



**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ROBÓTICA EDUCATIVA
PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN FÍSICA
PARA ESTUDIANTES DE GRADO 10 DEL COLEGIO PROVINCIAL
SAN JOSÉ DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA**

TECNOFARIA

Investigadores:

María Camila Real Contreras
Álvaro José Moreno Agudelo
Kevin Alexander Atencia Becerra
Kevin Sebastián Jaimes Robayo
Jazmín Indira Cely Soler
Milady Tatiana Naranjo Vera
Valentina Cagua Delgado
Luis Enrique Hurtado Hernández
Manuel Guillermo Villamizar
Juan Sebastián Ramírez Ramírez
Brendan Jaret Pulido Peñaranda
Sara Lisbeth Porras Suarez
Cristian Yesid Suarez Cañas
Marlon José Rivera Cruz
Andrés Hernando González Acuña
Yesid Estiven Suarez Santos
Daniel Ricardo Lizcano Prieto
Cristian Geovanny Manjarrez Gallego
Adrián Johnaiker Villamizar Antolinez
Jhon Freddy Ortega Rodríguez
Oscar Daniel Villamizar Vera

Co Investigadores:

Ramón Oswaldo Portilla Jaimes

**Institución Educativa Colegio Provincial San José – Pamplona, Norte de
Santander**



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Resumen

La esencia de incorporar la robótica como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física en los estudiantes de décimo grado de la sede José Rafael Faría de la I.E. Provincial San José de Pamplona se fortalece en las experiencias investigativas adquiridas por los estudiantes que desde un comienzo mostraron su buena disposición hacia el objeto de investigación, ya que movidos por la curiosidad y la innovación que se presentaba, empezaron a esbozar preguntas orientadoras que al final se consolidaron en el problema central y que siguiendo las rutas de indagación ha cobrado forma en el sentido de que se apropiaron del sistema robótico adquirido, de la metodología que le da la científicidad y rigurosidad al proceso, como también de la formación de valores y actitudes positivas en ellos, que unidos por un mismo objetivo se retan a aprender temas específicos de la Física con ayuda del robot, lo cual los impulsa a saber de la temática específica y al tiempo de cómo se podría enlazar con la tecnología que están utilizando, y de esta manera surge un enjambre de situaciones que persiguen aprender de una manera divertida y creativa.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Introducción

La implementación de nuevas estrategias en el aula de clase aplicadas a una o diferentes áreas de conocimiento permite que los estudiantes se apropien de nuevo conocimiento, es así como la iniciativa de desarrollar un proyecto de investigación con los estudiantes los motiva a llevar a cabo cada una de las fases y actividades propuestas en el proyecto.

La investigación formulada con los estudiantes se enfoca en el desarrollo de estrategias de robótica educativa para mejorar los conocimientos del área de física en los estudiantes de 10 grado de la sede José Rafael Faría del Colegio Provincial San José del municipio de Pamplona.

El proyecto se fortalece con cada una de las actividades llevadas a cabo con los estudiantes, actividades como: consulta de información de prácticas de robótica educativa, diseño de trayectorias de indagación, construcción de prototipos robóticos, entre otras.

Como resultado preliminar del proyecto se observó que los estudiantes se apropian del proyecto, demuestran creatividad, trabajo en equipo y fortalecen sus conocimientos en temas de física mediante el análisis de las prácticas llevadas a cabo y las consultas indagatorias realizadas para apoyar cada actividad propuesta.



Justificación

La robótica educativa permite que es estudiante estimule cualidades motivadoras como los son: La creatividad mediante el modelo de diseño, construcción, prueba de ensayo y error y solución de problemas, la competencia, por la posibilidad de mostrar y cotejar sus proyectos con otras personas dentro de reglas y parámetros sanos y limpios, y el interés por aprender, crear, programar y diseñar artefactos. La robótica tiene la facilidad de motivar y generar un interés que no todas las áreas poseen desde el principio, puesto que esta no solo deja a la mano la teoría como tal, sino que presta varias herramientas y da campo a un mundo de solución de problemas, adentrándonos y acaparándonos en sus temas.

