio, pero el soporte pedagógico que tiene es fuerte.

Robokid

Cartilla de Robótica Educativa

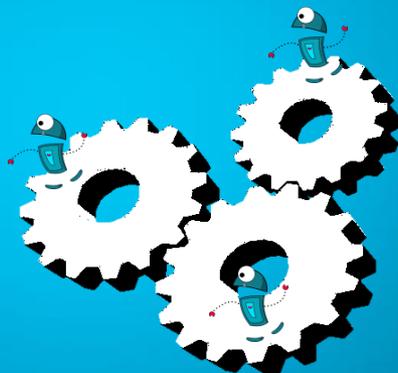
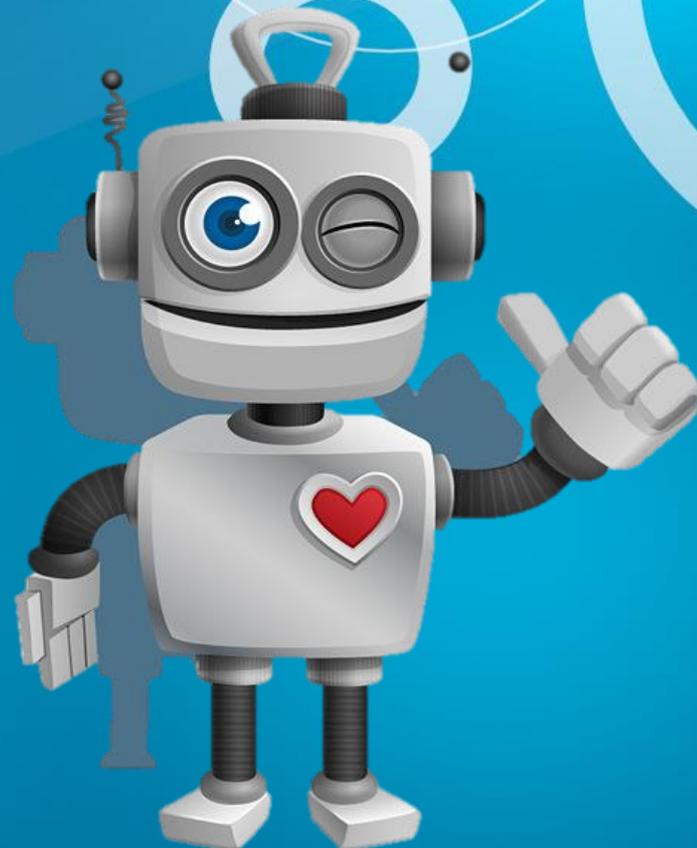
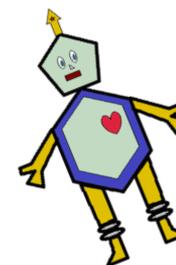


Tabla de contenido



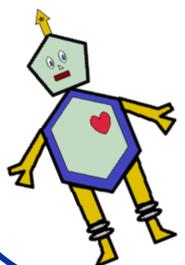
Taller 1: Colorbot 6



Taller 2: Rotluz 14

Taller 3: Moviroto 21

Taller 4: Playrot 31



Webgrafía





Presentación

"ROBOKID" es una cartilla que presenta de manera sencilla y atractiva un acercamiento al mundo de la robótica, contiene información que permitirá desarrollar una serie de experimentos sobre esta disciplina, e igualmente será una guía didáctica para el trabajo de la robótica y servirá como herramienta de apoyo a los docentes de Tecnología e Informática que la orienten.

La cartilla esta dividida en 4 talleres, en cada uno se encontrará un reto, la conceptualización de una temática y una sucesión de experimentos y actividades, que darán cimientos para solucionar el problema planteado inicialmente.

Dicha cartilla esta pensada para estudiantes de grado sexto a once, su sencillez y practicidad permitirá a sus destinatarios aprender robótica fácilmente. Es esencial el apoyo del docente, quién será un orientador en el desarrollo de las actividades, convirtiéndose en facilitador del conocimiento.

Al final de la cartilla, los estudiantes habrán aprendido a diseñar, programar y construir robots, utilizando material reciclable, software y hardware libre. De esta manera en un futuro próximo, el estudiante estará en la capacidad de diseñar un robot teniendo presente los conocimientos adquiridos y los materiales con los que cuenta a su alrededor.

Esta cartilla es el resultado del trabajo de grado de Diana Milena Flórez y Héctor Alonso Sarmiento, estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, a partir de los resultados obtenidos de la investigación "El Construccionismo y el Aprendizaje Basado en Problemas como directriz en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Robótica Educativa".

! Los invitamos a hacer parte del maravilloso mundo de la robótica !

Introducción

Antiguamente el trabajo del hombre era más complicado, él por sus propios medios y fuerza debía realizar trabajos desgastantes, aburridos, repetitivos e incluso peligrosos, sin embargo gracias al ingenio y curiosidad de algunas personas, lograron construir herramientas y artefactos que les facilitó un poco más su estilo de vida. Y poco a poco, a medida que fue pasando el tiempo, el hombre fue evolucionando y también estas herramientas y artefactos, convirtiéndose en más complejas y realizando más funciones simultáneas.

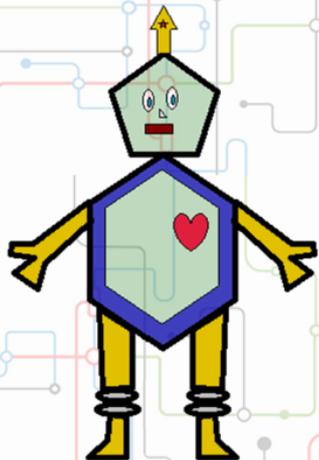
Es así, como surgieron los robots, máquinas automáticas que pueden realizar por si solos determinadas tareas y capaces de interactuar con su entorno.

Sin embargo, cuando pensamos en un robot, no nos imaginamos algo tan técnico, sino que se nos vienen diferentes referentes a nuestra mente, como lo es algún dibujo animado, un personaje de un videojuego, el villano de una película, un autómatas humanoide o animal, o sencillamente máquinas que nos ayudan a realizar trabajos rutinarios.

