

INCLUSIÓN DE LA ROBÓTICA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN EL
ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL
ROSARIO DEL MUNICIPIO DE PAIPA.

DIEGO GERARDO ROJAS ROJAS



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
ESCUELA DE EDUCACIÓN INDUSTRIAL – PROGRAMA DE LICENCIATURA EN
TECNOLOGÍA
DUITAMA BOYACÁ
2016

INCLUSIÓN DE LA ROBÓTICA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN EL
ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL
ROSARIO DEL MUNICIPIO DE PAIPA.

DIEGO GERARDO ROJAS ROJAS

Trabajo de grado modalidad de monografía como requisito para optar al título de
licenciado en tecnología

Director:

Ing. OLIVERIO DURAN



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD SECCIONAL DUITAMA

ESCUELA DE EDUCACIÓN INDUSTRIAL – PROGRAMA DE LICENCIATURA EN
TECNOLOGÍA

DUITAMA BOYACÁ

2016

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma jurado

Firma jurado

Duitama, Noviembre 2016

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Carme Rosa Rojas y Mario Rojas, a mis hermanos Emilse, Yaneth, Beto y Yohana Rojas. Quienes son el pilar fundamental de todo lo que soy y por su incondicional apoyo en todos mis proyectos. A mis profesores de la escuela de educación industrial quienes aportaron sus conocimientos a mi formación como docente de tecnología.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al ingeniero Oliverio Duran por aceptar realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis.

A los jurados de tesis Sandra Elizabeth Suárez Páez y Álvaro Rojas Pinzón por permitirme desarrollar tan importante proyecto que es un gran aporte para las líneas de investigación de la escuela y mi formación.

A la institución educativa el Rosario de Paipa en cabeza del señor rector Helver Rene Rincón Galvis, a la docente del área de tecnología e informática Diana Ximena Díaz Cerón, los 33 estudiantes de grado 11 de la línea de ingeniería 2016 y a toda la comunidad educativa en general, por haberme permitido desarrollar mi proyecto de tesis en su institución educativa y por reconocer esa gran labor que desarrollé.

A Juan pablo Martínez en la toma de evidencias y entrevistas. Y A todos aquellos que aportaron en el desarrollo del proyecto de tesis.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1.1 Enunciado del problema	10
1.1.2 Formulación del problema	10
1.2 JUSTIFICACIÓN	11
1.3 DELIMITACIÓN	11
1.4 OBJETIVOS	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivo Específico	12
2. MARCO DE REFERENCIA	13
2.1 MARCO TEÓRICO	13
2.2 ESTADO DEL ARTE	18
3. TIPO DE ESTUDIO A REALIZAR	20
3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA	21
3.2 METODOLOGÍA	21
3.2.1 Documentación y conocimiento del entorno	21
3.2.2 Planeación de la propuesta	21
3.2.3 Desarrollo del plan de clases	21
3.2.4 Sistematización y análisis	22
3.2.5 Reflexión	22
4. RESULTADOS	23
4.1.1 Documentación	23
4.1.2 Plan de clases	26
4.1.3 Materiales y equipos utilizados	35
4.1.4 Desarrollo del plan de clases	39
4.1.5 Resultados obtenidos en la aplicación del plan de clase	60
4.1.6 Reflexión e interpretación de los resultados obtenidos	68
5. CONCLUSIONES	69
6. RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Datos porcentuales arrojados de encuesta dirigida a estudiantes pregunta 1	59
Grafica 2. Datos porcentuales arrojados de encuesta dirigida a estudiantes. pregunta 4	61
Grafica3. Datos porcentuales arrojados de encuesta dirigida a padres de familia. pregunta 1	63
Grafica4. Datos porcentuales arrojados de encuesta dirigida a padres de familia. pregunta 2	63
Grafica5. Datos porcentuales arrojados de encuesta dirigida a padres de familia. pregunta 4	64

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Materiales utilizados en casa robótica.	45
Tabla 2. Materiales utilizados tanque con sensor de gas.	47
Tabla 3. Materiales utilizados tanque con pinza robótica.	49
Tabla 4. Materiales utilizados mano robótica.	51
Tabla 5. Materiales utilizados araña robótica.	53
Tabla 6. Materiales utilizados humanoide robótico.	54
Tabla 7. Materiales utilizados automatización.	56

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Formato de registro de desempeños y asistencia	72
ANEXO B. Formato diario de campo	73
ANEXO C. Formato encuestas dirigidas a estudiantes	74
ANEXO D. Formato encuestas dirigidas a padres de familia	75

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Enunciado del problema

La inclusión de contenidos tecnológicos en robótica educativa en las aulas de clase se está convirtiendo en un factor importante, ya que involucra múltiples disciplinas del conocimiento (electrónica, informática, mecánica, matemáticas, diseño, etc...), lo cual genera una necesidad de entrar en contacto con las nuevas tecnologías a través del manejo de robots y programas especializados, además de propiciar interesantes y motivadores ambientes de aprendizajes de carácter interdisciplinario, en donde se pueden desarrollar nuevas habilidades y conceptos que le permitan dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual.

La falta de capacitación en lineamientos, normativas y referentes conceptuales para el establecimiento del plan de área y para tener acceso a las nuevas tecnologías, ha llevado a que las instituciones educativas de carácter académico le den prioridad a otras asignaturas y así disminuir la intensidad horaria del área de tecnología e informática.

1.1.2 Formulación del problema

De acuerdo al enunciado del problema, podemos generar los siguientes interrogantes:

¿Cómo aplicar los lineamientos, componentes, competencias y desempeños establecidos en la guía 30 (Ser competente en tecnología) al incluir contenidos tecnológicos programáticos en robótica en la educación media en la institución educativa el rosario de Paipa?

¿Por qué es importante darle un nuevo planteamiento y enfoque al área de tecnología e informática en la institución educativa el Rosario de Paipa?

¿Cómo trabajar la robótica educativa en esta institución de manera apropiada y con los recursos existentes?

¿Por qué incluir en el Plan de área de tecnología e informática aspectos relacionados con la robótica educativa?

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el área de tecnología e informática en la Institución Educativa el Rosario de Paipa, se basa en el desarrollo y estudio de contenidos en tecnología de una forma teórica y muy poco práctica. El manejo del computador (partes y características) y el manejo de aplicaciones de Office, son contenidos que los estudiantes manejan con bastante habilidad. El trabajo con electrónica solo esta evidenciado en un grado escolar, el cual tiene un enfoque más teórico en componentes básicos de la electrónica y la práctica solo se desarrolla en un proyecto pequeño. (Plan de Área I. E. ROSARIO 2016) Esto ha llevado a que la institución haga cambios con respecto al área de tecnología, como lo es la disminución de la intensidad horaria que se tiene que cursar por semana e incluir temáticas que se relacionan más con el manejo del computador.

Por esta razón es importante mencionar que la finalidad del proyecto es dar a conocer una nueva herramienta pedagógica y su aceptación por parte de la comunidad educativa, a través del desarrollo y aplicación de un plan de clases que incluirá variedad de temas y saberes tecnológicos en robótica educativa, lo que nos permitirá investigar características de los participantes en torno a la implementación de la nueva tecnología. La información y resultados que se obtienen como producto de la investigación se darán a conocer a la institución para poder mostrar el nuevo enfoque que se le puede dar al área de tecnología e informática.

1.3 DELIMITACIÓN

La presente propuesta se enfocará en la institución educativa el Rosario del municipio de Paipa sede central con estudiantes de grado Once.

El periodo de duración del proyecto será de 6 meses, comprendidos entre el mes de julio y diciembre del 2016.

Las Herramienta pedagógica a utilizar es la plataforma de hardware y software abierto de Arduino. Se trabajarán con algunas shields, sensores, componentes mecánicos y electrónicos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Elaborar e implementar una propuesta de inclusión de la robótica como herramienta pedagógica en el área de tecnología e informática en la institución educativa el Rosario de Paipa.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar los recursos pedagógicos, técnicos y documentos necesarios para el desarrollo de la propuesta.

Elaborar una propuesta de un plan de clases que incluya saberes de robótica educativa, la cual estará dirigida a estudiantes de grado Once de la institución educativa el Rosario.

Aplicar la propuesta del plan de clases de robótica educativa a un grupo de estudiantes de grado once de la Institución Educativa.

Analizar los resultados académicos y actitudinales de los estudiantes durante desarrollo del plan de clases.

Reflexionar sobre los cambios y resultados obtenidos con la propuesta.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEÓRICO

La relevancia de las TIC en el contexto mundial y en la sociedad de la información, exige políticas tecnológicas acordes con los nuevos tiempos, y se presenta frecuentemente como una de las principales razones por las que la tecnología y los nuevos medios deberían estar también presentes en los centros educativos. En la última década del siglo XX la espectacularidad y popularidad de los medios se vio notablemente incrementada con la llegada de las tecnologías «digitales». La digitalización de la información, que hace posible la integración de lenguajes y la difusión de documentos multimedia por Internet, proporciona a las TIC un lugar privilegiado en el mundo de la educación. Los medios, que a su papel inicial de recursos didácticos habían añadido el de ser objeto de estudio, con la llegada de las nuevas tecnologías digitales aumentan su importancia y se convierten en fines en sí mismos. Su estudio se centra ahora más en el manejo de dispositivos que en la reflexión sobre sus mensajes, y la capacitación para su uso llega a veces a superar en importancia al aprendizaje de las áreas curriculares donde se emplean.¹

En el contexto nacional, la ley general de educación 115 de 1994. Artículo 22, un objetivo de la educación media, “la iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil”. Y Artículo 23, “la inclusión del área de tecnología como una de las áreas obligatorias y fundamentales de los planes de estudio en las instituciones de educación básica”.²

La alfabetización tecnológica se constituye en propósito inaplazable, porque con ella se busca que los individuos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar los objetos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva. En otras palabras, y con el propósito de reiterar su importancia y relevancia en la educación, “el desarrollo de actitudes cien-

¹ GUTIÉRREZ MARTÍN, Alfonso. Integración curricular de las Tic y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. Revista Iberoamericana de educación (2007). N.º 45 pág. 141-156.

² Ley 115 de 1994.

tíficas y tecnológicas, tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentarse con un ambiente que cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria”.³

Teniendo como referente los propósitos de la alfabetización tecnológica y la guía 30 que es mantener e incrementar el interés de los estudiantes. Por ello es indispensable generar flexibilidad y creatividad en su enseñanza, a lo largo de todos los niveles educativos. Se sugiere trabajar la motivación y el estímulo de la curiosidad científica y tecnológica, para mostrar su pertinencia en la realidad local y su contribución a la satisfacción de las necesidades básicas, por eso los estándares mínimos para la educación en tecnología se organizan en cuatro componentes: Naturaleza y conocimiento de la tecnología, Apropriación y uso de la tecnología, Solución de problemas con tecnología y Tecnología y Sociedad.

Los componentes son los mismos para todos los conjuntos de grados, estos componentes incluyen los saberes que se consideran fundamentales en cada conjunto de grados y posibilita el estudio de la tecnología que ha transformado la realidad cultural y social de la humanidad a través de la historia ⁴ Dentro de estos saberes La robótica educativa es un sistema de enseñanza interdisciplinario orientado a potenciar el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, integrando ciencias como lo son la mecánica, física, matemática, geometría, electrónica, informática, etcétera ⁵. Todo ello contribuye a lograr un aprendizaje en el aula de forma divertida, la actividad implica un componente lúdico, intrínseco a la construcción de modelos y prototipos, y conlleva a la discusión de las mejores soluciones con sus compañeros ⁶.

³ UNESCO. Educación para Todos EL IMPERATIVO DE LA CALIDAD. Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo Impreso en Graphoprint, París Francia 2005 ISBN 92-3-303976-5.

⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos en competencias de tecnología e informática. Versión 15, 14 de febrero del 2006.

⁵ VELASCO SÁNCHEZ, Ruiz Enrique. Educatrónica, innovación en el aprendizaje de las ciencias y la Tecnologías UNAM 2007. ISBN: 978-84-7978-822-3.

⁶ OBAYA VALDIVIA, Adolfo. El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora, FES Cuautitlán UNAM 30 de mayo de 2003 Contactos 48, 61-64 (2003).

Las herramientas pedagógicas son tomadas como todos aquellos medios o elementos que intervienen en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. Son las que facilitan y optimizan la calidad de la formación que se está impartiendo ⁷. La robótica como una herramienta pedagógica multidisciplinar, tiene la facilidad de motivar y generar un interés desde el principio que son dadas a conocer, puesto que esta no solo deja a la mano la teoría como tal, sino que presta varios elementos prácticos para facilitar el aprendizaje y desarrollar competencias generales como la socialización, la creatividad, la iniciativa y solución de problemas del entorno. Estas herramientas al contar con el montaje de robots, además de la programación y los diferentes retos anima al estudiante a conocer más, y a solucionar problemas muchos de ellos enfocados a contextualizar situaciones a modo de pruebas hasta finalmente cumplir el reto o la tarea propuesta. ⁸

La robótica educativa es vista casi como un imposible en algunas instituciones educativas por sus costos, pero ya no es una excusa, se han innovado kits y materiales con los que el estudiante puede lograr muchos éxitos en sus aprendizajes sobre robótica, además de que son asequibles. ⁹

La atracción de los estudiantes hacia la ciencia y la tecnología por medio de su curiosidad por el mundo de la robótica y de la ciencia ficción, ejecutando a través de la construcción de sencillos robots y la fundamentación en lenguajes de programación. ¹⁰

La robótica educativa, fomenta en el estudiante el talento, la comunicación, el espíritu emprendedor y su curiosidad por descubrir y aprender jugando. ¹¹

⁷ GUTIÉRREZ VALDERRAMA, Marínela. Influencia de las Herramientas Pedagógicas en el Proceso de Enseñanza del Inglés. < http://www.funlam.edu.co/uploads/facultadeduccion/51_Influencia-herramientas-pedagogicas.pdf>. Citado 9 de diciembre de 2016.

^{8, 9} HERRERA, Yudy y RINCON, Daniel. Estado del arte de la robótica educativa en el ámbito mundial. Tesis de grado Universidad Minuto de Dios, Facultad de educación, Licenciatura en educación básica con énfasis en Tecnología 29 de junio de 2011.