Esta área 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. La robótica educativa vista casi como un imposible en las aulas por sus costos, ya no es un causante de cohibirnos del aprendizaje de esta, 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. Esta área rompe con esquemas de enseñanza, siendo así un apoyo para dar vida a otras áreas que ha perdido importancia por parte de los estudiantes, como lo es la informática.



Objetivos

General

Implementar estrategias de robótica educativa para el mejoramiento de conocimientos del área de física en estudiantes de 10 grado de la sede José Rafael Faría del Colegio Provincial San José del municipio de Pamplona.

Específicos

- ✓ Indagar procesos de construcción de prototipos robóticos enfocados al aprendizaje en el área de física.
- ✓ Desarrollar prácticas de construcción y programación de prototipos robóticos.
- ✓ Analizar el resultado de las estrategias de robótica educativa implementadas en el proyecto para el aprendizaje en el área de física.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Conformación del grupo de investigación

La Institución se ha caracterizado por ser pionera en diferentes temáticas de investigación a nivel regional y departamental dando lugar a la participación en varias eventos y convocatorias posicionándose como un ente de formación investigativo. Por lo anterior y teniendo en cuenta los procesos de información dados por enjambre para la inscripción de grupos, surge la motivación de crear un colectivo de estudiantes cuyo enfoque sea el manejo de la robótica en el aprendizaje de la física, buscando entre otras cosas apasionar al estudiante para que más adelante tome como vocación profesional una carrera afín a lo que se pretende trabajar y llegue con conocimientos remotos de esta ciencia. La robótica aplicada a áreas fundamentales busca dar un manejo diferente al proceso de aprendizaje al tiempo que el estudiante adquiera habilidades en ingeniería y empiece a explorar sus habilidades para más adelante tomar la decisión de formarse como un profesional en esta área del conocimiento.

Los estudiantes que conforman el grupo de investigación pertenecen al grado 10-06, son estudiantes interesados, creativos y motivados por llevar a cabo el proyecto de investigación y sus edades se encuentran entre 14 y 18 años.



Ilustración 1: Logo grupo de Investigación

| NOMBRE DEL ESTUDIANTE | APELLIDOS DEL ESTUDIANTE | SEXO | EDAD | GRADO | NÚMERO IDENTIFICACIÓN | CORREO ELECTRÓNICO |
|-----------------------|--------------------------|------|------|-------|-----------------------|-----------------------------|
| María Camila | Real Contreras | F | 15 | 10 | 1010056354 | mariacamilavera@hotmail.com |
| Álvaro José | Moreno Agudelo | M | 15 | 10 | 1193213048 | morenoalvaro@gmail.com |
| Kevin Alexander | Atencia Becerra | M | 15 | 10 | 1005062743 | kevin7aks@hotmail.com |
| Kevin Sebastián | Jaimes Robayo | M | 16 | 10 | 1007434500 | robayo447@gmail.com |
| Jasmin Indira | Cely Soler | F | 17 | 10 | 99031907914 | soler10@outloo.es |
| Milady Tatiana | Naranjo Vera | F | 17 | 10 | 98122002950 | milady1998_@hot |



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

| | | | | | | |
|-------------------|----------------------|---|----|----|-------------|-----------------------------------|
| | | | | | | mail.com |
| Valentina | Cacua Delgado | F | 14 | 10 | 1005059918 | gvalentina819@hotmail.com |
| Luis Enrique | Hurtado Hernández | M | 15 | 10 | 1007407021 | luismillonarios.hurtado@gmail.com |
| Manuel Guillermo | Villamizar | M | 18 | 10 | 98013062285 | xampi1998z@gmail.com |
| Juan Sebastián | Ramírez Ramírez | M | 15 | 10 | 1007618568 | jsebas@hotmail.com |
| Brendan Jaret | Pulido Peñaranda | M | 15 | 10 | 1005062113 | braten10@gmail.com |
| Sara Lisbeth | Porras Suarez | F | 15 | 10 | 1007957742 | saraporas@gmail.com |
| Cristian Yesid | Suarez Cañas | M | 15 | 10 | 1007618366 | yesid2000@gmail.com |
| Marlon José | Rivera Cruz | M | 16 | 10 | 1192910238 | afox4898@hotmail.com |
| Andrés Hernando | González Acuña | M | 15 | 10 | 1007618291 | anhego@outlook.com |
| Yesid Estiven | Suarez Santos | M | 15 | 10 | 1007618663 | yesid51180@hotmail.com |
| Daniel Ricardo | Lizcano Prieto | M | 15 | 10 | 1007618483 | danielprietolizcano1@gmail.com |
| Cristian Geovanny | Manjarrez Gallego | M | 14 | 10 | 1005040520 | cristianym26@gmail.com |
| Adrian Johnaiker | Villamizar Antolinez | M | 14 | 10 | 1005039834 | asop1305@hotmail.com |
| Jhon Freddy | Ortega Rodríguez | M | 15 | 10 | 1007407084 | halomed@hotmail.com |
| Oscar Daniel | Villamizar Vera | M | 16 | 10 | 99101204185 | oskardani1999@gmail.com |