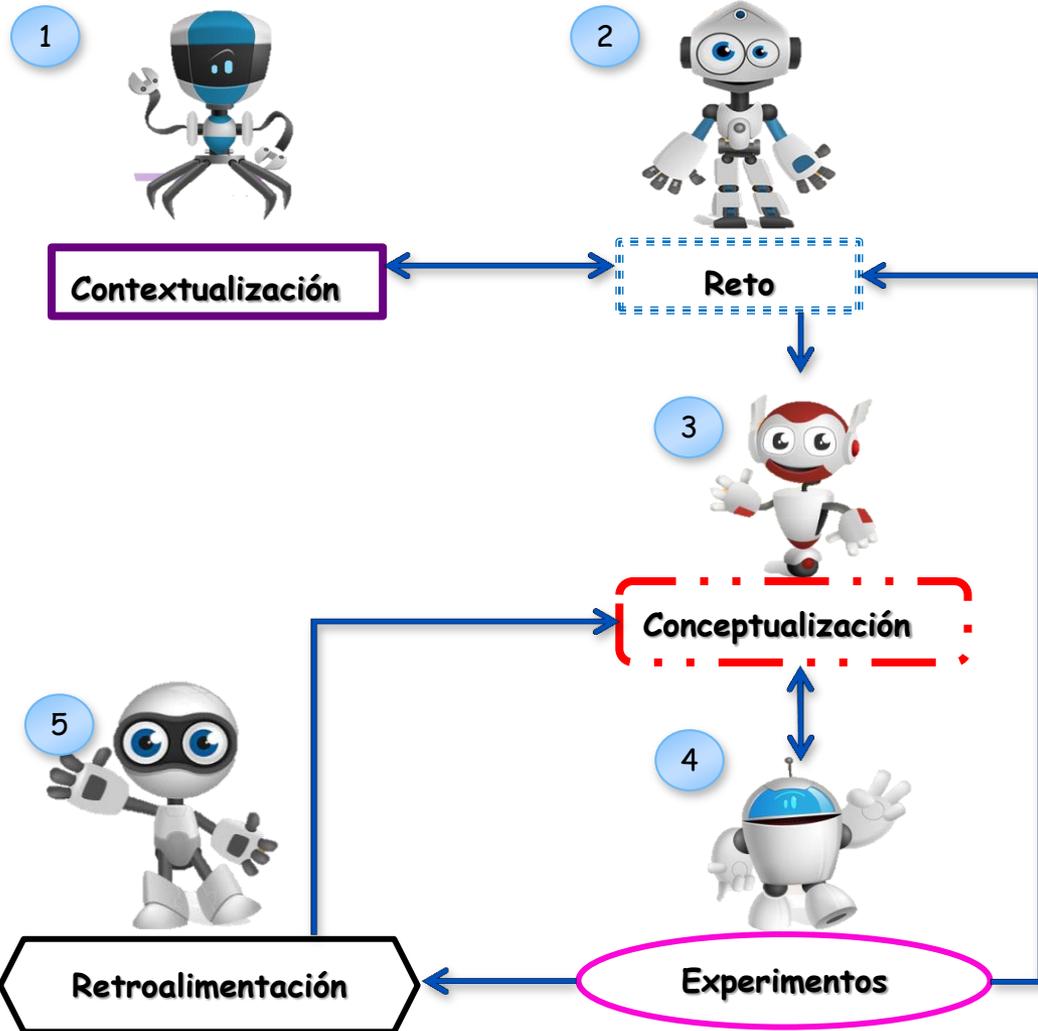
Sin embargo, en esta oportunidad, no trabajaremos todos estos tipos de robots que nos imaginamos, pues tendremos la oportunidad de diseñar, construir y programar robots educativos, con los cuales resolveremos algunos problemas y nos facilitaran aprender diversas áreas del conocimiento al mismo tiempo nos divertiremos y trabajaremos en equipo.



CONOCE TU CARTILLA



En tu cartilla encontrarás personajes que representan momentos de cada taller, conócelos:



Taller 1: Colorbot

!Peligro en la vía!



Contextualización

En el «Gimnasio Robinson Crusoe», un colegio que queda ubicado en el Barrio Rincón de Santafé, en Soacha - Cundinamarca, sus estudiantes todos los días deben cruzar una calle para tomar su descanso en un parque. Todos los niños se sienten muy contentos de ir a este lugar; ya que pueden correr y jugar libremente. Sin embargo el tráfico vehicular es constante, lo que hace muy complicado a los profesores y a la patrulla escolar realizar este trabajo todos los días.

¿De qué manera podemos ayudarle a los niños del Gimnasio Moderno Robinson Crusoe a transitar con tranquilidad y seguridad la calle todos los días?



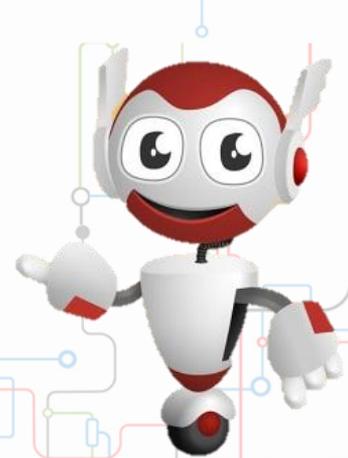
Reto

Una manera de ayudar a los niños es colocando un semáforo entre la calle transitada y el colegio.

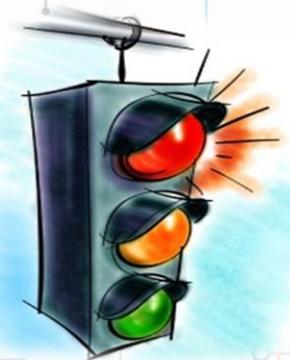
RECUERDA

Los semáforos son dispositivos de señalización mediante los cuales se regula la circulación de vehículos, bicicletas y peatones en vías, asignando el derecho de paso o prelación de vehículos y peatones alternadamente, por las indicaciones de luces de colores, operadas por una unidad electrónica de control.

El semáforo es un dispositivo útil para el control y la seguridad, tanto de vehículos como de peatones. Debido a la asignación prefijada o determinada por el tránsito, del derecho de vía para los diferentes movimientos en intersecciones y otros sitios de las vías, el semáforo ejerce una profunda influencia sobre el flujo del tránsito.



Conceptualización



Manos a la obra:

Construyamos un semáforo, como te mencionábamos, puede ser una buena alternativa para solucionar este inconveniente que se presenta día a día.

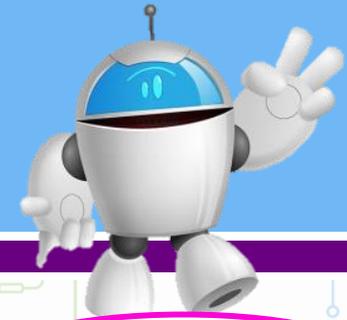
Te propongo que simulemos un semáforo vehicular con la ayuda de algunos materiales reciclables y elementos electrónicos.

Realicemos los siguientes experimentos, esto permitirá conocer el lugar donde se presenta el inconveniente además nos brindará bases para construir nuestro semáforo más adelante.

Experimento 2: Revisar el plano anterior y estudiar la posible ubicación del semáforo. Decidir que características tendrá el semáforo.

Experimento 1: Realizar un plano de la ubicación del Gimnasio Moderno Robinson Crusoe, ubicando la calle en donde los estudiantes deben realizar el desplazamiento al parque.

Experimento 3: Observar el funcionamiento de un semáforo de tu barrio y describir su funcionamiento.



Experimentos

Pero revisemos un poco los elementos que utilizaremos:



LED (Light Emitting Diode)

Un LED es una clase especial de diodo, que emite luz cuando fluye una corriente a través de él. Tiene dos terminales llamados Ánodo y Cátodo.



Conceptualización

Resistencia:

Una resistencia o resistor limita o controla la corriente que fluye a través de un circuito, presentando una oposición o resistencia al paso de la corriente eléctrica.