¹⁰ BARRERA LOMBANA, Nelson. Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. Artículo de Investigación revista, Praxis & Saber - Vol. 6. Núm. 11 - Enero - Junio 2015 - Pág. 215-234.

¹¹ PINTO María, BARRERA Nelson y PERÈZ Wilson, Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza, revista I² +D. Vol. 10 No.1, julio de 2010, pág. 15-23.

Un precedente en el uso de la robótica en los niveles iniciales en el país de Chile en la Región de la Araucanía, donde el 30% del alumnado pertenece a la etnia mapuche. Sus resultados son auspiciosos en términos de la aceptación y apropiación por parte de los docentes del Kit pedagógico como un recurso didáctico, y de la positiva actitud de los alumnos en términos de su interés por trabajar con él. Las actividades de inicio y cierre fueron las que tuvieron mejor aceptación por el docente, ya que estaban diseñadas desde una propuesta bastante tradicional, es decir, trabajo con todo el grupo o bien individual, donde el docente tiene el control de la actividad lo que le permite asumir un rol más bien directivo. Este hecho repercute en una mayor participación de los alumnos en función de la actividad que dirige el docente, aunque ello no fomenta al trabajo colaborativo, sino más bien se trata de una interacción micro-social de alumno-profesor.¹²

Las actividades lúdicas con robots educativos mostraron su significatividad, al superar el “efecto novedad”, pues los estudiantes siempre mostraron una actitud significativa de aprendizaje, manifestando su interés por actividades de este tipo. Esto se debió en buena medida, a la buena disposición y creatividad de los docentes y los investigadores, que propusieron actividades lúdicas novedosas, que involucraron en la planeación y en la evaluación, la participación activa de los estudiantes; de esta forma las actividades respondieron a los intereses y a las necesidades de los sujetos cognoscentes, antes que a una rígida planeación curricular; adicionalmente, los estudiantes no fueron saturados de actividades, pues éstas desempeñaron el papel de juegos complementarios en el aula.¹³

¹² HEPP Pedro, MERINO María, BARRIGA María y HUIRCAPÁN Andrea. Tecnología robótica en contextos escolares vulnerables con estudiantes de la etnia Mapuche. Estudios Pedagógicos XXXIX, Número Especial 1: pág. 75-84, 2013.

¹³ MESA Luis y BARRERA Nelson. La robótica educativa como instrumento didáctico alternativo en educación básica. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Robótica y Automatización Industrial GIRA. Revista colombiana de tecnología avanzada, ISSN: 1692-7257, Volumen 2 Número 22 – 2013.

El uso de la tecnología de la información permite la mediación de una herramienta tan versátil como lo es el computador, al utilizarlo como el intermediario capaz de viabilizar estrategias de aprendizaje, mediante la utilización de un software que logre motivar a los estudiantes para el uso de los recursos y resolver, con ellos, retos mediante la utilización de la tecnología de la robótica.¹⁴

Una propuesta de educación en robótica puede facilitar el desarrollo de competencias ciudadanas y laborales específicas, que garantice superar el nivel de los simples ensambladores que se limitan a seguir instrucciones para obtener el tecnofacto final, para promover en el estudiante el desarrollo de las competencias para la toma de decisiones basadas en el conocimiento y la explicación científica del funcionamiento del tecnofacto construido, logrando así un aprendizaje de la robótica y una formación científica y tecnológica del educando.¹⁵

14, 15

LÓPEZ RAMÍREZ Pedro Antonio, Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. Revista Educación 37(1), 43-63, ISSN: 2215-2644, enero-junio, 2013.

2.2 ESTADO DEL ARTE

Al revisar la literatura se encontraron artículos y trabajos de grados relacionados con el tema a investigar los cuales no brindan herramienta y resultados para desarrollo de la propuesta.

En el año 2010 en el artículo de la revista I² +D Vol. 10, No. 1, realizado por María Luisa Pinto Salamanca, Nelson Barrera Lombana, Wilson Javier Pérez Holguín. Seleccionaron trabajar la robótica educativa con la plataforma Lego Mindtorms™ NXT Hardware Developer Kit, con la construcción de un robot móvil que sería utilizado como apoyo de enseñanza y aprendizaje, el cual trabajaron en 3 instituciones educativas (- Colegio Nacionalizado Lisandro Cely, Municipio de Mongua (CNLC); - Institución Educativa Técnica Gustavo Jiménez, Sede La Manga, Municipio de Sogamoso (IEGJ), y - Colegio Gabriel Camargo Pérez, Municipio de Sogamoso (CGCP). Los cuales realizaron en cada una de las instituciones una jornada de motivación y socialización de la robótica pedagógica en los niveles de preescolar y primaria. Como conclusiones a este trabajo plantearon que la robótica educativa es una alternativa didáctica que se puede utilizar paralelamente con los métodos de enseñanza tradicionales y que permite la multidisciplinariedad. Hacen énfasis que el trabajo, planteamiento y desarrollo de prácticas con robótica educativa debe estar guiado por personal con formación en didáctica y pedagogía ya que su formación es solo ingeniería.

En junio de 2013 el trabajo de investigación realizado por Andrés arenas López, Elizabeth Triana de Cadena, Ana Viviana Molano Guio. Se enfocaron en la creación de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) para la enseñanza de la robótica educativa en estudiantes de grado decimo del Instituto Colombo Sueco de la ciudad de Bogotá, el cual consistía en la construcción de un robot seguidor de luz ya planteado por parte de los proyectistas, a través de unas faces que se tenía que seguir en aula virtual, la cual brindaba los conceptos necesarios para su construcción. Como conclusiones obtuvieron la motivación de los estudiantes hacia el trabajo de la robótica educativa mediante el AVA ya que en ella se presentaban con claridad los contenidos necesarios, lo que permitió el normal desarrollo de las actividades.

En año 2013 en el documento presentado por Eduardo Restrepo nos da a conocer las características más importantes que ha tenido el colegio Montessori de la ciudad de Medellín, con la incorporación de la robótica educativa en la institución. En el año 2005 se trabajó como actividad de tiempo libre, un segundo momento fue en el 2010, donde se incluyó en

la maya curricular del área de tecnología e informática en los grados de primero a cuarto y en el 2012 ampliaron la cobertura a los grados quinto, sexto y séptimo. La inclusión de la robótica educativa en esta institución ha logrado apoyos significativos por parte de los padres de familia para desarrollo de la misma y el establecimiento de alianzas con entidades y empresas, esto ha permitido que los estudiantes desarrollen investigaciones y creación de proyectos de innovación para la solución de problemas de su entorno y la participación en eventos de robótica nacionales e internacionales.

En el año 2014 en el artículo de la revista científica de opinión y divulgación. Los ingenieros de sistemas Jairo E. Márquez D, Javier H. Ruiz F. presentan la importancia de enseñar robótica educativa a edades tempranas, la investigación la realizan con niños de algunos colegios pertenecientes a la región de la sabana del centro de chía. Los cuales realizaron un curso libre de robótica educativa para estudiantes de secundaria de octavo noveno y décimo grado de diferentes instituciones. Como resultados fue la construcción de robots por parte de los estudiantes la cual fue positiva ya que construyeron un seguidor de línea totalmente funcional en el cual aplicaron conceptos de mecánica, matemática, electrónica análoga entre otros y también la creación de entornos de aprendizaje y mostrando un grado de interés y aceptación por la comunidad.

3. TIPO DE ESTUDIO A REALIZAR

Para el desarrollo del proyecto se llevó a cabo una investigación- acción, la cual asume el estudio de una situación para ser mejorada. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías o planteamiento del problema que se había generado en este tipo de investigación- acción. Las “teorías” no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica sino a través de la práctica ¹⁶ se van obteniendo los resultados y las posibles teorías. También este tipo de investigación-acción asume que es necesario, involucrar a los estudiantes en la sistematización de sus desempeños, actitudes y su propia experiencia, en la cual los participantes que se involucran en el estudio son totalmente conscientes de la actividad investigativa. ¹⁷

Algunas de las técnicas para la recolección de la de información que se pueden utilizar durante el desarrollo de la investigación- acción son: diarios de campo, análisis de documentos, evidencias fotográficas, grabaciones en video, utilización de observadores externos, entrevistas, informes analíticos entre otros.

¹⁶ELLIOT JHON. El Cambio Educativo Desde La Investigación – Acción, cuarta edición año 2005.

¹⁷FLORIAN JORGE MURCIA. Investigar para cambiar (editorial presencial Hda) 3ª edición año 1994.

3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a la cual está dirigido el trabajo de investigación son estudiantes de grado once de la institución educativa el Rosario de Paipa. El número de estudiantes son 33, los cuales están en un promedio de edades de 16 a 18 años de carácter mixto y en posición socioeconómica y cultural de estrato 2. (ESTADÍSTICAS DE GRADOS 10 y 11, PSICCOORIENTACIÓN I.D ROSARIO 2016).

3.2 METODOLOGÍA

Este estudio se desarrollara en cinco (5) fases que son:

3.2.1 Documentación y conocimiento del entorno:

Se tuvo en cuenta documentos relacionados con pedagogía, guía 30 (ser competente en tecnología), y documentos oficiales de la institución (plan educativo institucional y el plan de área de tecnología e informática), además de características académicas, sociales y de proyectos que lleva la institución con sus estudiantes.

3.2.2 Planeación de la propuesta:

Para la estructuración del plan de clases se contó con la asesoría del director de tesis en aspectos técnicos y de un docente experto en el área en aspectos pedagógicos, con quienes se seleccionará la estrategia de enseñanza y los contenidos adecuados, que nos permita desarrollar ciertas habilidades y actitudes en los estudiantes de la institución educativa para el desarrollo de la investigación.

3.2.3 Desarrollo del plan de clases:

La institución educativa el Rosario de Paipa nos proporcionó los permisos y espacios respectivos para el desarrollo de las sesiones de clase, con supervisión de la docente encarga del área de tecnología e informática. Los tiempos utilizados para el desarrollo de la propuesta fueron: 30 sesiones, cada sesión de 3 horas, las cuales se realizaron fuera del horario académico.

Los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades prácticas del plan de clases son: sistema de desarrollo Arduino, Sensores y algunos elementos mecánicos. Los materiales fueron proporcionados por el investigador. Los equipos de cómputo (sala de informática) fue proporcionada por la institución educativa.

3.2.4 Sistematización y análisis:

Durante el desarrollo de las sesiones, se realizaron entrevistas indirectas y de observación, toma de datos fotográficos y grabaciones en video. También se tendrán en cuenta desempeños, cualidades, destrezas y perfiles de los participantes, durante el desarrollo de cada sesión. Todo esto fue consignado en un diario de campo y formatos adecuados para recolectar la información; así mismo se llevó el listado de asistencia de los participantes durante cada sesión. También se tuvo en cuenta la opinión de la comunidad educativa frente al trabajo que se realizó con el grupo de estudiantes¹⁸.

3.2.5 Reflexión sobre el cambio obtenido con la propuesta:

A partir del análisis de la información recolectada, se analizó los aspectos positivos y negativos arrojados con la aplicación de la propuesta del plan de clases en los estudiantes. Se revisó si es conveniente o no incluir la herramienta de Arduino en el plan de área de Tecnología e informática de la Institución Educativa el Rosario de Paipa.

¹⁸ Los datos fotográficos, grabaciones en audio y video fueron tomadas por JUAN PABLO MARTÍNEZ CUSGUÉN.

4. RESULTADOS

4.1.1 Documentación

La Institución Educativa El Rosario en la cual se desarrolló el proyecto se encuentra ubicada en el Municipio de Paipa Boyacá, con sede central en el barrio Villa Jardín, cuenta con 1470 estudiantes. En cabeza de la institución se encuentra el rector Helver Rene Rincón Galvis, quien ha motivado el perfil del estudiante Rosarista, "que sean líderes Con Conciencia Social, que trasciendan en su entorno".



Imagen 1. Planta física sede central institución educativa el Rosario Paipa.

En el desarrollo de proyectos que lleva la institución educativa con sus estudiantes, se encontró el Macro proyecto Máquina de Sueños que en conjunto con el servicio social busca apropiarse del proyecto de vida con el entorno de su ciudad, permitiendo que sean personas competitivas cuya misión es "Formar íntegramente al estudiante como futuro líder con conciencia social que trascienda en su entorno, mediante la incorporación de competencias laborales generales que permitan generar cambios en distintas áreas del conocimiento que beneficien su sociedad, mejorando la calidad de vida de su comunidad", el cual se empieza a desarrollar en el grado noveno.

Otro proyecto que se desarrolla es el Club de Ciencias Océano Azul, el cual apropia la filosofía de Colombia es Pasión para que cada joven identifique su sueño y enfoque su proyecto de vida con pasión creando proyectos de acción social en su comunidad. Fue creado para el fortalecimiento de la misión Rosarista, mediante el ejercicio del liderazgo social para beneficio propio y de su entorno, favoreciendo la transversalidad del conocimiento y la relación teórico práctica del saber, potencializando la toma de decisión vocacional. Este proyecto Acoge cinco líneas o categorías de investigación:

- RESO responsabilidad social con personas en condiciones vulnerables.
- VIDA SALUDABLE: conformación del grupo de brigadistas para la formación en temas concernientes a la juventud como son los valores, recreación, utilización del tiempo libre, la campamentación, primeros auxilios, y rotación en el Hospital San Vicente de Paul del municipio.
- PASIÓN CON SENTIDO LOCAL que tiene como meta dar a conocer las pasiones y enfocarlas hacia la disciplina, responsabilidad, dedicación, creatividad e ímpetu en el ámbito local.
- GRACO grupo de apoyo Comunitario, el cual pretende contribuir al fortalecimiento de valores cívicos, culturales, sociales y éticos mediante la participación activa de la comunidad, entidades públicas, privadas y la Policía Nacional.
- INDUSTRIAS DE LA CREATIVIDAD con el fin de promover la capacidad de desarrollo y uso del conocimiento como fuente de creación de ideas creativas para posicionar a Colombia en el 2025 como potencia mundial utilizando el método de observación sistemática propuesto por Leonardo Da Vinci para crear propuestas en el entorno que nos permita reforzar cada pasión. De allí partimos con la Línea de Ingeniería (Pasión por la ingeniería) la cual desarrolla las diferentes facultades de los estudiantes, enfatizando en el desarrollo de proyectos y actividades en el campo de la ingeniería, innovación tecnológica y el diseño. El objetivo propuesto en el año 2016 por los integrantes de la línea de ingeniería fue el emplear el componente electrónico como fundamento en el desarrollo en la práctica de aptitudes como: destrezas en el diseño, soluciones en múltiples contextos por la innovación, competencias y habilidades lógicas y matemáticas.