Tabla 1: Información Integrantes del Grupo de Investigación



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

La pregunta como punto de partida

El desarrollo del taller se proyectó en la sensibilización de la importancia de empezar a ser investigador para consolidar procesos sistemáticos alrededor de preguntas que surjan de un tema de interés grupal o específico en un área determinada, y los impactos a nivel regional, nacional e internacional que puede generar a mediano y largo plazo en la comunidad educativa.

Se dieron las indicaciones necesarias para abordar la pregunta, teniendo en cuenta la heterogeneidad del grupo de participantes, buscando la coalición de pensamientos críticos y autónomos pero siempre centrados en el tema principal.

Valorando cada una de las opiniones de los estudiantes y luego de un consenso entre el grupo de investigación se seleccionó la siguiente pregunta de investigación: **¿De qué manera la robótica educativa aporta conocimientos en las áreas de la física para estudiantes de 10 grado del Colegio Provincial San José del Municipio de Pamplona?**



El problema de investigación

La robótica se puede considerar una de las áreas tecnológicas con más auge en la actualidad, fundamentada en el estudio de los robots, que son sistemas compuestos por mecanismos que le permiten hacer movimientos y realizar tareas específicas, programables y eventualmente inteligentes, valiéndose de conceptos de áreas del conocimiento como la electrónica, la mecánica, la física, las matemáticas, la electricidad y la informática, entre otras.

La evolución de los modelos educativos no ha sido en consonancia con la evolución de las nuevas herramientas tecnológicas, dándole a estas un uso rudimentario en el proceso de enseñanza aprendizaje, tendencia que en los últimos años se ha ido revertiendo. Actualmente las nuevas tecnologías juegan un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo los países desarrollados los pioneros en la inclusión de ellas, los cuales han transitado hacia nuevos modelos educativos, tales como los sustentados en la promoción de la creatividad mediante el uso de la robótica.

En este orden de ideas se plantea la robótica educativa como una actividad transdisciplinar, que representa una alternativa didáctica, que de forma paralela a los métodos ya establecidos, desde la perspectiva instrumental, mediante el desarrollo de sistemas robóticos con fines didácticos, permite el aprendizaje en el que los estudiantes encuentren circunstancias favorables para la construcción de conceptos y de su interpretación personal de la realidad. Sin embargo, el planteamiento y desarrollo de las prácticas debe estar guiado por personal con formación en didáctica y pedagogía, que aporte su conocimiento y experiencia en el ámbito educativo.

Desde el enfoque pedagógico, se habla de la robótica como una estrategia pedagógica para la enseñanza de varias áreas escolares como las matemáticas, las ciencias, la informática, la física, entre otras, en un ambiente a nivel de primaria y secundaria respectivamente. El enfoque pedagógico de la robótica educativa se concibe como la manera en la cual los estudiantes se enfrentan a este mundo de creatividad, de solución de problemas y de diversión, puesto que además de ser en el ámbito educativo una materia enriquecedora y llena de saberes, es una manera divertida de aprender, ya que a los estudiantes no solo les gusta comprender de manera teórica sino más bien yendo a la práctica. y trabajada a manera grupal, se presta mucho a la exploración y comunicación de diferentes sujetos para lograr un objetivo específico.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Trayectoria de la Indagación

La trayectoria de indagación del grupo de investigación se basa en un desarrollo práctico experimental mediante el desarrollo de actividades de laboratorio con las cuales se evalúa el aprendizaje de conocimientos en el área de física.