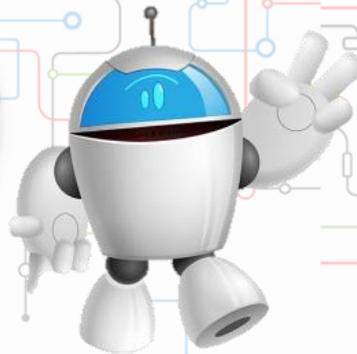
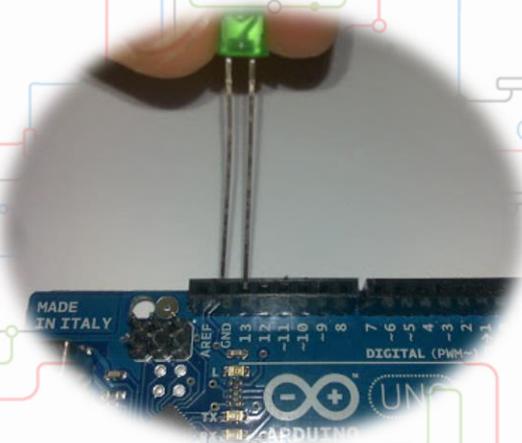


Links de interés:

- <http://tdrobotica.co/tutoriales/81-arduino-2/345-guia-arduino>
- <http://es.slideshare.net/gruposirp/presentacion-taller-arduino>

Para este caso, utilizaremos LEDs de diferentes colores y resistencias de 220 Ohmios

Experimento 4: Encender un LED con nuestro Arduino. Para esto debes conectar el cátodo del LED al pin digital 13 del Arduino y el ánodo al pin GND más cercano al 13.

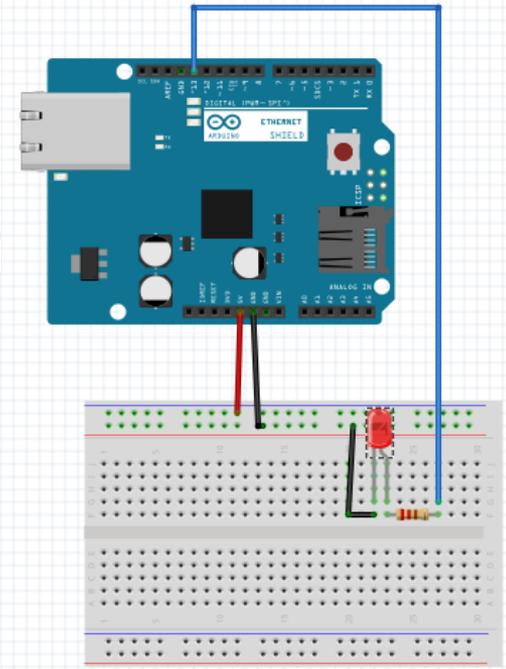
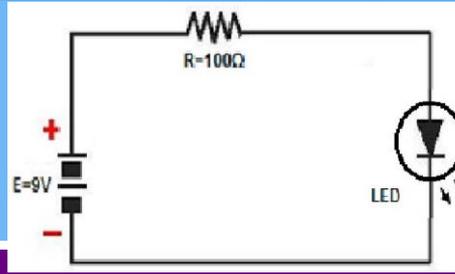
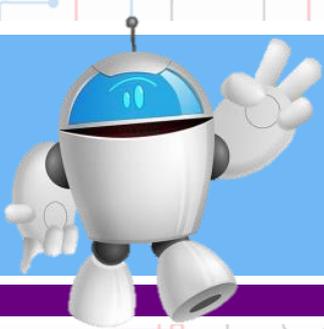


Experimentos

Experimento 5: Encender un LED utilizando nuestro Arduino y una placa de protoboard. Para esto debes:

- Conectar un extremo de la protoboard al pin 5V de nuestro arduino y el otro extremo al pin GND.
- Conectar una resistencia de 220 ohms (para evitar fundir el LED) a corriente y el otro extremo a cualquier orificio en la protoboard.
- Conectar el cátodo del LED en la misma fila que la resistencia y la otra (al ánodo) en una fila diferente que conectaremos a tierra.
- Conectar en la misma fila de la resistencia un cable que se comuniqué con el pin 13 del Arduino.

Observa el siguiente diagrama esquemático y el siguiente diagrama pictórico para guiarte:



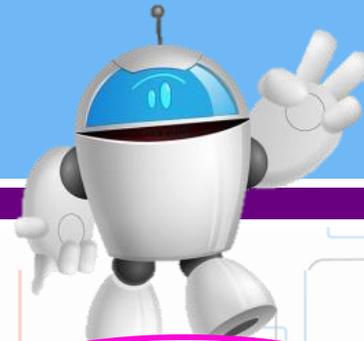
Experimentos

Experimento 6: Realicemos la programación para encender un LED y luego de un cierto tiempo se apague, empleando el software S4A. Para esto debes:

- Utilizar un bloque de control, puede ser «al presionar bandera»
- Emplear un bloque de movimiento «digital pin __ encendido». Elegir el pin en que esta conectado el LED.
- Utilizar el bloque de control de tiempo «esperar _ segundos». Escribir el tiempo que queremos que este encendido el LED.
- Por último emplear el bloque de movimiento «digital __ apagado». Elegir el mismo pin que estamos empleando.
Te puedes guiar de la siguiente programación



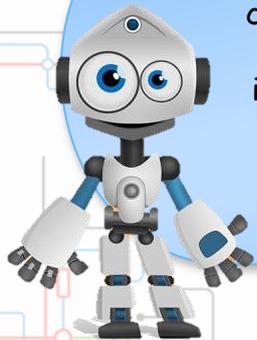
Experimento 7: Para construir la programación en que 2 LEDs se enciendan y apaguen en un determinado tiempo, uno después del otro, indefinidamente. ¿Qué le agregarías a la programación anterior?



Experimentos

Experimento 8: realiza el montaje del anterior experimento.

Una vez finalizados los anteriores experimentos, te invitamos a que construyas el prototipo del semáforo, el cuál ayudará a solucionar el inconveniente de los niños y docentes del Gimnasio Moderno Robinson Crusoe. Acuérdate de utilizar elementos electrónicos y materiales reciclables.



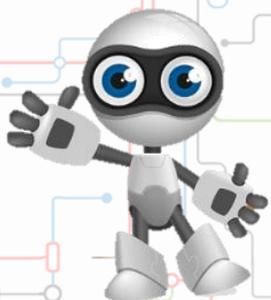
Reto

Pensemos:

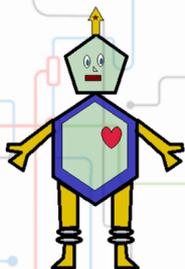
✓ ¿Qué otro elemento incluirías para que el semáforo, inicie su ciclo de parada cuando los niños salgan o regresen del parque?

✓ ¿Qué otra solución le podemos dar a la problemática del Gimnasio Moderno Robinson Crusoe?