La Línea de ingeniería conformada desde el 2015 con estudiantes de grado 11° a cargo de la docente Diana Ximena Díaz Cerón, han realizado con los estudiantes un curso básico virtual de “Principios De Electrónica” en El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la integración de aliados estratégicos como ingenieros, han llevado a la presentación de proyectos sencillos en el área de electrónica.

Para el año del 2016 la institución educativa permitió integrar la propuesta de Investigación de Inclusión de La Robótica Como Herramienta Pedagógica En el Área de Tecnología e Informática en La Institución Educativa el Rosario del Municipio de Paipa, para contribuir con el desarrollo del proyecto Club de ciencias océano azul, en donde se desarrolló con los estudiantes la propuesta del plan de clases.



Imagen 2: Grupo de 33 estudiantes de la línea de ingeniería.

4.1.2 Plan de Clases

De acuerdo a la documentación normativa y pedagógica revisada sobre los elementos que debe poseer un plan de clases, se seleccionó y construyó la siguiente estructura, la cual se ajusta a un curso de robótica educativa con Arduino.

	PLAN DE CLASES DE PROYECTO INVESTIGATIVO DIRIGIDO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL ROSARIO DE PAIPA	
ÁREA: TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA GRADO : 11		Página: 1 de 9
DOCENTE: DIEGO GERARDO ROJAS ROJAS		FECHA DE INICIO : JULIO 2016
NUMERO DE CESIONES : 30		FECHA DE FINALIZACIÓN : NOV 2016
UNIDADES : 10		
INTRODUCCIÓN: durante el desarrollo del plan de clases, se va ofrecer la posibilidad de entrar en contacto con aplicaciones de Arduino, a través del manejo de elementos electrónicos y programas especializados, además de generar interesantes y motivadores ambientes de aprendizaje interdisciplinarios, en donde se pueden desarrollar nuevas habilidades y conceptos que le permitan dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual.		
INTENCIONES EDUCATIVAS : A través del desarrollo de contenidos y la realización de proyectos, las actividades de aprendizaje de este plan de clases contribuirán en los estudiantes en las habilidades de integrar y aplicar los conocimientos adquiridos durante el mismo, apoyándose en el uso de tecnología computacional, mecánica y electrónica para analizar , sintetizar información y evaluar distintas alternativas de solución, así como la habilidad de trabajar efectivamente en equipo, en particular en grupos de estudiantes que tienen que colaborar para resolver un problema específico de manera creativa, lo cual llevara a los estudiantes de presentar y documentar sus ideas y resultados. También son intenciones del plan de clase, recopilar información para trabajo de investigación de la " inclusión de la robótica como herramienta pedagógica en el área de tecnología e informática en la Institución Educativa el Rosario del municipio de Paipa".		
REGLAS Y RESPONSABILIDADES: los roles del profesor y del alumno cambian con respecto a la unidad que se esté desarrollando, ya que se van a tener en cuenta diferentes modelos de enseñanza. El tipo de aprendizaje en el que nos vamos a enfocar más es el aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica, el cual considera los siguientes roles: Rol del profesor alumnos y los equipos de trabajo: - Son responsables del proceso y del producto del proyecto, tanto en las actividades grupales como en las individuales. - Todos los miembros de un equipo son con-responsables del material, documentos o productos entregados. - Son responsables de su aprendizaje y de compartir información entre los miembros de su propio equipo. Es decir durante el desarrollo será necesario que cada integrante del equipo conozca y domine cada uno de los temas. Si no es así, esto repercutirá negativamente en la realización del proyecto. - Son quienes toma las riendas en la búsqueda de la solución del problema y por lo tanto decide qué hacer y cómo hacerlo para lograrlo, siempre y cuando este regido por el plan de trabajo y la asesoría del profesor. - Deben trabajar de forma colaborativa apoyándose del tutor para verificar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. - Son responsables de autoevaluar su aprendizaje durante el desarrollo del curso, además de evaluar el desempeño de sus compañeros de trabajo, así como dar cumplimiento cabal a las reglas establecidas.		

Como Tutor (profesor) los roles son los siguientes:

- Es el asesor del proyecto.
- Es el facilitador del aprendizaje.
- Es flexible, deja en los alumnos la responsabilidad bajo ciertas reglas de decidir qué hacer y cómo hacerlo, en la búsqueda de la solución del proyecto
- Es quien da seguimiento al trabajo del grupo está al tanto de sus avances para guiarlos al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

MATERIALES Y EQUIPOS :Los materiales necesarios para el desarrollo del curso serán proporcionados por el docente. Los materiales para la construcción del proyecto tienen que ser comprados por los grupos de trabajo. Solo se darán en calidad de préstamo el micro controlador y de ser necesario los sensores, motores y demás implementos que se les puedan proporcionar. Los equipos de cómputo (sala de informática) será proporcionada por la institución educativa.

UNIDAD 1: Inicio con Arduino desde cero

COMPONENTE: Naturaleza y evolución de la tecnología

COMPETENCIA: Reconozco la historia, evolución del ARDUINO y su importancia en la robótica educativa

CONTENIDOS	DESEMPEÑOS
1. Historia y origen de Arduino 2. ¿ Qué es Arduino y para que sirve ? 3. Componentes físicos (hardware) 4. Componentes lógicos (software)	<ul style="list-style-type: none"> •Reconoce la historia y origen del Arduino. •Identifico la importancia de Arduino y su uso en la •Define y reconoce la diferencia entre hardware y software.

MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajará el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico, ya que este modelo nos permite que los estudiantes accedan progresivamente a contenidos nuevos. El estudiante es el que construye el conocimiento, desarrolla la capacidad de investigación, de pensar, de reflexionar y de adquirir experiencias.(Dewey y Piaget) También trabajaremos el modelo constructorista porque propone la utilización didáctica del computador y la importancia que tiene para el estudiante la construcción de cosas para aprender, alcanzando de esta manera los objetivos educativos y respetando los diferentes estilos de aprendizaje. Considera que el aprendizaje significativo se logra cuando los estudiantes se involucran en la construcción de un objeto como un pequeño ensayo, un poema, un cuestionario, una historia, un dibujo, un sustrato tecnológico, un algoritmo, un robot pedagógico, etcétera . (Papert)

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
18/07/2016	1	3 horas	1. Establecer un punto de partida para inicio de la primera clase las intensiones y los contenidos que se van a ver durante el desarrollo del plan de clases. 2. conceptualización de la historia y origen del Arduino. 3. En grupos de dos se realizara una indagación en los equipos de computo desarrollando la pregunta. ¿que es Arduino y para que sirve ? y luego socializar al grupo lo investigado y complementar las definiciones faltantes. 4. conceptualización de que es hardware y software.

COMPONENTE: Apropiación y uso de la tecnología

COMPETENCIA: Tengo en cuenta el funcionamiento y datos técnicos para la utilización eficiente y segura de un Arduino UNO.

CONTENIDOS	DESEMPEÑOS
1. Algunos elementos electrónicos usados con Arduino: protoboard, leds, resistencias, potenciómetros, motores, fuentes de alimentación, transistores, reguladores etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica de forma física y simbólica cada uno de los elementos electrónicos. • Interpreta los valores de las resistencias con su código de colores respectivo. • Reconoce los diferentes tipos de Arduino existentes en el mercado. • Identifica cada una de las partes que componen un Arduino UNO.
2. tipos de Arduino existentes en el mercado.	
3. Características de la placa Arduino UNO: Alimentación, Comunicación, Entradas y salidas digitales, Entradas analógicas, Que son las shields.	

MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajara el modelo pedagógico Tradicional el cual el estudiante le corresponde escuchar, ser receptor del conocimiento y memorizar procedimientos, ya que algunos contenidos en especial la alimentación y manejo de la placa Arduino son muy importantes tenerlos encuentra para evitar un posible daño de la placa. También el otro modelo que se sigue utilizando es el modelo constructorista y modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico agregando que la secuencia de los contenidos, los cuales deben ir de lo más general y simple a lo más complejo.

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
19/07/2016	2	3 horas	1. Conceptualización y uso de cada uno de los elementos electrónicos. 2. Ingresar a la página oficial de Arduino y buscar e identificar las placas de Arduino existentes en el mercado. 3. Identificar cada una de las partes que componen una placa de Arduino UNO, su forma de utilización, conexión y alimentación.

UNIDAD 2: Programación de la placa de Arduino UNO

COMPONENTE: Apropiación y uso de la tecnología

COMPETENCIA: Tienen en cuenta el funcionamiento y datos técnicos para la utilización eficiente y segura de un Arduino UNO.

CONTENIDOS		DESEMPEÑOS	
1. Descarga e instalación del software. 2. Descripción del entorno de programación. 3. Variables, Operadores lógicos, booleanos Y Funciones. 4. estructuras de control.		<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los elementos de la ventana de la ID de Arduino, como los menús, las barras y las herramientas más utilizadas y sus funciones. • Describe y reconoce las partes que componen el cuerpo de la programación. 	
MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajara el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico y modelo construccionista			
FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
25/07/2016 26/07/2016	3-4.	6 horas	1. Descargar en la pagina principal de Arduino el software y explicar cada uno de los menús y herramientas que lo componen. 2. Explicación del Cuerpo de un programa de Arduino. 3. Conceptualizar en cada una los componentes que pueden ir en un programan de Arduino. 4. Cargar un primer programa a la placa de Arduino UNO de los ejemplos que vienen precargados en el software. 5. Realizar ejercicios básicos con programación.
UNIDAD 4: Manejo de entradas y salidas digitales COMPONENTE: Apropriación y uso de la tecnología COMPETENCIA: Opera de manera correcta las entradas y salidas digitales Del Arduino UNO			
CONTENIDOS		DESEMPEÑOS	
1. Entradas y salidas digitales 2. Interruptores y pulsadores		<ul style="list-style-type: none"> • Maneja y define adecuadamente las entradas y salidas digitales del Arduino UNO y muestra su funcionamiento con leds. • Diferencia el modo de funcionamiento entre un pulsador e interruptor y su modo de conexión con la placa de Arduino. • utiliza adecuadamente los operadores lógicos y la estructura if. 	
MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajara el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico agregando que la intención de este modelo debe ser la de ofrecer a los estudiantes la oportunidad de adquirir el conocimiento y practicarlo en un contexto lo más realista posible y el modelo construccionista.			

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
27/07/2016 01/08/2016 02/08/2016	5 - 6- 7.	9 horas	1. Conceptualización de entradas y salidas digitales. 2. Estructura de control if para manejo de señales digitales. 3. Conexión de un pulsador para enviar señales digitales al microcontrolador en alto (1) o bajo (0) y conexión de un led para evidenciar las señales. 5. uso y manejo de los operadores lógicos AND Y OR. 6. Ejercicios de aplicación, aumentado grado de complejidad en cada programación que se realice. 7. Inducción al simulador en línea AUTODESK CIRCUITS https://circuits.io/
<p>UNIDAD 5: Manejo de entradas Analógicas COMPONENTE: Apropriación y uso de la tecnología COMPETENCIA: Opera de manera correcta las entradas Analógicas Del Arduino UNO</p>			
CONTENIDOS		DESEMPEÑOS	
1.potenciometro 2.lectura de señales analógicas 3. convertir señales analógicas en digitales		<ul style="list-style-type: none"> • Explica la diferencia entre señales digitales y analógicas. •Utilizó adecuadamente las señales analógicas y las convierto a indicadores digitales. 	
<p>MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajara el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico el modelo construccionista .</p>			
FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
08/08/2016	8.	3 horas	1.Manejo de variables de Arduino 2. Lectura de señales analógicas con el potenciómetro. 3.Conexión del potenciómetro al Arduino. 4. Actividad practica con lectura de señales analógicas.
<p>UNIDAD 6: control de motores COMPONENTE: Apropriación y uso de la tecnología COMPETENCIA: Opera de manera correcta los motores dc y servomotores con el Arduino UNO</p>			
CONTENIDOS		DESEMPEÑOS	
1 .Motores dc 2. Drivers para manejo de motores dc 3.Estructura de control do while 4.Servomotores 5. Estructura de control for 6.Manejo de pines PWM		<ul style="list-style-type: none"> •. Utilizo adecuadamente las estructuras de control para el movimiento de un motor dc y servomotor. •Integró componentes anteriormente vistos y desarrollo un proceso automatización. 	

MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajará el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico y el modelo constructorista.

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
09/08/2016 16/08/2016 22/08/2016	9-10-11.	9 horas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación Funcionamiento de motores de corriente continua. 2. Conexión y manejo del integrado L293D. 3. Estructura de control DO WHILE. 4. Ejercicio utilizando la estructura de control DO WHILE con motores dc y leds. 5. estructura de control FOR. 6. Conceptualización y manejo de los pines PWM del Arduino UNO. 7. Ejercicio de variado de luminosidad de un led y velocidad de un motor dc con pines PWM. 8. Control de Servo motores. 9. Actividad Práctica control de un brazo robótico.

UNIDAD 7: Manejo de LCD

COMPONENTE: Apropiación y uso de la tecnología

COMPETENCIA: Opera de manera correcta las pantallas LCD con el Arduino UNO

CONTENIDOS	DESEMPEÑOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. LCD 2. Funciones para manejo de LCD 3. Visualizar datos con LCD 4. Manejo de botones shields LCD 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza adecuadamente las funciones para visualizar datos en una LCD. • Integró los pulsadores de la shields para manejar variables y visualizar datos en la LCD.

MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajara el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico y el modelo constructorista.

