



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN-MANAGUA

**Recinto Universitario “Rubén Darío”**

**Facultad de Educación e Idiomas**

**Departamento de Tecnología Educativa**

**Carrera: Informática Educativa**

**Tema: Propuesta curricular de integración de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023.**

**Monografía para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Informática Educativa de la UNAN-Managua en el año 2022.**

**Autores:**

- Br. Jerson Josué Rosales Hernández.
- Br. Raymond Andrés Ruiz Zapata.

**Tutor:** MSc. Erit Fabricio Quintero Cortez

**Enero 2023**





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN-MANAGUA

**Recinto Universitario “Rubén Darío”**

**Facultad de Educación e Idiomas**

**Departamento de Tecnología Educativa**

**Carrera: Informática Educativa**

**Tema: Propuesta curricular de integración de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023.**

**Monografía para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Informática Educativa de la UNAN-Managua en el año 2022.**

**Autores:**

- Br. Jerson Josué Rosales Hernández.
- Br. Raymond Andrés Ruiz Zapata.

**Tutor:** MSc. Erit Fabricio Quintero Cortez

**Enero 2023**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado concluir nuestros estudios universitarios. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijos, son los mejores padres.

A nuestro tutor que con su ayuda y conocimientos nos ha sustentado y ayudado a la realización de este presente.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## **Agradecimiento**

Agradecemos primeramente a Dios que nos permite vivir y el poder culminar este valioso trabajo, ha sido un proceso llevado a cabo con esmero y dedicación, agradecemos a los maestros del Departamento de Tecnología Educativa que nos han brindado su conocimiento durante el transcurso de nuestra carrera profesional.

Asimismo, se agradece a nuestro tutor Eric Quintero por brindarnos su tiempo, sus observaciones y consejos en este trabajo investigativo.

### **Carta aval del tutor**

En calidad de tutor de los estudiantes: Br. Raymond Andrés Ruiz Zapata y Br Jerson Josué Rosales Hernández, una vez revisado el contenido del informe final de la tesis titulada: **Propuesta curricular de integración de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023**. Elaborado para optar al título de *Licenciatura en Ciencias de la educación con mención en Informática Educativa*, doy fe de que reúne los requisitos para ser sometido a presentación y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Atentamente;

**MSc. Erit Fabricio Quintero Cortez**  
**Docente Horario**  
**UNAN - Managua**

## **Resumen**

Esta tesis de investigación monográfica tiene como objetivo llevar a cabo una propuesta curricular de integración de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en un décimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023, para crear mayor integración de las tecnologías en el área de Física en este caso la Robótica con Arduino donde se aplique de forma más práctica los contenidos de Física como son los contenidos del primer semestre Unidad I: calor y temperatura, Unidad II: energía eléctrica, en el segundo semestre la Unidad VI: electromagnetismo y Unidad VII: elementos de la electrónica, donde como punto central es motivar al estudiante con las diferentes modalidades de aprendizaje como lo es el aula invertida, aprendizaje basada en proyectos, teorías, STEAM y aprendizaje multidisciplinar, que como objetivos es que tanto docente como estudiantes estén preparados y tengan esa comprensión de los avances futuros y entendimiento emprendedor.

## Contenido

<b>Capítulo I</b> .....	1
<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Planteamiento del problema</b> .....	2
<b>3. Justificación</b> .....	3
<b>4. Objetivos de Investigación</b> .....	4
<b>Objetivo General</b> .....	4
<b>Objetivos Específicos</b> .....	4
<b>Capítulo II</b> .....	5
<b>5. Antecedentes</b> .....	5
<i>Internacionales</i> .....	5
<i>Nacionales</i> .....	6
<b>6. Marco teórico</b> .....	9
<b>6.1. Modelos de aprendizaje</b> .....	9
<b>6.2. STEAM</b> .....	9
<b>6.3. Aula invertida</b> .....	11
<b>6.4. Aprendizaje basado en proyectos</b> .....	12
<b>6.5. Teorías del aprendizaje</b> .....	13
<b>6.6. Transversalidad educativa</b> .....	15
<b>6.7. Aprendizaje multidisciplinar</b> .....	17
<b>6.8. Robótica educativa en secundaria</b> .....	18
<b>6.9. Modelos de aprendizaje</b> .....	19
<b>6.10. Microcontroladores para programación en circuitos</b> .....	20
<b>6.11. Simuladores para montar circuitos electrónicos</b> .....	24
<b>6.12. Simuladores para Arduino</b> .....	24
<b>6.13. Lenguaje de programación utilizados en la robótica</b> .....	26
<b>6.14. Elementos básicos de un kit de robótica</b> .....	28
<b>6.15. Sensores</b> .....	32
<b>6.16. Actuadores mecánicos</b> .....	35
<b>7. Hipótesis</b> .....	39
<b>8. Preguntas directrices</b> .....	40
<b>Capítulo III</b> .....	41