✓ Nombra y explica 3 conceptos que aprendiste en la elaboración de todo el taller.



Retroalimentación



¡FELICITACIONES HAS CUMPLIDO ESTE RETO!

Taller 2: Rotluz

!Qué se ilumine el camino!

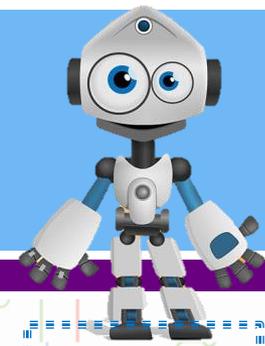


Contextualización

Gustavo es un estudiante de sexto grado del Colegio Cultural San Diego y hace un mes se mudo al conjunto «Torrecampo Etapa VI» ubicado en el barrio Álamos, en la localidad de Engativá, desde hace unas noches la familia de Gustavo ha notado que el alumbrado de su conjunto no funcionan bien y cada noche hay una lámpara menos. Esto ha afectado la seguridad de la zona de las torres que no tienen iluminación, aumentando el peligro por las noches; ya que han escuchado que han intentado robar un apartamento del primer piso en donde sus dueños viajan constantemente fuera del país y doña María una señora de la tercera edad sufrió una caída entrando a su torre por la poca iluminación en la zona.

Las personas de las torres 6, 7 y 8 han informado a la administración del conjunto pero hasta el momento no les han brindado ninguna solución.

¿De qué manera podemos ayudarle a Gustavo y a los habitantes del conjunto «Torrecampo Etapa VI» a solucionar los daños en el alumbrado de su barrio?



Reto

Una manera de solucionar esta problemática puede ser cambiando el mecanismo del sistema de alumbrado.

Conceptualización



RECUERDA

El alumbrado público es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades.

Si tu lámpara de poste de luz no está iluminada en la noche, puede ser por un sensor de luz defectuoso. Estos sensores de luz están diseñados para encender las luces cuando la luz natural del ambiente disminuye y se apagan cuando retorna la luz natural del día. Estos ciclos de luz se utilizan para mejorar la visión y también para mejorar la seguridad durante la noche.

Manos a la obra:

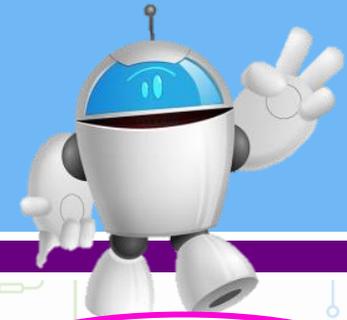
Construyamos una lámpara que se encienda de noche y con la luz del día vuelva a su ciclo de apagado, como te mencionábamos, puede ser una buena alternativa para solucionar este inconveniente que se presenta noche tras noche.

Te propongo que simulemos un lámpara con la ayuda de algunos materiales reciclables y elementos electrónicos.

Realicemos los siguientes experimentos, esto permitirá conocer el lugar donde se presenta el inconveniente además nos brindará bases para construir nuestro farol más adelante.

Experimento 2: Observar el video que te presenta tu docente, identificando las lámparas que se encuentran sin funcionar.

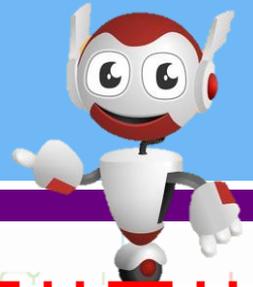
Experimento 3: Consulta como funciona el alumbrado público y realiza un esquema a manera de resumen.



Experimentos

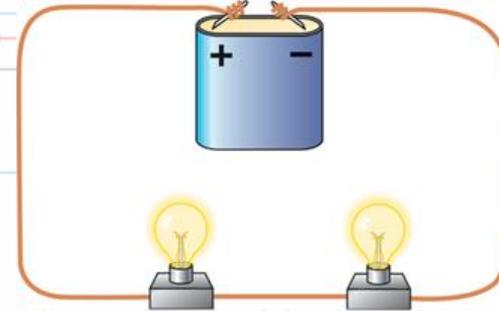
Experimento 1: Ubiquemos el conjunto en google map y realicemos un plano de este.

Pero revisemos un poco los elementos que utilizaremos:

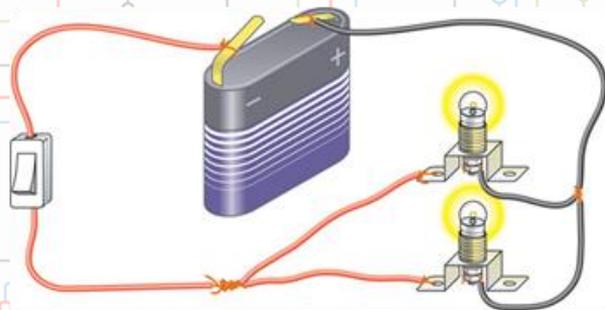
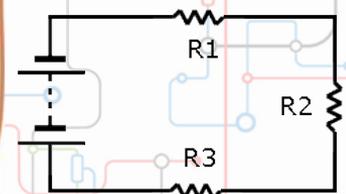


Circuito en serie

En un circuito en serie los receptores están instalados uno a continuación de otro en la línea eléctrica, de tal forma que la corriente que atraviesa el primero de ellos será la misma que atraviesa el último.

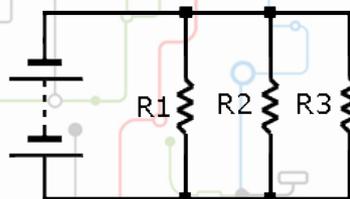


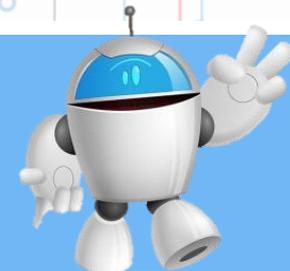
Conceptualización



Circuito en paralelo

En un circuito en paralelo cada receptor conectado a la fuente de alimentación lo está de forma independiente al resto; cada uno tiene su propia línea, aunque haya parte de esa línea que sea común a todos.





Experimentos

Experimento 4:

- Completa el montaje de un circuito en serie.
- Comprueba su funcionamiento realizando su montaje en el software crocodile clips.

Experimento 5:

- Completa el montaje de un circuito paralelo.
- Comprueba su funcionamiento realizando su montaje en el software crocodile clips.