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
23/08/2016 29/08/2016	12-13.	6 horas	<ol style="list-style-type: none"> 1. conceptualización de funcionamiento de una pantalla LCD. 2. Funciones para programación de textos y visualizarlos en la LCD. 3. Ejercicio utilizando funciones para mostrar texto. 4. Desarrollo de guía de trabajo para el manejo pulsadores en la shields . 5. actividad practica.

UNIDAD 8: Sensorica

COMPONENTE: apropiación y uso de la tecnología

COMPETENCIA: reconoce e identifica cada uno de los sensores y como se operan con el Arduino UNO

CONTENIDOS	DESEMPEÑOS
1 . Sensores 2. Sensores digitales 3. sensores analógicos	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia las señales analógico de las digitales. • Seleccionó y utilizó de manera adecuada cada uno de los sensores y los integró con elementos electrónicos ya vistos .

MODELO DE ENSEÑANZA: se trabajara el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico modelo construccionista.

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
30/08/2016	14.	3 horas	1. Conceptualización de sensores. 2. Manejo y descripción de sensores digitales. 3. Manejo y descripción de sensores analógicos. 4. Actividad práctica integrando sensores y elementos electrónicos ya vistos.

UNIDAD 9: Comunicación

COMPONENTE: Apropiación y uso de la tecnología

COMPETENCIA: Opera adecuadamente los módulos Xbee y Bluetooth con el Arduino UNO

CONTENIDOS	DESEMPEÑOS
1 . Xbee 2. Bluetooth 3. App Inventor	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza adecuadamente cada uno de los módulos de comunicación Xbee y Bluetooth. • Realiza la creación de aplicación en App inventor de forma creativa.

MODELO DE ENSEÑANZA: Se trabajara el modelo pedagógico constructivista o desarrollismo pedagógico y el modelo construccionista.

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
05/09/2016 06/09/2016 12/09/2016	15-16-17	9 horas	1. Conceptualización de módulos Xbee y Bluetooth. 2. Comunicación Xbee y Bluetooth con dos Arduino. 4. diseño de aplicación de control remoto por Bluetooth para Android con App Inventor . 3. Actividad práctica de mover mediante un control remoto un tanque orugas con modulo Xbee , Bluetooth y aplicación de Android.

UNIDAD 10: Desarrollo del proyecto

COMPONENTE: Solución de problemas con tecnología

COMPETENCIA: Resuelvo problemas cotidianos y evaluó las soluciones teniendo en cuenta los contenidos vistos.

DESEMPEÑOS

- Identifico cuál es el problema o necesidad para el desarrollo del proyecto.
- Propongo , analizo y comparo diferentes soluciones para el desarrollo del proyecto explicando sus ventajas y cualidades.
- Trabajo adecuadamente equipo aportando en cada una de las etapas en el desarrollo del mismo .
- Diseño y construyo un prototipo como respuesta a una necesidad o problema , teniendo las especificaciones planteadas.

TIPOS DE APRENDIZAJES: Aprendizaje basado en proyectos El aprendizaje basado en proyectos es una metodología que permite a los alumnos adquirir los conocimientos y competencias mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real. Los alumnos se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje y desarrollan su autonomía y responsabilidad, ya que son ellos los encargados de planificar, estructurar el trabajo y elaborar el producto para resolver la cuestión planteada. La labor del docente es guiarlos y apoyarlos a lo largo del proceso.

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
13/09/2016	18.	39 horas	1. Formación de los equipos.
19/09/2016	19.		2. Ruta metodológica
20/09/2016	20.		3. Selección del tema y planteamiento de la pregunta guía.
26/09/2016	21.		4. Definición del producto.
27/09/2016	22.		5. Planificación.
03/10/2016	23.		6. Investigación.
04/10/2016	24.		7. Análisis y la síntesis.
10/10/2016	25.		8. Elaboración del producto.
11/10/2016	26.		
18/10/2016	27.		
24/10/2016	28.		
25/10/2016	29-30		
31/10/2016			

COMPONENTE: Tecnología y sociedad

COMPETENCIA: Presentó el artefacto elaborados o programado con la intención de mejorar las condiciones de vida.

DESEMPEÑOS

- Expongo con claridad el proyecto hecho ante la comunidad .
- Reflexiono sobre mi propia actividad realizada y sobre los resultados del trabajo mediante descripciones, comparaciones y explicaciones.

FECHA	SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE
21/11/2016	—	—	1. Presentar a la comunidad Rosarista la estructura general de la línea para hacer visible el proceso desarrollado y motivar a la institución a incluir estos contenidos en el área de tecnología e informática .
BIBLIOGRAFIA			
<ul style="list-style-type: none"> • GUIA N° 30, Orientaciones generales para la educación en Tecnología. SER COMPETENTE EN TECNOLOGIA. • BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Aprendizaje basado proyectos TORNEO DELIBERA 2015, www.delivera.cl consultado 20 mayo 2016. • LAJARA José, PELEGRÌ José. Sistemas integrados con Arduino 1. editorial Alfaomega ISBN: 978-607-622-046-7. 2014. • Teoría constructorista. Consultado 20 de mayo 2016 http://notassobretics.blogspot.com.co/p/teoria-construccionista.html • TOGEIRO CALAZA GERMAN. Taller de Arduino un enfoque practico para principiantes, editorial Alfaomega, ISBN: 978-607-622-190-7. 2015. 			

4.1.3 Materiales y equipos utilizados

Los materiales utilizados para el desarrollo del plan de clases fueron:

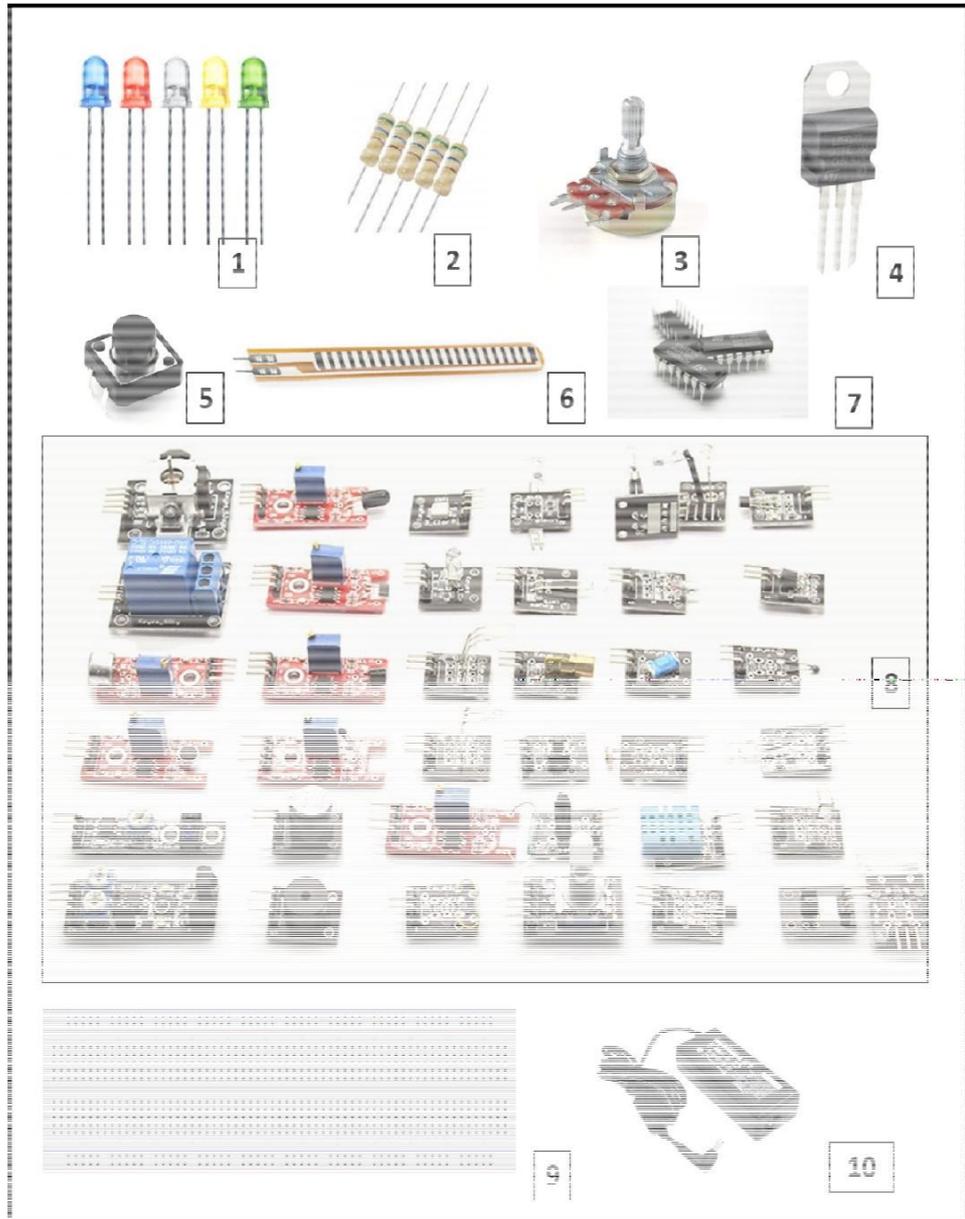


Imagen 3: Materiales

1. **LEDS:** son diodos emisores de luz o LED (Light-Emitting Diode) son una variación de los diodos convencionales. En este caso, cuando están correctamente polarizados, liberan energía en forma de fotones mediante un efecto conocido como electroluminiscencia.
2. **RESISTENCIAS** Es un componente pasivo, es decir, no genera corriente ni voltaje en un circuito. Su comportamiento se rige por la Ley de Ohm.
3. **POTENCIÓMETRO:** Componentes pasivos de tres terminales, que permiten manipular la corriente que circula o la señal en un circuito.
4. **REGULADOR 7414:** es un dispositivo electrónico que tiene la capacidad de regular voltaje positivo a 5V dc.
5. **PULSARES:** son elementos mecánicos que a voluntad del usuario, permiten o no el paso de corriente en un circuito.
6. **SENSOR DE FLEXIÓN:** consiste en una resistencia que varía su valor conforme se va flexionando el sensor. A mayor flexión se producirá mayor resistencia y este valor puede ser fácilmente interpretado por el microcontrolador a través de una entrada análoga.
7. **L293D:** es un driver que permite controlar el sentido de giro y velocidad de motores dc.
8. **SENSORES DIGITALES Y ANALÓGICOS:** son actuadores compatibles con Arduino a los cuales emiten un pulso o una señal que varía en el tiempo.
9. **PROTOBOARD:** tablero con orificios, en la cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para armar circuitos.
10. **CARGADOR O FUENTE ALIMENTACIÓN:** se encargará de transformar la corriente alterna en continua y reducirla a los niveles de tensión adecuados.