El contexto en el que se desarrolla el proyecto es un contexto escolar de aula de clase y laboratorio en donde los estudiantes llevan a cabo cada una de las actividades propuestas.

Las fases propuestas para llevar a cabo el proyecto de investigación fueron:

- Búsqueda de la información
- Organización de la información
- Discusión de la información
- Planteamiento del problema y justificación
- Desarrollo prácticas de laboratorio
- Análisis de resultados



Ilustración 2: Representación Gráfica de la Trayectoria de Indagación



Recorrido de las trayectorias de indagación

El proyecto se llevó a cabo mediante el desarrollo de los trabajos de aula y las prácticas de laboratorio organizadas con los estudiantes, las cuales son presentadas a continuación:

1. Indagación de Información: Los estudiantes llevan a cabo la actividad en la sala de informática en donde realizan consultas bibliográficas para dar respuesta a las preguntas de investigación formuladas y para orientar y fortalecer la descripción y justificación del problema.



Ilustración 3: Indagación de Información

2. Descripción y justificación del problema de investigación: Los estudiantes identifican las características principales del problema y a partir de estas se estructura la descripción del problema. También se identifican aspectos relevantes para justificar el problema, aquí los estudiantes organizan el ¿Por qué?, ¿Para qué? y ¿Cómo? se llevara a cabo el proyecto.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 4: Organización de la descripción y justificación del problema

3. Trayectoria de Indagación: Los estudiantes identifican las fases necesarias para llevar a cabo el proyecto de investigación, con esta información diseñan la representación gráfica de la trayectoria de indagación.



Ilustración 5: Identificación de las fases de la investigación

4. Cronograma de actividades: Los estudiantes realizan la organización del cronograma de actividades de acuerdo al tiempo, espacios y recursos necesarios para llevar a cabo cada una de ellas y lograr el objetivo planteado.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 6: Organización del cronograma de actividades

5. Indagación de material de apoyo: Los estudiantes realizan indagaciones de estrategias de robótica educativa que hayan sido implementadas, esto como información de apoyo al proceso investigativo.



Ilustración 7: Indagación de estrategias de robótica educativa

6. Inicio ejercicios de laboratorio: Los estudiantes realizan indagaciones en el blog del docente en el cual encuentran indicaciones de las prácticas de laboratorio que se llevarán a cabo.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 8: Consulta de información de las prácticas de laboratorio

7. Construcción de prototipo robótico seguidor de línea: Los estudiantes construyen el primer prototipo robótico seguidor de línea o camino, con los implementos del kit de robótica educativa adquirido por el grupo de investigación.



Ilustración 9: Construcción prototipo seguidor de línea

8. Construcción de prototipo robótico recolector de objetos: Los estudiantes construyen el segundo prototipo robótico recolector de objetos, con los implementos del kit de robótica educativa adquirido por el grupo de investigación.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 10: Construcción prototipo recolector de objetos

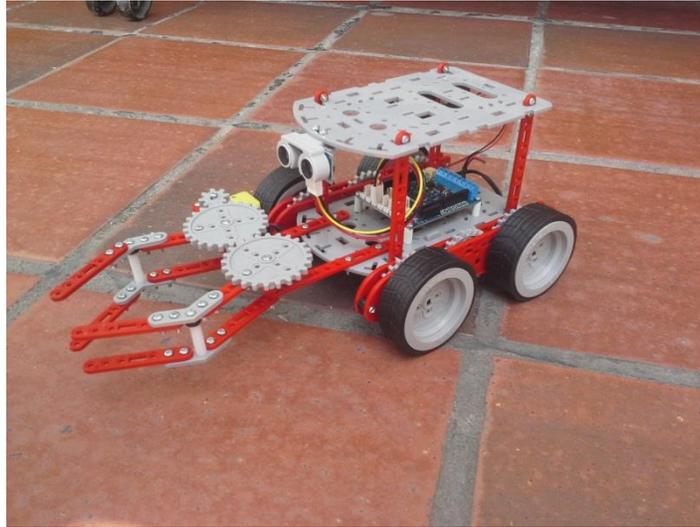


Ilustración 11: Prototipo recolector de objetos

9. Programación de tarjeta controladora de prototipos: Los estudiantes realizan la programación de la tarjeta controladora para el prototipo seguidor de línea o camino.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 12: Estudiantes programando la tarjeta controladora