Links de interés:

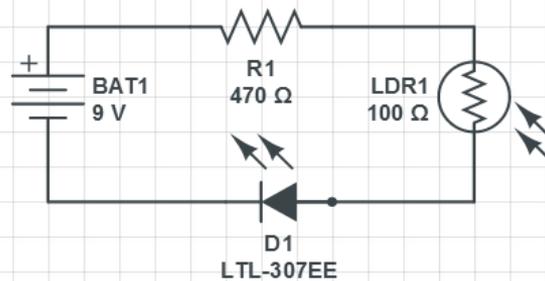
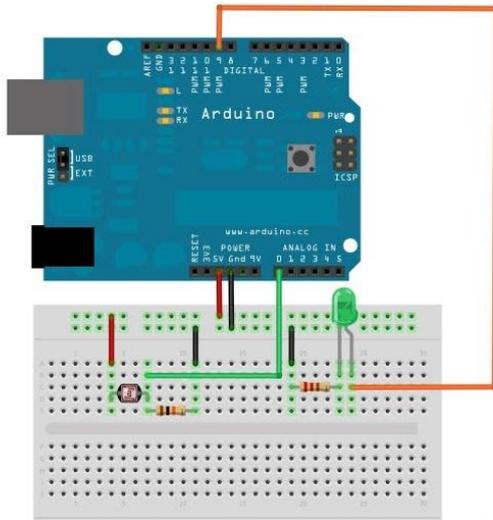
- ✓ <http://www.artinaid.com/2013/04/que-es-un-circuito-electrico/>
- ✓ <http://es.slideshare.net/lufecbe/proyectos-cekit-electronicac>

FOTORESISTENCIA o LDR

Una fotocelda es un tipo especial de resistencia, que varía de acuerdo a la intensidad de la luz que incide en su superficie.

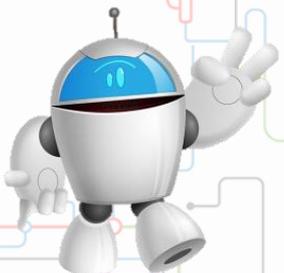
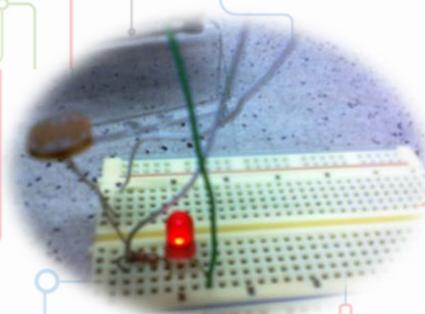


Conceptualización



Experimento 6: Realiza el montaje de un LED que encienda y apague, implementando una fotocelda con tu protoboard y Arduino. Para esto:

- En el montaje emplea una resistencia de 330 ohmios, una resistencia de y una fotocelda,
- Entre la resistencia de 330 ohmios y la fotocelda saca un cable para llevar el voltaje variable de la fotocelda al pin analógico 0 de la tarjeta Arduino.



Experimentos



Experimento 7: Realicemos la programación del anterior montaje. Para esto:

- Emplea un bloque de control, como por ejemplo «al presionar _____».
- Crea una variable que representará la intensidad de la luz.
- Utiliza el bloque fijar _____ a _____.
- Implementar la condición si / si no. En donde fijaremos el valor de la variable a un número. Y cumplirá una acción de acuerdo a esta condición.

Te puedes guiar de la imagen que encuentras a continuación, sin embargo recuerda que esta programación solo se esta ejecutando una vez.



Una vez finalizados los anteriores experimentos, te invitamos a que construyas el prototipo del farol, el cuál ayudará a solucionar el inconveniente del conjunto «Torrecampo Etapa VI» Acuérdate de utilizar elementos electrónicos y materiales reciclables.

Reto

Pensemos:

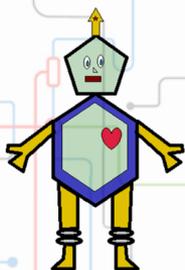
✓ ¿Qué otro elemento incluirías para mejorar el funcionamiento de tu farol?

✓ ¿Qué otra solución le podemos dar a la problemática del Conjunto residencial «Torrecampo Etapa VI»?

✓ ¿En qué otros experimentos podemos aplicar el funcionamiento de la fotocelda?



Retroalimentación



¡FELICITACIONES HAS CUMPLIDO ESTE RETO!

Taller 3: Moviroto

!Acortando distancias!



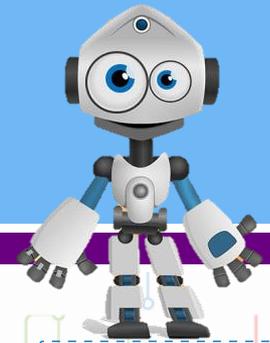
Contextualización

En una escuela rural de Nocaima, Cundinamarca, la sede de primaria ha tenido dificultades para recibir el refrigerio que el Estado le brinda a todos los niños, esto ha ocurrido porque no hay ninguna persona en la sede de bachillerato que pueda dirigirse a la hora de descanso para llevar los refrigerios.

Por lo tanto, los niños están tomando sus onces una hora después del descanso y los profesores han tenido problemas de aseo y además muchos de los niños se quedan atrasados en sus tareas, afectando su proceso académico.

Han pensado en contratar a una persona que haga esta labor, pero no han conseguido a nadie por el momento. La escuela queda ubicada debajo de la sede principal y el terreno es inestable; ya que no existe una carretera, sino un camino por donde únicamente transitan las personas. También, debes conocer que se debe atravesar una quebrada, lo que impide que una moto o cualquier otro tipo de vehículo terrestre permita ayudar a facilitar esta tarea.

¿De qué manera podemos ayudarle a los niños de la escuela de Nocaima a que tomen sus refrigerios a tiempo?



Reto

Una manera de ayudar a los niños es construir una máquina que permita el desplazamiento de los refrigerios. Por ejemplo un teleférico.



Conceptualización

El teleférico es un sistema de transporte aéreo constituido por cabinas colgadas de una serie de cables que se encargan de hacer avanzar a las unidades a través de las estaciones.

El sistema de cada teleférico está compuesto por uno o más cables. El primer cable está fijo y sirve para sostener las cabinas, mientras que el segundo está conectado a un motor (ubicado en la estación) y hace mover las cabinas.

La mayoría de estos medios de transporte son accionados por energía eléctrica. Este transporte se usa en zonas con grandes diferencias de altura, donde el acceso por carretera o ferrocarril resulta difícil.

Manos a la obra:

Construyamos un teleférico, como te mencionábamos, puede ser una buena alternativa para solucionar este inconveniente que se presenta día a día.

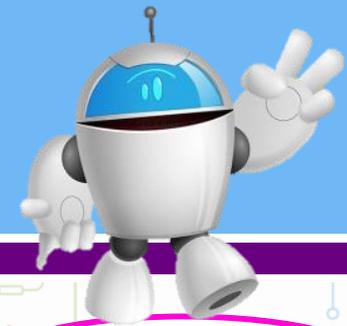
Te propongo que simulemos un teleférico con la ayuda de algunos materiales reciclables y elementos electrónicos.

Realicemos los siguientes experimentos, esto permitirá conocer el lugar donde se presenta el inconveniente, además nos brindará bases para construir nuestro teleférico más adelante.

Experimento 2: Realiza una maqueta de cómo te imaginas la ubicación de la escuela y los diferentes elementos que se mencionaban (camino, quebrada, sede principal)

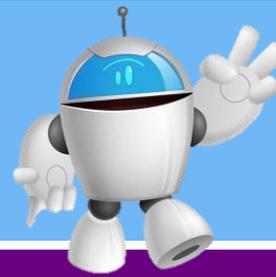
Experimento 1: ¿Sabes donde queda ubicado exactamente el municipio de Nocaima? ¡Quizás no! Realiza un mapa de este municipio y consulta las generalidades de este municipio.