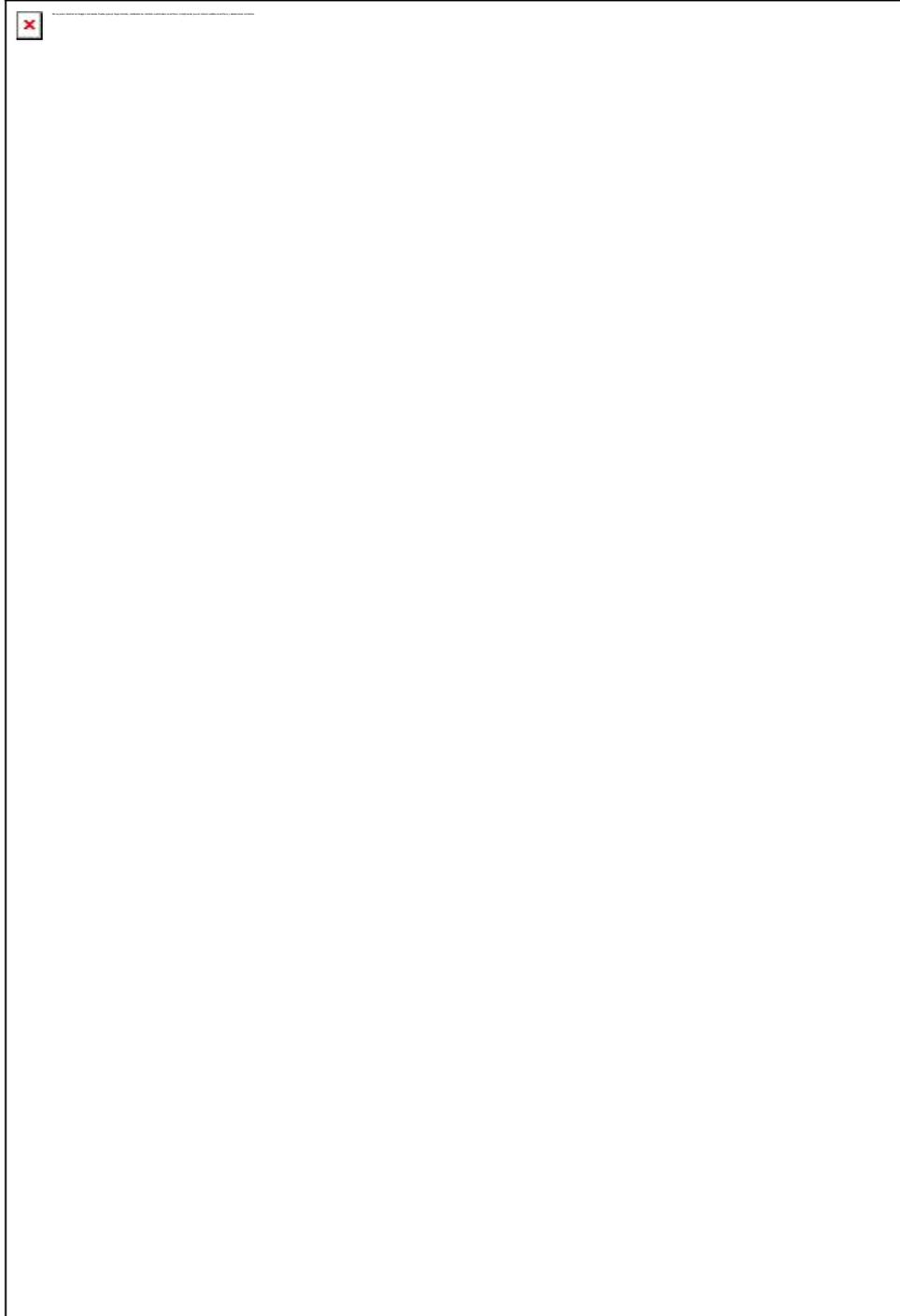


Imagen 4: Materiales

1. – 2 – 4 ARDUINO UNO, LEONARDO, MEGA: son placas Arduino capaces de leer las entradas (sensores, pulsadores) y convertirlo en una salida (activación de un motor, encender un LED). Los cuales son una plataforma electrónica de código abierto basada en hardware y software fáciles de usar.(www.arduino.cc)
3. SHIELD XBEE: es un escudo que permite conectarse con la placa Arduino, son capaces de comunicarse de forma inalámbrica unos con otros. Pueden hacer cosas simples, como reemplazar un par de cables en una comunicación serial, lo cual es genial cuando deseas crear, por ejemplo, un vehículo radio controlado.
5. SHIELD ARDUINO MEGA: Es un escudo el cual permite conectarse con el Arduino mega para permitir una fácil conexión con los servos y otros sensores.
6. SHIELD LCD: es un escudo el cual tiene una pantalla de cristal líquido el cual permite visualizar datos programados en el Arduino.
7. SHIELD BLUETOOTH: son dos escudos que permiten una comunicación inalámbrica a través de dos Arduinos UNO.
8. MODULO BLUETOOTH: son dispositivos de fácil conexión que permiten la comunicación entre dispositivos móviles (celular, Tablet, PC y Arduino) para enviar comandos de información y así realizar las operaciones programadas.
9. SHIELD JOYSTICK: es un escudo en forma de control de video juegos que se conecta en la placa de Arduino UNO y se pueden configurar los botones, pulsadores y joystick para realizar diferentes funciones.
- 10 –16 - 17. HUMANOIDE, BRAZO Y HEXÁPODO ROBÓTICO: son estructuras metálicas compuestas de servo motores para ser programadas mediante un Arduino.
11. SENSOR DE ULTRASONIDO: sensor que permite medir distancias.
- 12 – 13. SERVO MOTOR Y MICRO SERVO: Son un tipo de motor que permiten tener un movimiento de 0 a 180 grados controlados por el microcontrolador ARDUINO,
14. REGULADOR DE VOLTAJE.
15. SENSOR DE COLOR.
- 18 TANQUE ORUGA.

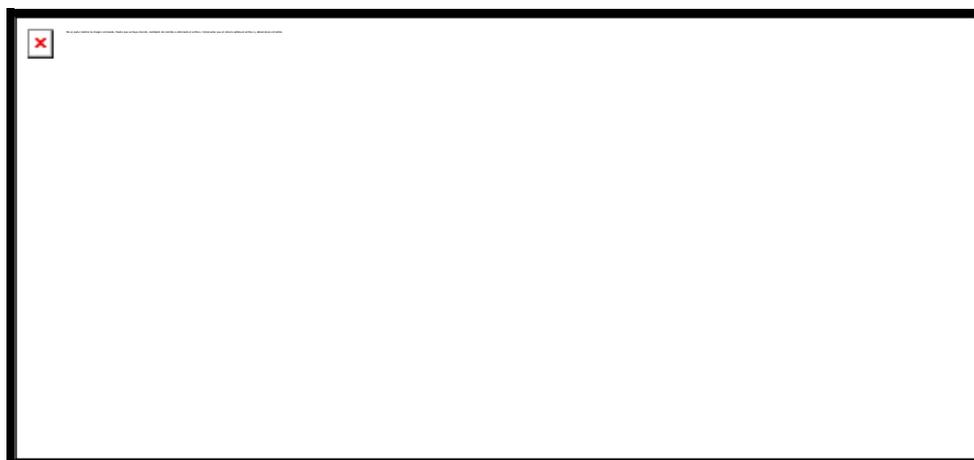


Imagen 5: Sala de informática, equipos de cómputo.

4.1.4 Desarrollo del plan de clases

Para poder dar inicio a las sesiones de clase, primero se realizó una reunión con padres de familia, en la cual se les dio la respectiva información del proceso que se iba a orientar con sus hijos, logrando la autorización firmada para que participaran en el proyecto de investigación.

A continuación se muestran unas fotografías que evidencian el desarrollo del plan de clases con el grupo de trabajo.



Imagen 6: Padres de familia diligenciando y firmando Autorizaciones.



Imagen 7: Fotografía de primera Sesión de clases.

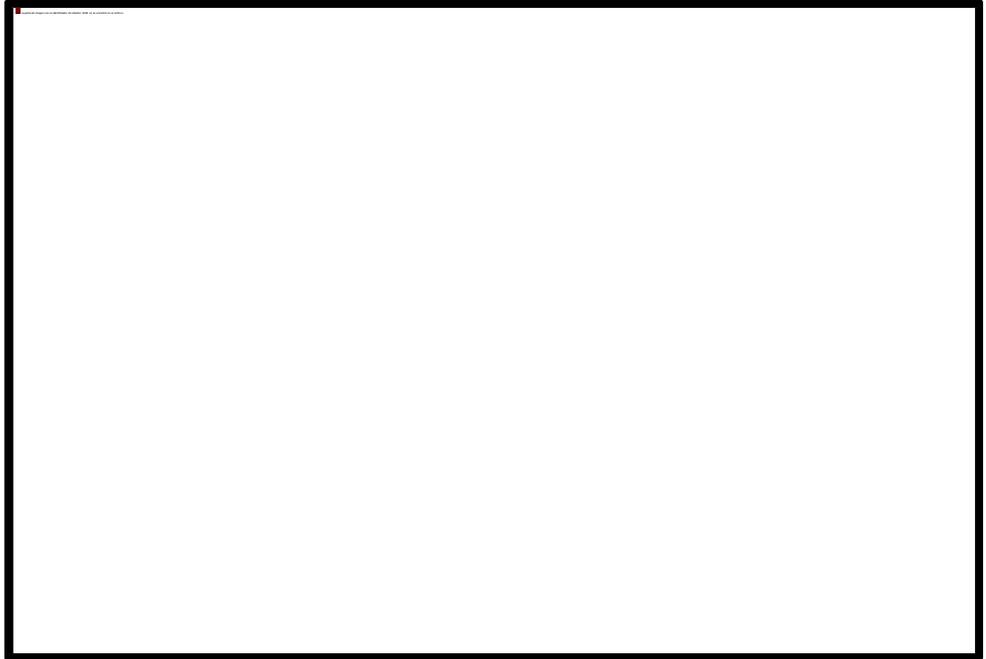


Imagen 8: Fotografía sesiones de clases fundamentos teóricos.

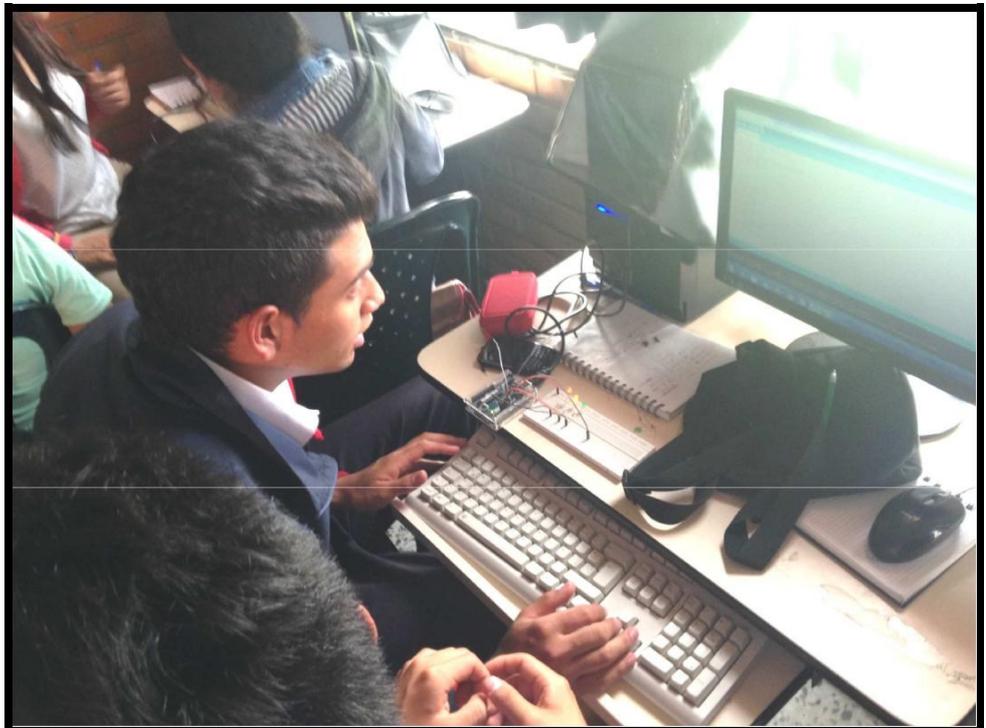


Imagen 9: fotografía Desarrollo de Actividades prácticas.



Imagen 10: fotografía desarrollo de actividades



Imagen 11: Sustentación de actividad por parte de los estudiantes.

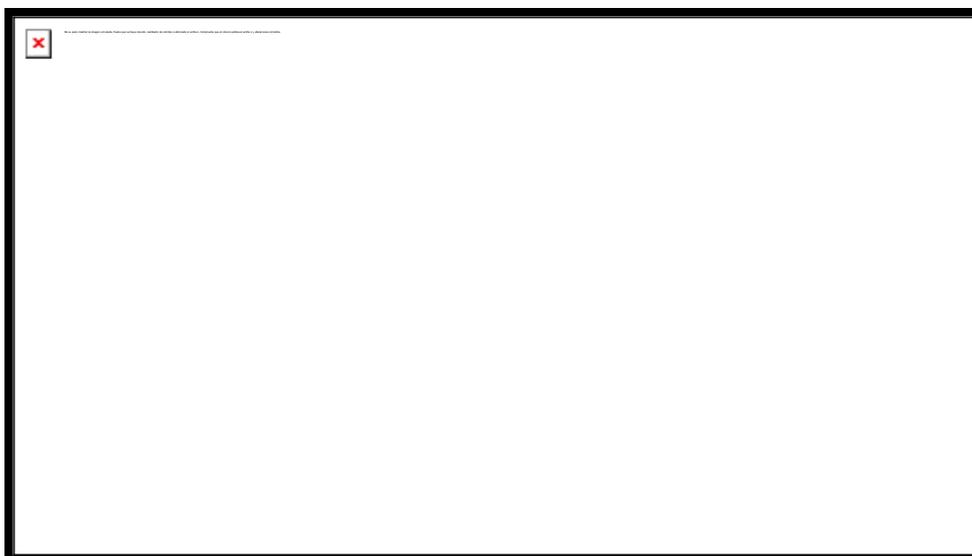


Imagen 12: Presentación de Actividad Movimiento de brazo robótico.

Como complemento a lo que se estaba desarrollando, se realizó una visita a los laboratorios de electrónica de la Universidad Pedagógica Y Tecnología De Colombia donde los estudiantes tuvieron acceso a una plataforma robótica diferente a la que estábamos trabajando.



Imagen 13: Primer día de visita UPTC.



Imagen 14: Ensamble de robot lego UPTC.

En las siguientes imágenes se evidencia el desarrollo de la UNIDAD 10 que corresponde al desarrollo del proyecto por parte de los estudiantes. Se hizo énfasis que la construcción se llevaría a cabo en las horas estipuladas para la clase, por lo cual se facilitaron las respectivas herramientas y ellos aportaron los materiales respectivos.

A continuación se relacionan los componentes usados y el problema planteado por los estudiantes en los proyectos. Los documentos completos de cada proyecto se pueden encontrar en el siguiente enlace:

<http://colrosarioespasion.blogspot.com.co/2016/11/linea-industrias-de-la-creatividad-2016.html>

Proyecto 1 CASA DOMÓTICA

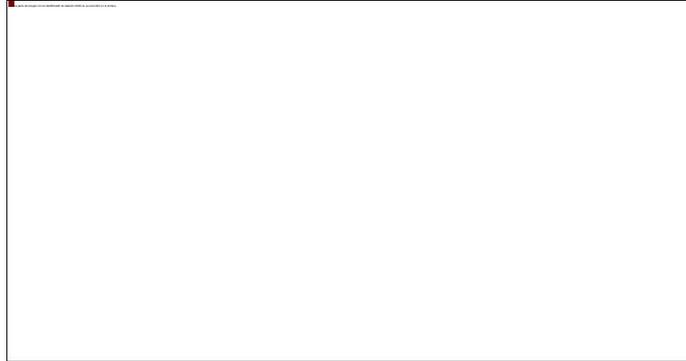


Tabla 1. Materiales utilizados en casa robótica

El problema que plantearon los estudiantes para la construcción de esta maqueta, se fundamenta en que las estructuras tecnológicas de las casas actuales presentan dificultades en cuanto a la inseguridad, manejo de climatización interna, iluminación, desperdicio de energía, entre otros. De esta manera se plantearon soluciones transferibles al contexto plasmadas en una maqueta que evidencia el funcionamiento de estas tecnologías domóticas que facilitan nuestra vida. Las tecnologías hoy en día son fundamentales en la vida diaria del hombre y se han convertido en una necesidad.



Imagen 15: Inicio de construcción de maqueta.



Imagen 16: construcción de maqueta.



Imagen 17: Adecuación de parte eléctrica.



Imagen 18: Maqueta finalizada.

Proyecto 2 TANQUE CON SENSOR DE GAS

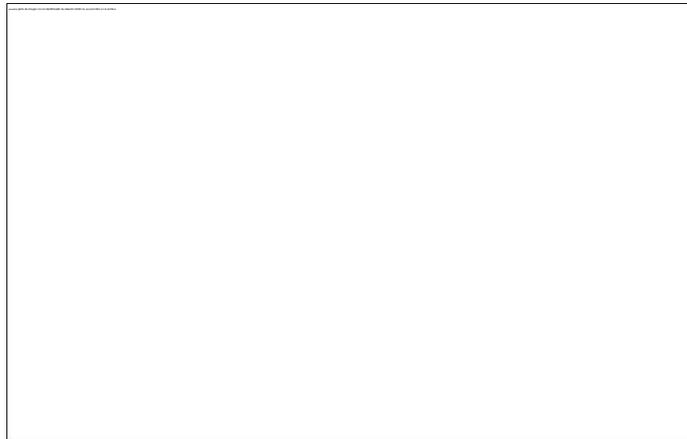


Tabla 2. Materiales utilizados tanque con sensor de gas.