<b>9.</b>	<b>Diseño metodológico.....</b>	<b>41</b>
9.1.	<b>Enfoque de investigación.....</b>	<b>41</b>
9.2.	<b>Tipo de investigación .....</b>	<b>42</b>
9.3.	<b>Población y muestra.....</b>	<b>43</b>
9.4.	<b>Instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>44</b>
9.5.	<b>Entrevista dirigida al docente de Física.....</b>	<b>45</b>
9.6.	<b>Entrevista dirigida a estudiantes de décimo grado. ....</b>	<b>45</b>
<b>Capítulo IV</b>	<b>.....</b>	<b>46</b>
<b>10.</b>	<b>Análisis y discusión de resultados. ....</b>	<b>46</b>
<b>Capítulo V</b>	<b>.....</b>	<b>61</b>
<b>11.</b>	<b>Conclusión.....</b>	<b>61</b>
<b>12.</b>	<b>Recomendaciones. ....</b>	<b>62</b>
<b>13.</b>	<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>63</b>
<b>13.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>65</b>
13.1.	<b>Datos generales.....</b>	<b>65</b>
13.2.	<b>Horas de clase aula TIC.....</b>	<b>65</b>
13.3.	<b>Datos generales tecnologías de cómputo.....</b>	<b>65</b>
13.4.	<b>Computadora DELL. ....</b>	<b>66</b>
13.5.	<b>Computadora HP.....</b>	<b>66</b>
13.6.	<b>Monitor DELL.....</b>	<b>67</b>
13.7.	<b>Monitor HP. ....</b>	<b>67</b>
13.8.	<b>Proyector.....</b>	<b>68</b>
13.9.	<b>Pruebas de red datos. ....</b>	<b>68</b>
13.10.	<b>Imágenes laboratorio de Física. ....</b>	<b>70</b>
13.11.	<b>Imágenes laboratorio aula TIC.....</b>	<b>70</b>
13.12.	<b>Imágenes plan de clase del profe de Física.....</b>	<b>72</b>
13.13.	<b>Imágenes del libro de apoyo para la asignatura de Física.....</b>	<b>78</b>
13.14.	<b>Listas estudiantes de Física de décimo grado vespertino. ....</b>	<b>79</b>
13.15.	<b>Datos de visita al colegio experimental México.....</b>	<b>80</b>
13.16.	<b>Plan de clase experimental México. ....</b>	<b>81</b>
13.17.	<b>Prueba pilotos guía.....</b>	<b>84</b>
13.18.	<b>Prueba de evidencias prueba piloto.....</b>	<b>97</b>
13.19.	<b>Instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>103</b>