Experimento 3: En la maqueta anterior, ubica los puntos en donde se puede crear el teleférico.



Experimentos

Experimento 4: Con tus padres te invitamos a que vayas a Monserrate, en este lugar encontramos un teleférico, observa su funcionamiento y descríbelo.



Experimentos

Experimento 5: Realiza un boceto de cómo harías un teleférico.

Pero revisemos un poco los elementos que utilizaremos:

Poleas

Las poleas son ruedas que tienen el perímetro exterior curvo diseñado especialmente para facilitar el contacto con cuerdas o correas.

La polea de correa trabaja necesariamente como polea fija y, al menos, se une a otra por medio de una correa, que no es otra cosa que un anillo flexible cerrado que abraza ambas poleas.

Conceptualización

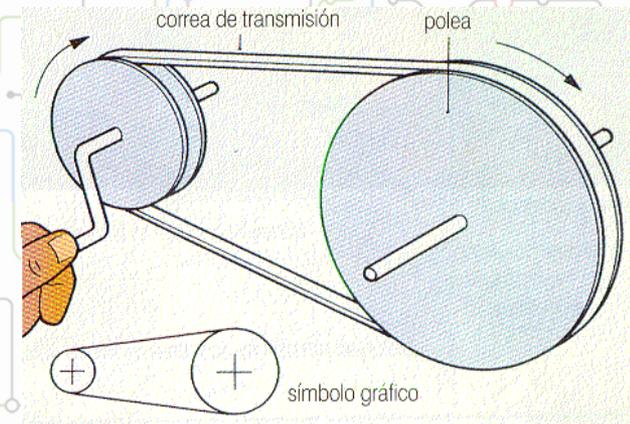


Imagen tomada de:
<http://aprendemostecnologia.org/2008/08/28/sistema-simple-de-poleas-con-correa/>



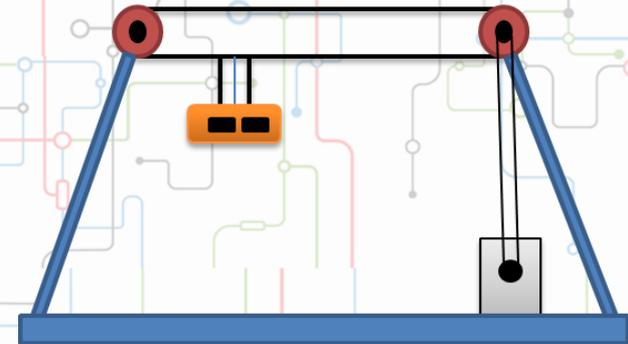
Imagen tomada de: <http://www.jugarijugar.com/>

Experimento 6: Realizar un sistema para resbalar y desplazar los objetos colgados. Para esto debes hacer lo siguiente:

- Alista los siguientes materiales a la mano dos poleas, 1 carrete de hilo, 3 tornillos y 3 tuercas, dos trozos de madera con huecos a los extremos.
- Une las poleas a los extremos de la madera con ayuda de los tornillos y las tuercas.
- Ensambla los otros dos extremos de la madera colocando el carrete de hilo en el medio, con el tornillo y la tuerca asegurar.
- Prueba en una cuerda el correcto desplazamiento de su creación.

Experimento 7: Realicemos un modelo más de un teleférico utilizando un motor. Para eso debes:

- Realizar una base en madera para el teleférico.
- En lo más alto de las columnas coloca las poleas.
- Entre las ranuras de las poleas coloca un caucho.
- Ubica el motor en la parte inferior y coloca un caucho entre el eje del motor y una polea.
- Energiza el motor y listo.

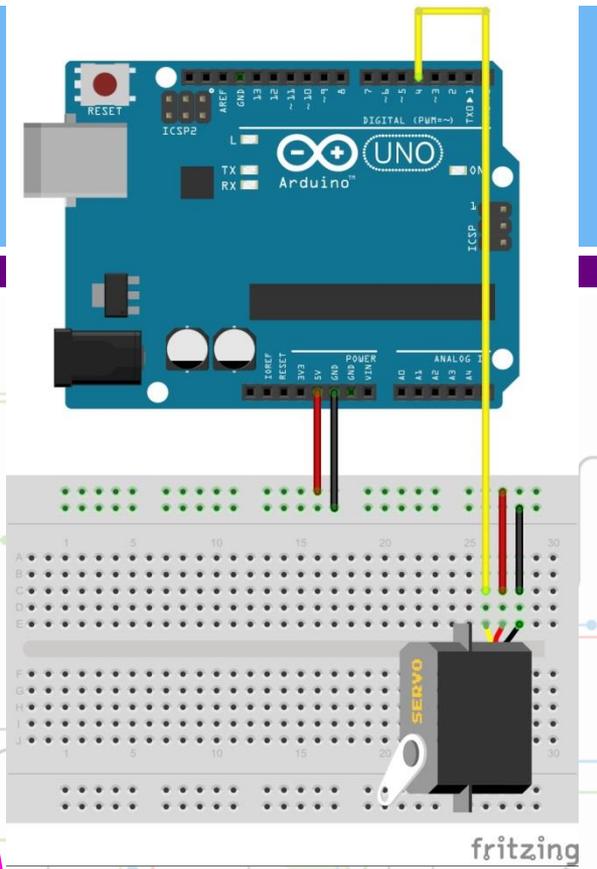


Link de interés:

- <https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2011/10/estructuras-revisic3b3n-2012.pdf>
- <http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/estructuras2.pdf>

Experimento 8: Controlemos el sentido de giro de un servo motor. Para esto:

- Conecta el servomotor al pin 4 y a positivo y negativo.
- Energiza la protoboard conectándola al pin de 5V y GND respectivamente.



Experimento 9: Programemos el anterior montaje. Para esto:

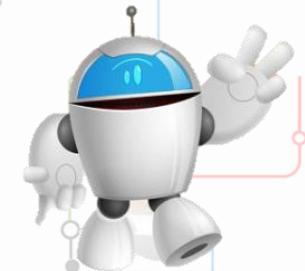
- Utiliza bloques de control como «al presionar _____» y luego el bloque de movimiento del motor «motor __ apagado» o «motor __ dirección _____».

al presionar [tecla] motor 4 apagado

al presionar tecla d motor 4 dirección horario

al presionar tecla i motor 4 dirección antihorario

al presionar tecla espacio motor 4 apagado



Experimentos

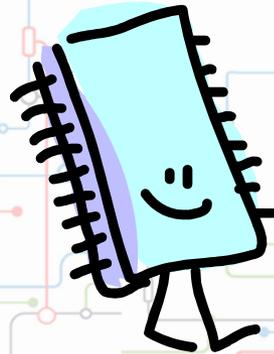
Puente H

Un puente H generalmente es conocido como "driver" (controlador, conductor, manejador) de un motor, ya que este dispositivo es quien alimenta al motor, define su dirección, y controla su velocidad mediante una salida PWM (obtenida del micro). Un puente H es un conjunto de interruptores que se cierran y abren para controlar la dirección del motor.