El problema que planteado por los estudiantes para el ensamblaje de este tanque, fue las dificultades que posee el ser humano al acceder a determinados lugares ya sean peligrosos o no, se puede deducir que uno de los factores más perjudiciales que pone en riesgo la integridad física de las personas, es el mal uso de dichos espacios, ya que no son estudiados y evaluados por algún tipo de dispositivo o maquina capaz de detectar cualquier peligro o amenaza.

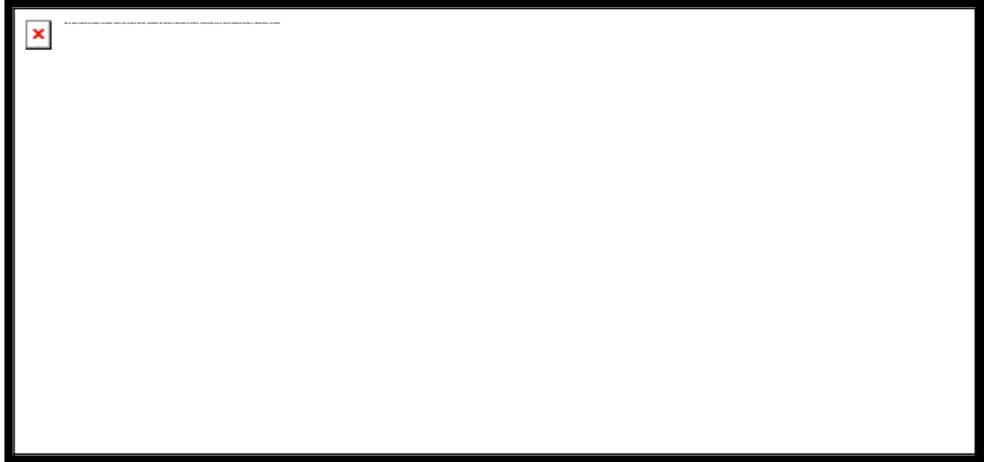


Imagen 19: Ensamblaje de cada uno de los componentes del tanque.

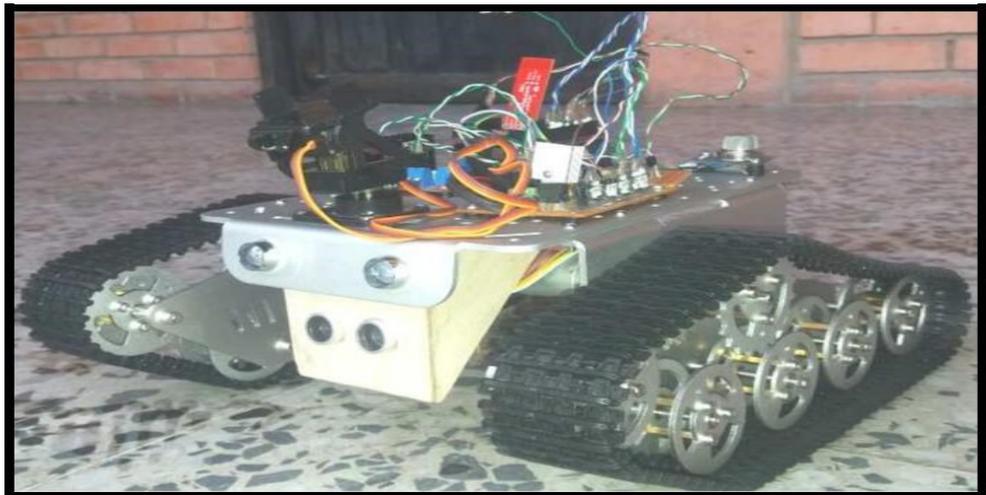


Imagen 20: Tanque Finalizado.

Proyecto 3 TANQUE CON PINZA ROBÓTICA

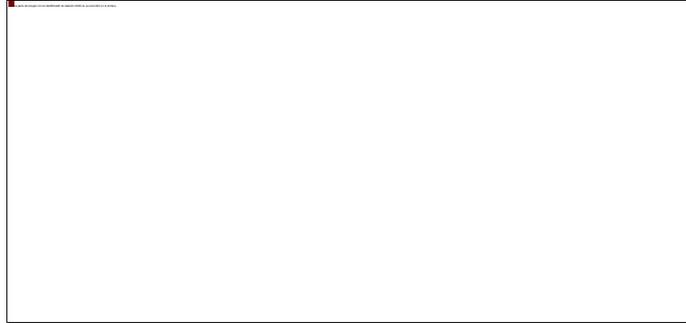


Tabla 3 Materiales utilizados tanque con pinza robótica.

El problema planteado por los estudiantes para la programación de este tanque es solucionar el traslado de materiales que pueden poner en riesgo la integridad física de las personas.



Imagen 21: Programación de brazo robótico del tanque.



Imagen 22: Corte de material para la construcción de la carcasa del tanque.

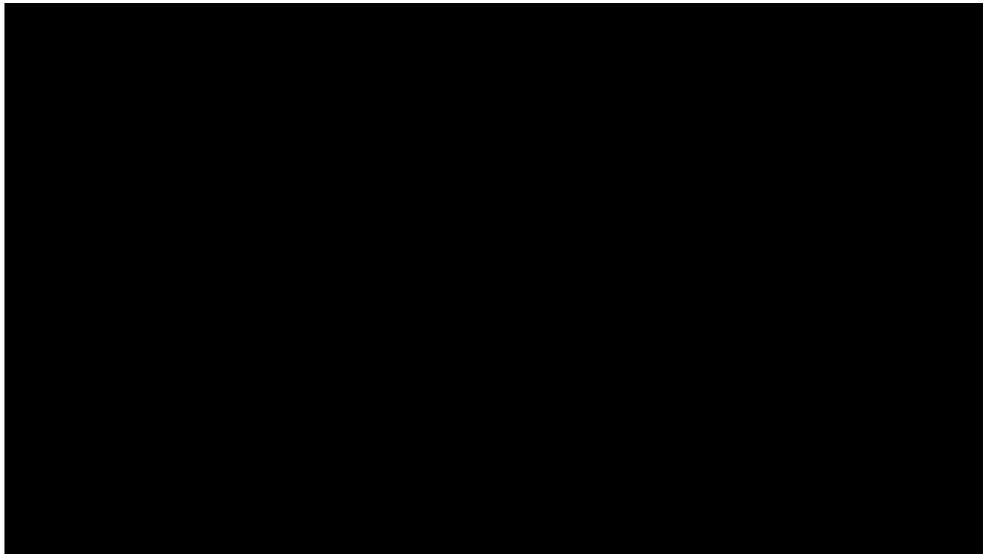


Imagen 23: Tanque finalizado.

Proyecto 4 MANO ROBÓTICA

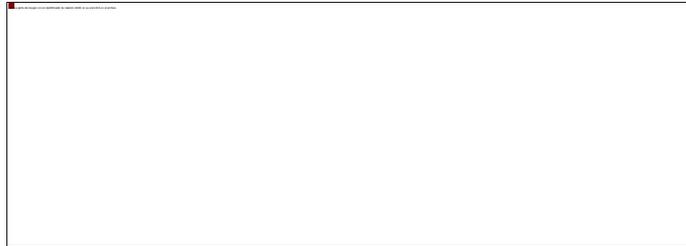


Tabla 4 Materiales utilizados mano robótica.

El problema planteado por los estudiantes para la construcción y programación de la mano, es dar solución a las dificultades que presentan los niños y niñas que por diversas situaciones del entorno, no poseen o han perdido alguna de sus extremidades superiores (mano izquierda o mano derecha).



Imagen 24: fotografía de ensamble de mano robótica.



Imagen 25: fabricación de sensores de flexión.



Imagen 26: Mano robótica finalizada.

Proyecto 5 ARAÑA ROBÓTICA

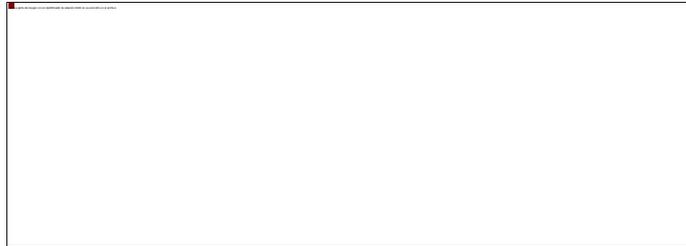


Tabla 5 Materiales utilizados araña robótica.

El problema planteado por los estudiantes para el ensamble y programación de la araña, es ayudar con la desactivación de minas antipersona gracias a la facilidad que tiene la araña robótica para desplazarse por terrenos de difícil acceso.



Imagen 27: ensamble de araña robótica.

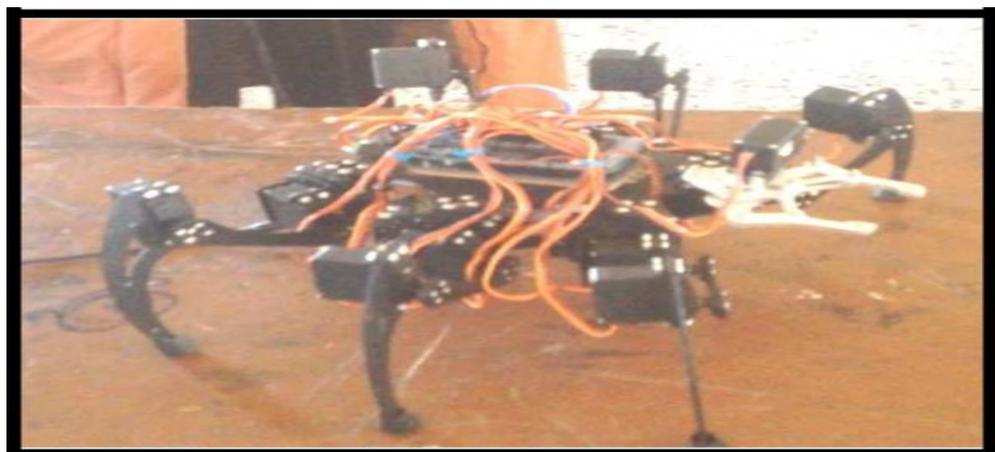


Imagen 28: Araña Robótica finalizada.

Proyecto 6 HUMANOIDE ROBÓTICO

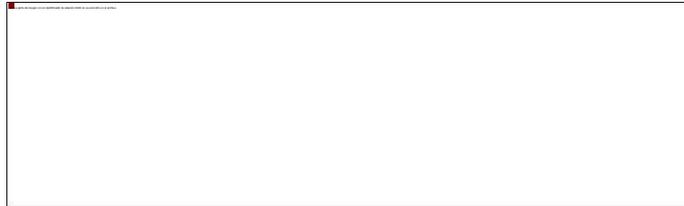


Tabla 6 Materiales utilizados humanoide robótico.

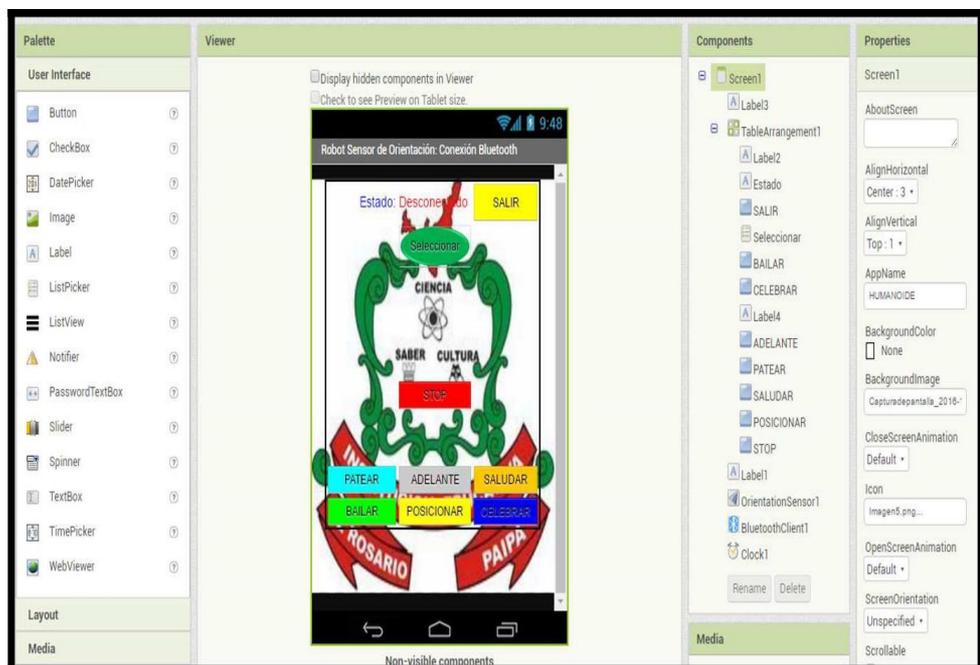


Imagen 29: Aplicación diseñada en App Inventor por los estudiantes

El problema planteado los estudiantes para el ensamble y programación del humanoide partió de la dificultad que tienen algunas personas discapacitadas para realizar ciertas tareas.