10. Pruebas de prototipos: Los estudiantes realizan pruebas de funcionamiento con la programación de la tarjeta controladora del prototipo construido.



Ilustración 13: Pruebas de funcionamiento del prototipo



Reflexión/Análisis de resultados

El proceso de investigación en su etapa inicial, toma forma cuando se adquiere el paquete robótico para poner en marcha el camino hacia la curiosidad, es decir, es una etapa de indagación en donde los estudiantes investigadores guiados por los tutoriales de ensamble y conexión de los componentes empiezan a darle forma a nuestro material de estudio: El robot.

Seguidamente se empiezan a realizar una serie de experimentaciones con el mismo para su funcionamiento y puesta en marcha, para lo cual, los estudiantes investigadores, guiados por el aprendizaje autónomo asimilan estos conjuntos de instrucciones y comienzan a explorar las múltiples funcionalidades del sistema robótico.

Una vez realizado el proceso de ensamble y puesta en marcha de algunas funciones básicas preestablecidas del sistema robótico, los estudiantes empiezan a experimentar el lenguaje de programación, para poder establecer comunicación directa con el sistema (ARDUINO), el cual es una plataforma que permite integrar software y hardware y realizar una programación fácil de comprender de acuerdo al estudio previo del mismo.

La información recogida de los procesos de indagación descritos anteriormente, permite evidenciar los siguientes resultados:

- Actitud innovadora y creativa por parte de los estudiantes investigadores.
- Trabajo colaborativo entre los estudiantes para establecer canales de comunicación asertivos.
- Actitud de autoaprendizaje, buscando la información en las diferentes referencias bibliográficas.
- Creación de espacios de discusión en torno a diferentes alternativas de solución frente a una problemáticas ofertada.
- Toma de conciencia de un aprendizaje autónomo y reflexivo en cuanto a la asimilación de contenidos novedosos para su crecimiento intelectual.

Logros:



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

- ✓ Se genera al interior del grupo un trabajo cooperativo, centrado a buscar una solución al problema de Física planteado.
- ✓ Se generan espacios de reflexión, tolerancia, respeto y armonía, ya que entre todos buscan una meta en común.
- ✓ Se despierta la creatividad, en donde el docente es un facilitador del constructo científico que se está formando y los estudiantes son activos en la generación de su propio conocimiento.
- ✓ Trasciende la interdisciplinariedad ya que los estudiantes empiezan a esbozar la complementariedad con otras áreas para poder dar solución a sus problemáticas.
- ✓ Se incentiva el marco de la formación de competencias investigativas en los estudiantes, para que se habitúe una culturización a largo plazo en el aula de clase en donde el profesor sea un guía y mediador de problemas y el estudiante asuma un rol más activo y participativo dentro del proceso de aprendizaje.
- ✓ Los estudiantes desarrollaron habilidades tecnológicas para indagar información eficaz que soporte a la investigación.

Dificultades:

- ✓ Entre las dificultades más apremiantes esta la falta de espacio en la Sede José Rafael Faría Bermúdez para trabajar con los estudiantes, la falta de conectividad y elevar el número de kit robóticos para tener una manipulación de más estudiantes en las sesiones de trabajo.



Conclusiones

Es importante resaltar que en todo el proceso de investigación la motivación juega un papel muy importante, ya que el docente investigador promueve constantemente la adquisición de conocimiento a través de la utilización de tecnología nueva para los jóvenes investigadores, abriéndose el espacio para ser aplicada a otras disciplinas del saber.