Conceptualización

El puente H que utilizaremos es de la referencia L293D



Integrado L293D

Este chip sirve para manejar los voltajes de los motores, ya que no se pueden conectar directamente a la tarjeta arduino.

Experimentos

Experimento 10: Construyamos un puente H. guíate de los esquemas. Luego con la ayuda de tu profesor y compañeros realiza la programación en el S4A para girar el motor.



Experimentos

El cierre y apertura de los interruptores estará a cargo del microcontrolador que está conectado a este puente H mediante los pines de entrada Input 1, 2, 3 y 4.

En el pin 8 (alimentación de los motores) se conectará el cable que sale del regulador de voltaje azul que tenemos, el cual que a su vez estará conectado al adaptador de 9v.

El regulador reducirá los 9v a 5v para no dañar los motores con exceso de voltaje

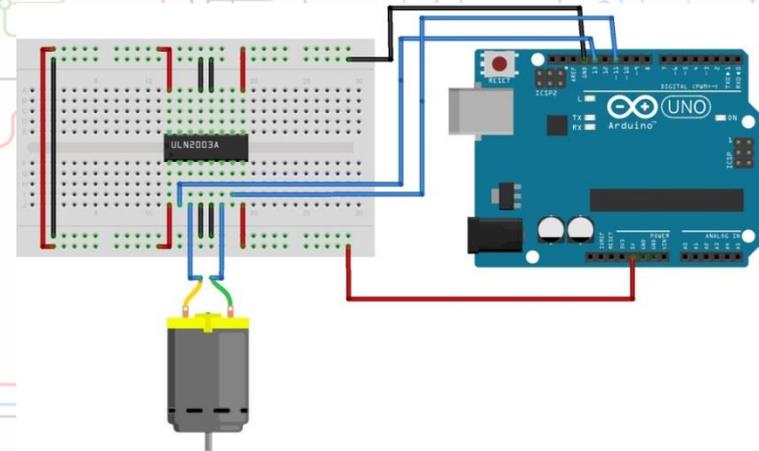
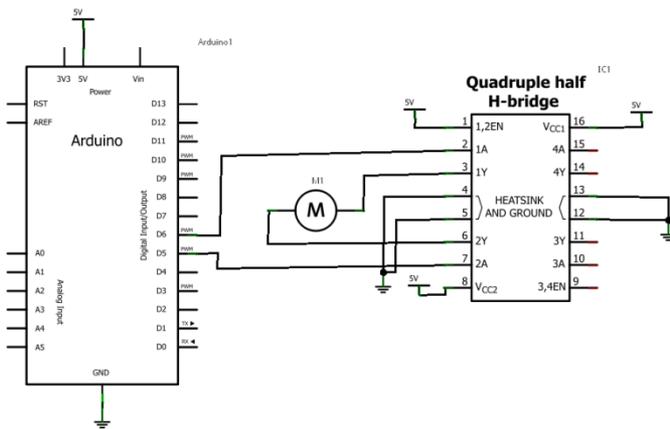


Imagen tomada de

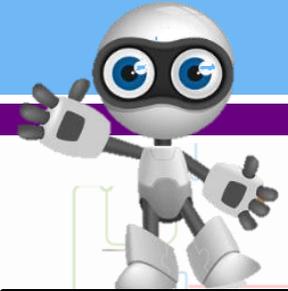
<http://arduino-projectshenryforce.blogspot.com/2012/01/arduino-con-puente-h-para-controlar-un.html>

fritzing



Una vez finalizados los anteriores experimentos, te invitamos a que construyas un prototipo del teleférico, el cuál ayudará a solucionar el inconveniente de los niños y docentes de Nocaima, Cundinamarca. Acuérdate de utilizar elementos electrónicos y materiales reciclables..

Reto

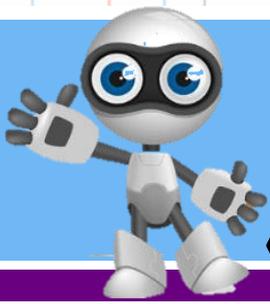


Retroalimentación

Pensemos:

✓ ¿De qué otra manera podemos controlar los motores?

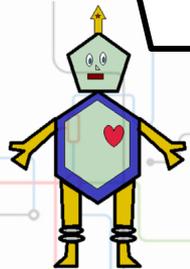
✓ ¿Qué mejoras propones, le puedes hacer a tu teleférico?



Retroalimentación

✓ ¿Qué otra solución le podemos dar a la problemática de la escuela de Nocaima?

✓ Nombra y describe que temáticas aprendiste desarrollando este taller.



¡FELICITACIONES HAS CUMPLIDO ESTE RETO!

Taller 4: Playrot

!Retando a mi compañero!



Contextualización

Marcela y Juan Carlos, son estudiantes del Instituto San Francisco, que se han destacado por ser muy creativos en todas sus presentaciones. Algo en común que comparten estos hermanos son el gusto por los videojuegos. Sin embargo en casa no tienen ninguna consola de juegos, ni internet, para poder jugar este tipos de juegos. Últimamente, sus padres han notado que se han vuelto más perezosos y que no invierten su tiempo libre en algo productivo.

¿De qué manera podemos ayudarle a Marcela y Juan Carlos, a aprovechar su tiempo libre, teniendo en cuenta sus intereses?



Reto

Una manera de ayudar a los niños ha aprovechar su tiempo libre, teniendo en cuenta sus intereses puede ser creando videojuegos.



Recuerda

Un videojuego es una aplicación interactiva orientada al entretenimiento que, a través de ciertos mandos o controles, permite simular experiencias en la pantalla de un televisor, una computadora u otro dispositivo electrónico.

Los videojuegos se diferencian de otras formas de entretenimiento, como son las películas, ya que deben ser interactivos; en otras palabras, los usuarios deben involucrarse activamente con el contenido.

Conceptualización

Manos a la obra:

Diseñar un videojuego, como te mencionábamos, puede ser una buena alternativa para solucionar este caso.

Te propongo que diseñemos un videojuego y un control con la ayuda de algunos materiales reciclables y elementos electrónicos.

Realicemos los siguientes experimentos esto te brindará bases para construir nuestro propio videojuego.



Experimentos



Revisemos un poco los elementos que utilizaremos:

Conceptualización

Un **pulsador** es simplemente un interruptor o switch cuya función es permitir o interrumpir el paso de la corriente eléctrica, a diferencia de un switch común, un pulsador solo realiza su trabajo mientras lo tengas presionado.

Experimento 3: Conecta un pulsador, más adelante lo podemos utilizar como los botones de nuestro control. Para esto:

- Conecta una patilla del pulsador a 5V y la otra va a una entrada digital.
- Conecta una resistencia de $10k\Omega$ a la entrada a tierra, de esta forma cuando no esté pulsado el botón la entrada estará a 0V.