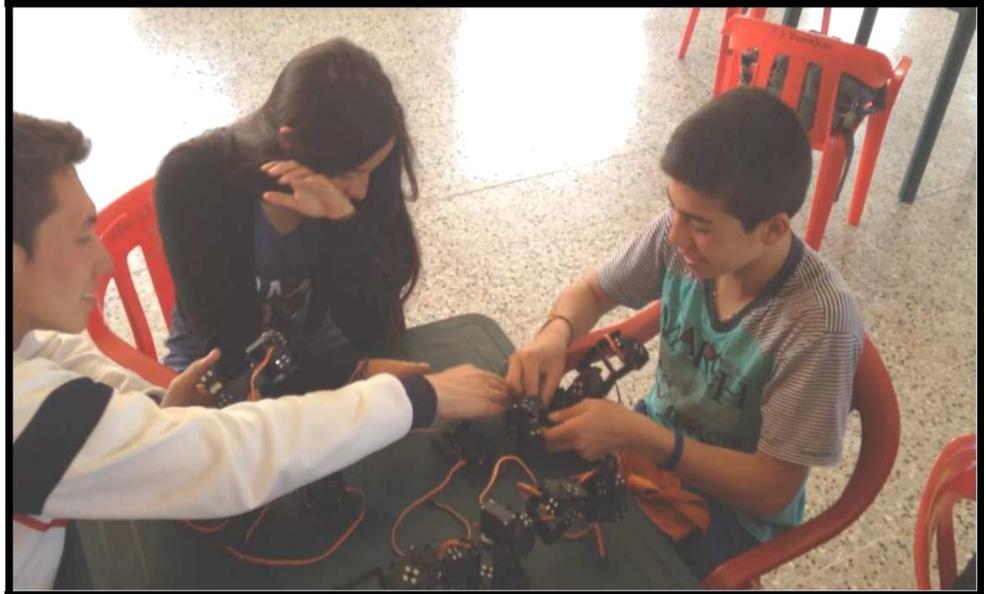


Imagen 30: Ensamble del robot humanoide.

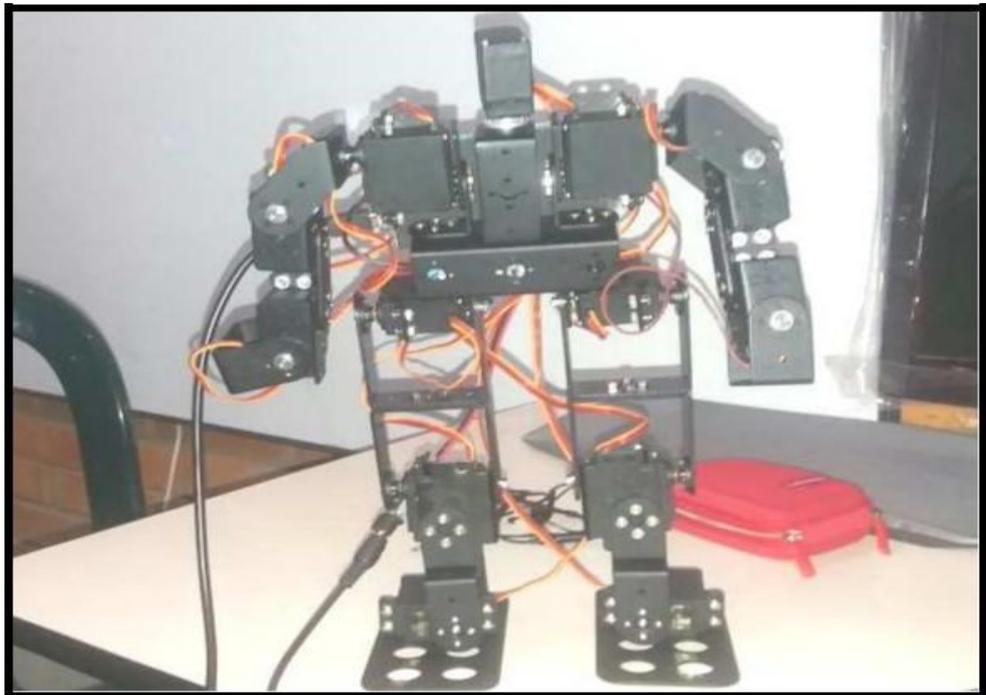


Imagen 31: Robot humanoide terminado.

Proyecto 7 AUTOMATIZACIÓN

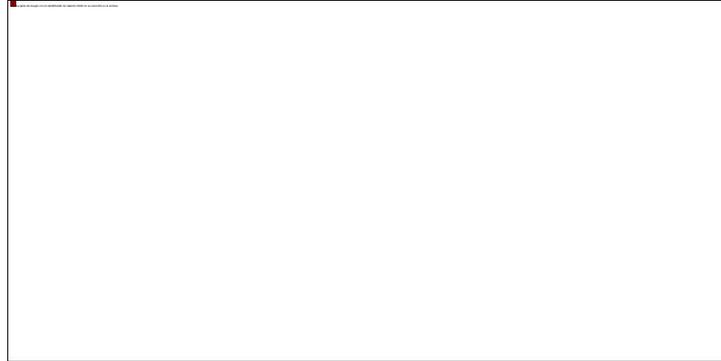


Tabla 7 Materiales utilizados automatización.

El problema planteado por los estudiantes para la construcción y programación, son las ventajas que se pueden generar en una empresa en la automatización de procesos en cuanto a la productividad.



Imagen 28: Construcción de tolva y banda trasportadora.



Imagen 29: Proyecto automatización Finalizado.

Durante el desarrollo de los proyectos se tuvo la oportunidad de participar en la muestra técnica de innovación organizada por la secretaria de educación de Duitama, cámara de comercio y La escuela de Educación Industrial de la UPTC, en la que se participó con algunos proyectos que ya estaban terminados, con los cuales se obtuvieron dos premios en las categorías de Robótica y Automatización.



Imagen 30: muestra técnica.

Para concluir el plan de clases se desarrolló la última actividad que fue la socialización de los proyectos ante la comunidad educativa (Padres, Docentes y estudiantes).



Imagen 31: Presentación ante la comunidad educativa del proyecto.



Imagen 32: Socialización de proyectos ante la comunidad educativa.

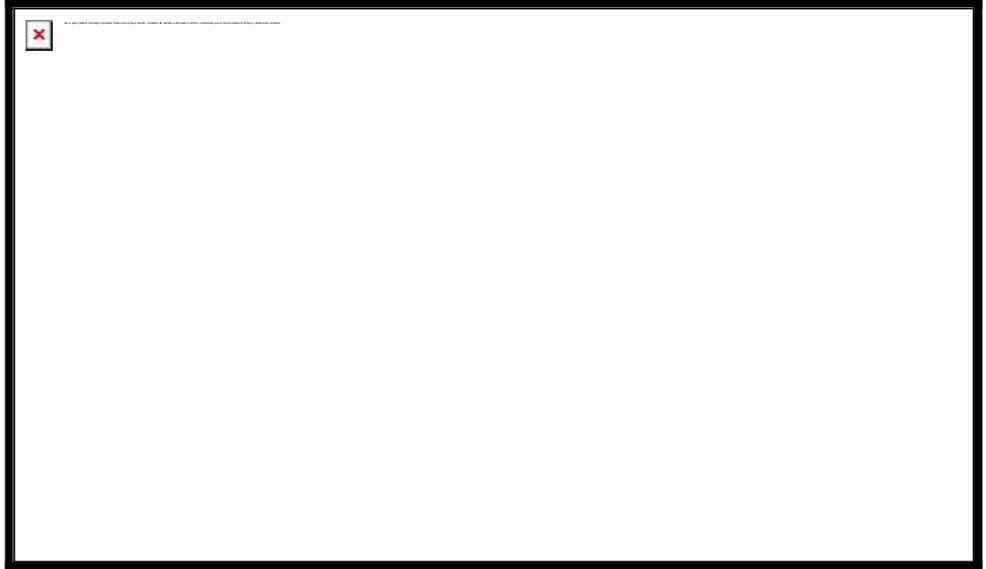


Imagen 33: Socialización de proyectos ante la comunidad educativa.

4.1.5 Resultados obtenidos en la aplicación del plan de clase

En el desarrollo del plan de clases, en los registro de desempeños¹⁸ y diario de campo¹⁹, los estudiantes mostraron gran interés en cada actividad, no siempre sobresalían los mismos y hubo una rotación de habilidades en cada tema visto.

La asistencia a cada una de las sesiones fue favorable, ya que no era obligatorio y las ausencias estaban justificadas por asuntos de fuerza mayor o actividades que les correspondía realizar en la misma institución.

En la finalización del plan de clases se realizó una encuesta dirigida a los estudiantes²⁰ la cual contenía preguntas abiertas y cerradas. Para las preguntas abiertas, se realizó una clasificación de respuestas similares escribiendo textualmente las más completas y que recogieran toda la información plasmada por los encuestados y para las preguntas cerradas una tabulación porcentual de datos.

Total de estudiantes encuestados 33.

Encuesta:

Primera pregunta (cerrada)

¿Tenía usted conocimiento sobre robótica educativa?



Grafica 1. Datos porcentuales arrojados de encuesta pregunta 1 dirigida a estudiantes.

¹⁹Formato de registro de desempeños (ANEXO A)

²⁰Formato de diario de campo (ANEXO B)

²¹Formato encuestas estudiantes (ANEXO C)

Segunda pregunta (abierta)

¿Considera que tuvo un aprendizaje significativo acerca de la robótica educativa?

Respuestas

- Si se tuvo un aprendizaje significativo porque se aprendieron cosas nuevas e interesantes como lo fueron los conceptos básicos en el área de robótica

Tercera pregunta (abierta)

¿Qué opinión tiene sobre los trabajos de robótica realizados por usted y sus compañeros como resultado del curso?

Respuestas

- Los trabajos realizados se pueden considerar como innovadores, interesantes los cuales nos enseñaron a ser creativos.
- Se pudo evidenciar lo que se planteó en el proyecto escrito y quedar satisfechos con los resultados, los trabajos realizados nos aportaron nuevas experiencias para la vida.
- El desarrollo de los trabajos nos ayudó a dar un enfoque de lo que queremos estudiar y nos ayudó a comprender elementos electrónicos de nuestro entorno.
- Con el desarrollo de los proyectos nos da a entender que la tecnología es una herramienta para suplir las necesidades del ser humano.
- Muy favorable ya que alcanzamos nuestras ideas mediante proyectos para dar solución a problemas de nuestro entorno, fortaleciendo el trabajo en grupo y la capacidad comunicativa.
- Trabajos muy bien diseñados y con una excelente orientación por parte del docente.
- No se tenía conocimiento acerca de esta área, pero en el desarrollo de los proyectos se obtuvo un aprendizaje significativo por lo que son temas llamativos para nosotros.

Cuarta pregunta (abierta)

¿Cree usted que es importante incluir la robótica dentro de los contenidos de la asignatura de tecnología e informática?



Grafica 2. Datos porcentuales arrojados de encuesta pregunta 4 dirigida a estudiantes.

JUSTIFICACIÓN DEL SI

- Ayudaría bastante, ya que hoy en día todo se hace a base de robótica.
- Mas aprendizaje y sabremos más contenidos.
- Ayudaría a profundizar los temas y se acercaría mas a lo que es tecnología
- La robótica ayudaría a fortalecer las habilidades cognoscitivas y morales de los estudiantes con un enfoque hacia el futuro.
- Aprenderían un nuevo conocimiento los estudiantes.
- Este es un campo primordial para un futuro universitario en cualquier ingeniería.
- Tiene mucha oportunidad de expresar todos sus conocimientos.
- Es un nuevo método para lograr nuevos conocimientos.
- La modernidad que nos exige estos conocimientos.
- La robótica hace que la persona plasme sus conocimientos y adquieran mayor experiencia sobre este tema.
- Los estudiantes va a adquirir nuevos e importantes conocimientos que le van a servir para la vida.
- La robótica educativa es una herramienta esencial para el desarrollo de actividades cognoscitivas.

JUSTIFICACIÓN DEL NO

- No a todos los estudiantes les van a guastar estos temas ya que sus intereses son otros.

Quinta pregunta (abierta)

¿Qué aporte dentro de su formación escolar y personal le brindo el curso de robótica educativa?

Respuestas

- El estudio de tipos de programación y automatización en relación con las nuevas tecnologías.
- Compartir más con nuestros compañeros.
- Aprendí a identificar entre hardware y software.
- Fue una experiencia significativa.
- Me dejo un gran aporte para mi vida ya que me permitió enfocarme hacia que quería estudiar.
- Conocimientos de nuevos procesos cognoscitivos relacionados en programación para artefactos robóticos.
- Desarrollo de mi personalidad a la hora de sustentar los proyectos.
- Me incentivo más y más a crear y dar soluciones a un problema de nuestro entorno y seguir estudiando.
- Me ayudo a conocer distintos dispositivos, programas para el manejo y control de los mismos.
- Me ayudo a darme cuenta de las capacidades y diferentes habilidades que poseía.

Se realizó una encuesta dirigida a los Padres de familia²¹ la cual contenía preguntas abiertas y cerradas. Para las preguntas abiertas, se realizó una clasificación de respuestas similares escribiendo textualmente las más completas y que recogieran toda la información plasmada por los encuestados y para las preguntas cerradas una tabulación porcentual de datos.

²²Formato encuestas padres (ANEXO D)

Total de padres de familia encuestados 15.

Encuesta:

Primera pregunta (cerrada)

¿Sabe usted que es la robótica educativa?



Grafica 3. Datos porcentuales arrojados de encuesta pregunta 1 dirigida a padres de familia.

Segunda pregunta (cerrada)

¿Tenía conocimiento acerca de que su hijo estaba aprendiendo robótica educativa?



Grafica 4. Datos porcentuales arrojados de encuesta pregunta 2 dirigida a padres de familia.

Tercera pregunta (abierta)

¿Qué opinión tiene sobre los trabajos de robótica realizado por los estudiantes?

Respuestas

- Son experiencias muy significativas y prácticas que se pueden usar en el transcurso de la vida.
- Fue una experiencia que les permitió poner en práctica el conocimiento teórico.
- Fortalece el conocimiento y expectativa de la nueva tecnología.
- Los proyectos fueron interesantes e innovadores donde ellos desarrollaron la creatividad.
- Me parece buenos por que ayudarían a las empresas.
- Fue algo nuevo para los estudiantes.
- Se pueden evidenciar que son trabajos realizados con dedicación ya que los estudiantes obtuvieron los resultados esperados.
- Expresar mi gratitud y felicitación a los profesores, alumnos por su interés sobre el tema.
- Manejan un nivel de exigencia bastante alto y generan diferentes actitudes en nuestros hijos.
- Fue una experiencia enriquecedora para los jóvenes ya que aprendieron más conocimientos y fortalecen el trabajo en equipo.
- Trabajos bien realizados me sorprendió lo que hicieron, imagine algo más sencillo pero fue excelente.
- Se manejaron estrategias investigativas y ayuda que los estudiantes crezcan intelectualmente.