El cambio de paradigmas en el aula de clase, es decir, la transformación parcial o total que puede tener el quehacer pedagógico del docente, si se arriesga al cambio por medio un análisis reflexivo y crítico de su práctica, llevándolo quizás a una verdadera transposición didáctica, en donde el estudiante se sienta activo y protagonista central de su propio aprendizaje.

El proceso de enseñanza de la Física, como ciencia fundamental en el desarrollo de los estudiantes puede generar un proceso dinámico que coadyuve a la motivación de los estudiantes en esta área que ha generado apatía y desconsuelo ya que no se manejan didácticas apropiadas, y por medio de la robótica se puede hacer de un problema específico académico su solución a través de esta tecnología.



Bibliografía

Kanda, T. (2004). The involvement of interactive humanoid robots in human society. La Revista Iberoamericana de Educación, OEI.

Marquez, J. (2014). ROBÓTICA EDUCATIVA APLICADA A LA ENSEÑANZA BÁSICA SECUNDARIA. REVISTA CIENTIFICA DE OPINIÓN Y DIVULGACIÓN, 1-12.

Rivamar, A. (2011). ROBOEDUCA: RED DE ROBÓTICA EDUCATIVA. UN ESPACIO PARA EL APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA Y LA INNOVACIÓN. San Rafael.

Vergara, A. (2015). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN ROBÓTICA EDUCATIVA, HERRAMIENTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES DE LA CREATIVIDAD EN ESTUDIANTES DEL I. E. D. EDUARDO UMAÑA MENDOZA. Caldas: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Agradecimientos

Esta investigación se lleva a cabo gracias a la iniciativa y disposición de los estudiantes y docente del grupo de investigación quienes participaron constantemente en la organización de cada una de las actividades propuestas para cumplir con el objetivo del proyecto de investigación.

También el agradecimiento es para el asesor del proyecto enjambre quien oriento a los estudiantes en la organización y estructuración de las fases de la investigación.

Agradecemos a los entes dirigentes que permitieron que participáramos de este proyecto de investigación como estrategia pedagógica y quienes facilitaron todos los recursos para llevar a cabo el proyecto formulado.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Anexos

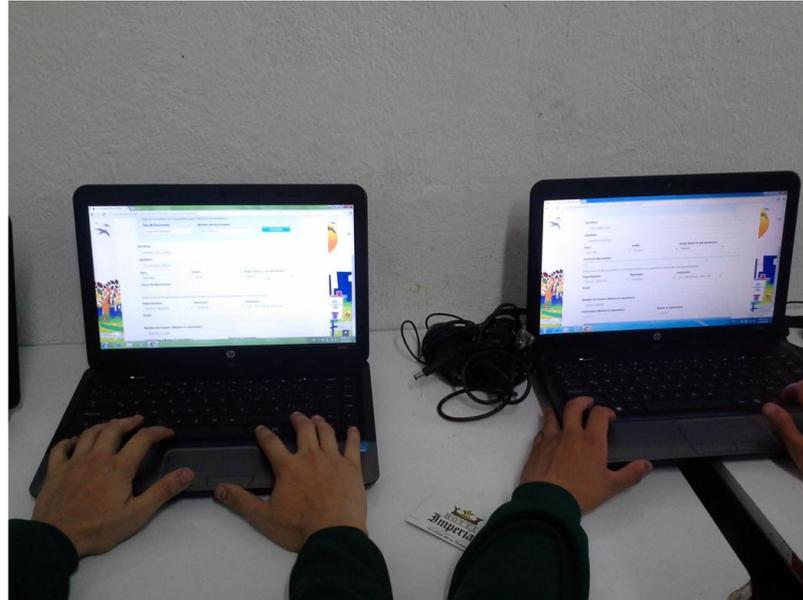


Ilustración 14: Inscripción de estudiantes en la comunidad virtual



Ilustración 15: Construcción de prototipo robótico seguidor de línea o camino



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 16: Construcción de prototipo robótico recolector de objetos



Ilustración 17: Práctica de laboratorio Circuitos



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 18: Integrantes de grupo de investigación y Prototipo recolector de objetos



Ilustración 19: Prácticas de laboratorio