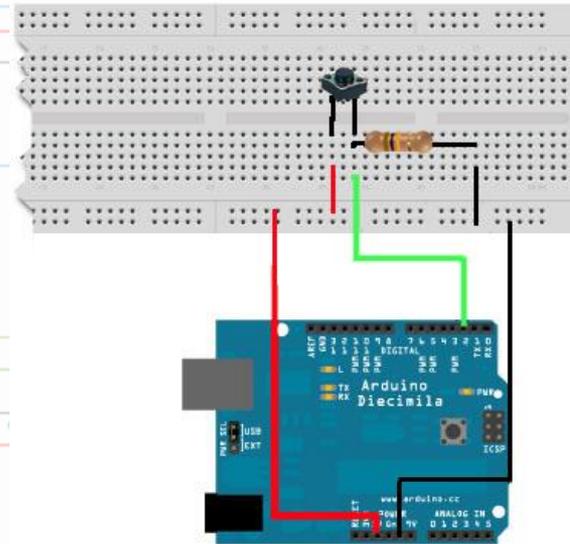


Imagen tomada de: softwarebarralibre.org

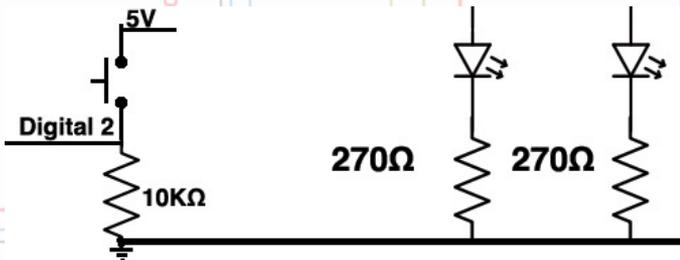


Imagen tomada de: softwarebarralibre.org



Experimentos



El Joystick es un potenciómetro, una entrada analógica cuyos valores varían entre 0 y 1023.

Conceptualización

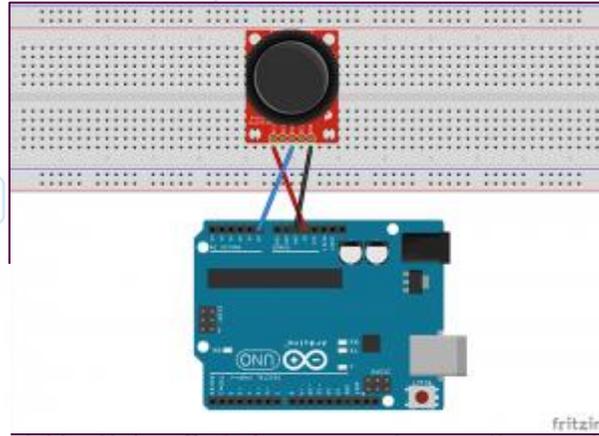


Imagen tomada de programamos.es

Experimentos

Experimento 4: conecta un joystick, más adelante lo podemos utilizar como las palancas de movimiento de nuestro control. El objetivo es que podamos manipular el movimiento usando el propio mando diseñado por nosotros en lugar de utilizar el ratón del ordenador.

Conectaremos sus terminales a Vcc, GND y a uno de los pines analógicos de Arduino.



Imagen tomada de programamos.es

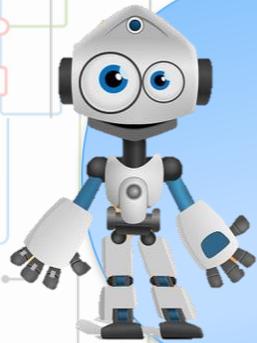
Link de interés:

- <http://softwareybarra libre.org/?q=book/export/html/96>

Experimento 5:

Inventa una historia para tu videojuego, realiza un story board que lo represente.

Experimento 7: Diseña el personaje de tu videojuego en un programa de modelamiento 3D o de animación.



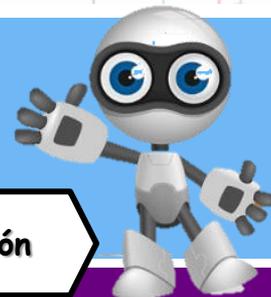
Reto

Ahora puedes implementar el personaje que creaste y programarle los movimientos necesarios utilizando pulsadores o joystick. Anímate a diseñar un videojuego, este puede ser una motivación para Marcela y Juan Carlos, para que creen su videojuego y aprovechen mejor su tiempo libre.

Experimento 6: Programa el joystick que montaste en el experimento 3. Para esto:

- Utilizar el bloque de control de si_____ . Por ejemplo «si, valor del sensor, analog0 \ 600»
- Emplear el bloque de movimiento que se quiere que realice.

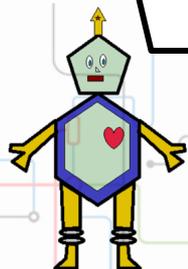




Retroalimentación

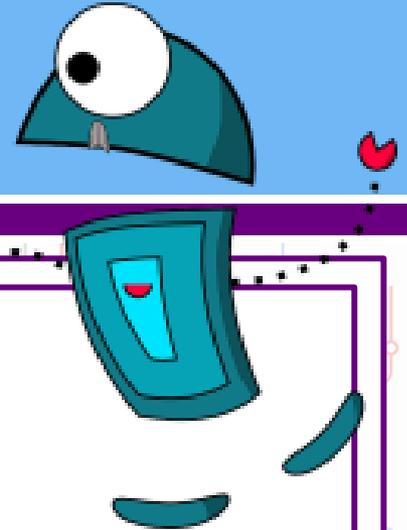
✓ ¿Qué otra solución le podemos dar al caso de Marcela y Juan Carlos?

✓ Nombra y describe que conceptos de programación empleaste al diseñar tu videojuego



¡FELICITACIONES HAS CUMPLIDO ESTE RETO!

Webgrafía



- ❑ <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=4288>
- ❑ <http://es.slideshare.net/gruposirp/presentacion-taller-arduino>
- ❑ http://es.wikipedia.org/wiki/Alumbrado_p%C3%BAblico
- ❑ http://www.ehowenespanol.com/quitar-sensor-luz-poste-lampara-voltaje-como_242312/
- ❑ www.arduino.cc/es/pmwiki.php?n=
- ❑ www.fundaset.org.co/wp-content/uploads/descargables/cartilla%20robotica.pdf
- ❑ www.creatinueva.com/2014/04/22/curso-introduccion-fundamentos-y-curiosidades-del-arduino/
- ❑ <http://es.slideshare.net/lufeche/proyectos-cekit-electronica>
- ❑ <http://es.wikipedia.org/wiki/Telef%C3%A9rico>
- ❑ http://www.iesbinefar.es/tecnologia/Tc_2eso/U_Mecanismos/U_OperadoresMecanicos.pdf
- ❑ <http://definicion.de/videojuego/>
- ❑ <http://claseselectronicas.blogspot.com/2012/11/tarea-5to-ano-del-19-al-23-de-mayo.html>



MD **UNIMINUTO**
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