Cuarta pregunta (abierta)

¿Cree usted que es importante incluir la robótica dentro de la asignatura de tecnología e informática?



Grafica 5. Datos porcentuales arrojados de encuesta pregunta 4 dirigida a padres de familia.

JUSTIFICACIÓN DEL SI

- Es una parte de todo lo moderno y la vida actual.
- Es bueno que aprendan de estos temas para que sea una opción de trabajo y estudio.
- La robótica es algo de la actualidad y ayuda a que los jóvenes entiendan más la tecnología.
- Es importante porque estamos en un contexto en donde la robótica ha tomado mucha importancia en el mundo de la tecnología.
- Gracias a esto se logra lograría una mejor motivación en los estudiantes para realizar proyectos y crear herramientas que solucionen un problema en la sociedad.
- Con la integración de estos temas los estudiantes podrían encontrar un gusto por la robótica.
- Por las exigencias del mundo globalizado es una herramienta que les permite explorar nuevas alternativas y asumir retos.
- Es importante porque permite materializar lo aprendido y experimentar.

En las entrevistas hechas a padres de familia, estudiantes, docentes y rector de la Institución Educativa El Rosario obtuvimos las siguientes datos.

La respuesta de los estudiantes a la pregunta ¿ cómo fue el proceso que se llevó con ellos en la ejecución del plan de clases o de capacitación? (como ellos tomaron el desarrollo del proyecto de investigación) , dieron un resumen de cómo fue su proceso durante las clases desde el inicio de la fundamentación teórica, pasando a la parte práctica y la realización de los proyectos con en el manejo de Arduino , lo cual para ellos fue una gran experiencia que les ayudo en el desarrollo y estructuración de su proyecto de vida.

La respuesta de los padres de familia a la pregunta ¿cómo le pareció el proceso que se llevó con sus hijos en el desarrollo de la investigación? Los entrevistados coincidieron en que fue un proceso que influyo bastante el desarrollo personal y emocional de sus hijos, los proyectos realizados fueron innovadores y que la robótica es una herramienta y una nueva estrategia de enseñanza para llamar la atención de los muchachos y los motiva a conocer más sobre el funcionamiento de estas nuevas tecnologías.

La respuesta de los directivos de la institución a la pregunta ¿cómo fue el proceso durante el desarrollo del plan de clases con los 33 estudiantes de grado 11? Fue un aporte favorable a los procesos que lleva la institución con sus estudiantes como el proyecto Máquina de Sueños y Club de Ciencias Océano Azul que busca el enfoque vocacional de los estudiantes, afirman que una de las ventajas fue la motivación constante por parte del docente, enseñando a los chicos que estos nuevos conocimientos que estaban adquiriendo les servía para aprender haciendo.

La respuesta de padres de familia y directivas de institución a la pregunta ¿incluiría los contenidos temáticos de robótica en el área de tecnología e informática en la Institución Educativa El Rosario de Paipa?, la respuesta de los padres de familia fue un SI, afirmando uno de ellos que *“en este momento estamos en esa época de las nuevas tecnologías considerando que estamos frente a una generación z donde todo son nuevas tecnologías, nuevas estrategias de enseñanza y es lo que le encanta a los chicos últimamente”* .

La docente encargada del área de tecnología e informática dio como respuesta *“Si se debe dar un empujón y dar un avance y trabajar la robótica con los estudiantes ya que a ellos les gusta mucho y les desarrolla muchas habilidades básicas”*. El Rector de la institución nos dio como respuesta *“la transversalidad que tendría la robótica en el área de informática y también trabajando con el área de matemáticas y de física pero sí que fuera un componente temático dentro del área de tecnología e informática”*.

4.1.6 Reflexión e interpretación de los resultados obtenidos

En la interpretación de los diarios de campo y registros de desempeño, un aspecto positivo que se logró en el desarrollo del plan de clases fue que los estudiantes en tampoco tiempo adquieran saberes en robótica, lo cual se evidenció en la variedad de proyectos realizados por ellos mismos. La mayoría de los estudiantes dieron una impresión favorable de todo el proceso, sin embargo a un grupo pequeño de estudiantes no les fue de gran interés las temáticas desarrolladas, no obstante siempre estuvieron desarrollando las actividades y lograron finalizar el proyecto sin ninguna dificultad.

De las lecturas de las respuestas obtenidas en las escuetas, se pudo evidenciar en términos generales, que los estudiantes como los padres de familia, manifiestan que el proceso que se llevó fue bueno y que la robótica es una nueva herramienta que se puede incluir en el área de tecnología e informática.

En términos generales, las entrevistas realizadas a las directivas de la institución, dieron un aspecto favorable en incluir más adelante la robótica dentro del área de tecnología e informática y que el proceso que se llevó con sus estudiantes fue un aporte significativo al proyecto Club De Ciencias Océano Azul que desarrolla la institución educativa con la línea de ingeniería.

La opinión conjunta con la docente del área es que para poder incluir los contenidos en robótica educativa, primero se debe capacitar a los docentes del área de tecnología e informática en este tema.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados y la opinión de la comunidad educativa, se puede afirmar que es viable para el aprendizaje incluir la robótica educativa en el área de tecnología e informática en la Institución Educativa El Rosario de Paipa, ya que se incorporaría una nueva tecnología para el incremento de habilidades, saberes y aplicación hardware y el software en los estudiantes.

Una vez finalizado el proceso, la institución aprobó y resaltó la importancia de la robótica como proceso de aprendizaje, por lo que vieron la necesidad de gestionar elementos relacionados con la plataforma tecnológica de Arduino para fortalecer a la línea de ingeniería.

Es fundamental la capacitación a la docente del área de tecnología e informática en el manejo de la plataforma de Arduino, para así poder implementar los contenidos de robótica educativa en el área de tecnología e informática en la institución.

Para dar a conocer una nueva herramienta como lo es la Robótica Educativa en el desarrollo de contenidos programáticos del área de tecnología e informática en colegios académicos, no solo debe haber un enfoque en la parte técnica, sino que se deben buscar los mecanismos pedagógicos adecuados de acuerdo al contexto educativo, para que estas herramientas sean bien apropiadas y se llegue a desarrollar adecuadamente los componentes, competencias, desempeños en los estudiantes y así lograr que el impacto de la inclusión de nuevas tecnologías en el aula de clase y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje obtengan un desarrollo favorable en las instituciones educativas.

El desarrollo del proyecto generó un aporte conceptual y pedagógico al investigador, llevándolo a reconocer y utilizar herramientas de enseñanza-aprendizaje y a transmitir el conocimiento a través un modelo pedagógico que fuese aplicable a todos los estudiantes, teniendo en cuenta que las capacidades y habilidades son distintas en cada uno de ellos.

A manera de cierre, en lo personal fue una satisfacción muy grande haber culminado con éxito el proyecto teniendo siempre como pilar la inclusión de nuevas tecnologías, me llevo a crear conciencia que debo estar en constante actualización debido a que hoy en día los estudiante tiene acceso a la información, logran comprender más rápido las cosas cuando es de su interés y quieren indagar más sobre los temas relacionados.

Se convirtió en un gran reto para mí lograr que todos los estudiantes comprendieran la temática, teniendo en cuenta que no era de interés para todo el grupo de estudiantes y que las capacidades y destrezas son distintas en cada uno de ellos.

Fue novedoso lograr encontrar las estrategias de motivación para que aquellos estudiantes que no mostraban gran interés en el tema, pudieran llevar a cabo sus proyectos, más aun cuando no había un valor cuantitativo expresado en una nota.

6. Recomendaciones

Para futuros proyectos es fundamental buscar la manera de capacitar y o actualizar a docentes del área de tecnología e informática que no tuvieron la oportunidad durante su formación, de adquirir conocimientos en cuanto a robótica educativa, teniendo en cuenta que son nuevas herramientas que van acorde con el desarrollo de la tecnología.

Es importante contar con mayor disponibilidad de tiempo dentro del área de tecnología e informática para profundizar mejor los temas relacionados.

Se recomienda el incluir en la malla curricular de la carrera de licenciatura en Tecnología una asignatura relacionada con la robótica educativa y no solo sea tomada como una lectiva.

BIBLIOGRAFÍA

BARRERA LOMBANA, Nelson. Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. Artículo de Investigación revista, Praxis & Saber - Vol. 6. Núm. 11 - Enero - Junio 2015 - Pág. 215-234.

ELLIOT JHON. El Cambio Educativo Desde La Investigación – Acción, cuarta edición año 2005.

FLORIAN JORGE MURCIA. Investigar para cambiar (editorial presencial Hda) 3ª edición año 1994.

GUTIÉRREZ MARTÍN, Alfonso. Integración curricular de las Tic y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. Revista Iberoamericana de educación (2007). N. ° 45 pág. 141-156.

GUTIÉRREZ VALDERRAMA, Marínela. Influencia de las Herramientas Pedagógicas en el Proceso de Enseñanza del Inglés. <
http://www.funlam.edu.co/uploads/facultadededucacion/51_Influencia-herramientas-pedagogicas.pdf>. Citado 9 de diciembre de 2016.

HEPP Pedro, MERINO María, BARRIGA María y HUIRCAPÁN Andrea. Tecnología robótica en contextos escolares vulnerables con estudiantes de la etnia Mapuche. Estudios Pedagógicos XXXIX, Número Especial 1: pág. 75-84, 2013.

HERRERA, Yudy y RINCON, Daniel. Estado del arte de la robótica educativa en el ámbito mundial. Tesis de grado Universidad Minuto de Dios, Facultad de educación, Licenciatura en educación básica con énfasis en Tecnología 29 de junio de 201.

Ley 115 de 1994.

LÓPEZ RAMÍREZ Pedro Antonio, Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. Revista Educación 37(1), 43-63, ISSN: 2215-2644, enero-junio, 2013.

MESA Luis y BARRERA Nelson. La robótica educativa como instrumento didáctico alternativo en educación básica. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Robótica y Automatización Industrial GIRA. Revista colombiana de tecnología avanzada, ISSN: 1692-7257, Volumen 2 Número 22 – 2013.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos en competencias de tecnología e informática. Versión 15 ,14 de febrero del 2006.

OBAYA VALDIVIA, Adolfo. El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora, FES Cuautitlán UNAM 30 de mayo de 2003 Contactos 48, 61-64 (2003).

PINTO María, BARRERA Nelson y PERÈZ Wilson, Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza, revista I2 +D. Vol. 10 No.1, julio de 2010, pág. 15-23.

UNESCO. Educación para Todos EL IMPERATIVO DE LA CALIDAD. Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo Impreso en Graphoprint, París Francia 2005 ISBN 92-3-303976-5.

VELASCO SÁNCHEZ, Ruiz Enrique. Educatrónica, innovación en el aprendizaje de las ciencias y la Tecnologías UNAM 2007. ISBN: 978-84-7978-822-3.

ANEXO B

Formato diario de campo

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL ROSARIO DE PAIPA		 INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL ROSARIO DE PAIPA	
FORMATO DIARIO DE CAMPO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		GRUPO: LINEA DE INGENIERIA	
DOCENTE: DIEGO GRARDO ROJAS ROJAS			
FECHA	UNIDAD	CONTENIDOS ORIENTADOS	OBSERVACIÓN DESARROLLO DE ACTIVIDADES
OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES :			
HORAS DE CLASE :		ESTUDIANTES FALTANTES :	

ANEXO C

Formato encuestas a estudiantes



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA



ENCUESTA DIRGIDA A **ESTUDIANTES** SOBRE LA INCLUSIÓN DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA DENTRO LOS CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Responsable: DIEGO GERARDO ROJAS

A CONINUACIÓN ENCONTRARÁ UNA SERIE DE PREGUNTAS RELACIONADAS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA CAPACITACIÓN EN ROBOTICA EDUCATIVA DIRGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO EL ROSARIO DURANTE EL AÑO 2016.

1. ¿TENIA USTED CONOCIMIENTO SOBRE ROBÓTICA EDUCATIVA?

SI ___ NO ___

2. ¿CONSIDERA QUE TUVO UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO ACERCA DE ROBÓTICA EDUCATIVA?

3. ¿QUE OPINIÓN TIENE SOBRE LOS TRABAJOS DE ROBÓTICA REALIZADOS POR USTED Y SUS COMPAÑEROS COMO RESULTADO DE CURSO?

4. ¿CREE USTED QUE ES IMPORTANTE INCLUIR LA ROBÓTICA DENTRO DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA?

SI ___ NO ___

JUSTIFIQUE SU RESPUESTA

5. QUÉ APORTE DENTRO DE SU FORMACIÓN ESCOLAR Y PERSONAL LE BRINDO EL CURSO DE ROBÓTICA EDUCATIVA

Gracias

ANEXO D

Formato encuestas a padres de familia



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA



ENCUESTA DIRGIDA A **PADRES DE FAMILIA** SOBRE LA INCLUSIÓN DE LA ROBOTICA EDUCATIVA
DENTRO LOS CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Responsable: DIEGO GERARDO ROJAS

A CONINUACIÓN ENCONTRARÁ UNA SERIE DE PREGUNTAS RELACIONADAS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE la CAPACITACIÓN DE ROBOTICA EDUCATIVA DIRGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO EL ROSARIO DURANTE EL AÑO 2016.

1. ¿SABE USTED QUÉ ES LA ROBÓTICA EDUCATIVA?

SI ___ NO ___

2. ¿TENIA USTED CONOCIMIENTO QUE SU HJO ESTABA APRENDIENDO ACERCA DE ROBÓTICA EDUCATIVA?

SI ___ NO ___

3. ¿QUE OPINIÓN TIENE SOBRE LOS TRABAJOS DE ROBÓTICA REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES?

4. ¿CREE USTED QUE ES IMPORTANTE INCLUIR LA ROBÓTICA DENTRO DE LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA?

SI ___ NO ___

JUSTIFIQUE SU RESPUESTA

Gracias