13.22. Propuesta de Transversalización.....	120
---	-----

## **Tabla de Ilustraciones.**

Figura 1. Modelos de aprendizaje.....	9
Figura 2. STEAM .....	11
Figura 3. Aprendizaje basada en proyectos .....	13
Figura 4. Teorías de aprendizaje .....	15
Figura 5. Transversalidad educativa.....	16
Figura 6. Aprendizaje multidisciplinar.....	17
Figura 7. Robótica educativa en secundaria .....	19
Figura 8. Arduino IDE .....	20
Figura 9. Placa Arduino .....	21
Figura 10. Placa Raspberry Pi .....	22
Figura 11. Lego mindstorms.....	23
Figura 12. Simulador TinkerCAD .....	25
Figura 13. Simulador wokwi .....	26
Figura 14. Tipos de lenguaje programación .....	27
Figura 15. Libro portada kit Arduino .....	28
Figura 16. Placa Arduino UNO .....	29
Figura 17. Cable para puerto USB .....	30
Figura 18. Conectores jumpers .....	31
Figura 19. Componentes de resistencias .....	31
Figura 20. Adaptador de fuente de alimentación .....	32
Figura 21. Sensor de temperaturas.....	33
Figura 22. Fotorresistores.....	33
Figura 23. Sensor de luminiscencia .....	34
Figura 24. Sensor ultrasónico.....	34
Figura 25. Potenciómetro .....	35
Figura 26. Led de Arduino .....	36
Figura 27. Botones pulsadores.....	36
Figura 28. Servo motor.....	37
Figura 29. Diodo Led y características.....	38
Figura 30. Diodo de cambio RGB.....	38
Figura 31. Tabla de muestreo .....	43
Figura 32. Presentación CPU DELL .....	66
Figura 33. Presentación monitor DELL .....	67
Figura 34. Presentación Proyector .....	68
Figura 35. Resultados de Speed Test.....	69
Figura 36. Resultado Test de Velocidad .....	69
Figura 37. Muestra de laboratorio de Física .....	70
Figura 38. Laboratorio aula TIC_1 .....	71
Figura 39. Plan de clase del profe Física.....	73
Figura 40. Libro didáctico de Física .....	78

Figura 41. Tabla lista de estudiantes decimo grado.....	79
Figura 42. Guía prueba piloto .....	86
Figura 43. Evidencias prueba piloto .....	97
Figura 44. Instrumentos de recolección de datos - Docente .....	103
Figura 45. Instrumentos de recolección de datos - Estudiante .....	113

# Capítulo I

## 1. Introducción

En los últimos años la forma de vida de la sociedad ha cambiado de forma drástica donde la dependencia más importante que mueve la educación, el emprendimiento, las acciones laborales entre otros ha sido la implementación de las nuevas tecnologías e investigaciones de cómo adecuarlas en la vida cotidiana de cada persona, gracias a estas aplicaciones tecnológicas la educación puede dar ese salto de avances en la formación profesional de cada estudiante como docente apoyando en el uso de las diferentes herramientas, adaptándose al uso de ordenadores para desarrollar habilidades que no limite sus avances sino que le de esa fortaleza de entendimiento y cambios donde poder ampliar más esas aptitudes en la educación como en el hogar.

Por otro aspecto esta investigación se dio origen desde el taller de robótica docente y alumnos donde se fortalece en la UNAN-Managua, en la asignatura de “Aplicaciones educativas de la IA ” y los eventos de robótica en los últimos 5 años el cómo se puede aprovechar ese potencial con eje a la educación y enseñanza practica con docente, estudiantes en un ambiente de colaboración pensando a futuro en un aprendizaje transversal con apoyo a proyectos donde desarrollar ese pensamiento lógico, aplicando los conocimientos que se podrán apreciar en el transcurso de la lectura como son Arduino, aula invertida, los diferentes modelos de aprendizaje y la robótica como eje de apoyo didáctico en la Física, como conclusión la aplicación de los instrumentos de investigación con enfoque de valores cualitativos de una muestra no probabilística de catorce estudiantes del décimo grado del colegio experimental México donde apoyan la idea de aprender por enseñanza practica del apoyo simuladores tecnológicos en este caso TinkerCAD.

## **2. Planteamiento del problema**

En primer lugar una de las problemáticas apreciadas en el colegio experimental México fue el bajo interés de los estudiantes al recibir las clases donde las pruebas prácticas son por observación e imaginación abstracta del libro de apoyo didáctico que cada uno posee en digital, sin tomar en cuenta que no se posee un laboratorio de Física para el desarrollo de forma práctica y creativa de las pruebas de laboratorio, por consiguiente se realizaron toma de información cualitativa por cuestionarios de Google Forms.

Aparte de ello la baja utilización del aula TIC para el desarrollo de la clase de Física toma una vez por semana lo que indica que las tecnologías en la educación es de bajo impacto en esta, del mismo modo se lleva a utilizar las herramientas de comunicación en línea Moodle y zoom para impartir los contenidos por efecto de la pandemia, los estudiantes como docente deben de tener una comprensión general para el uso de los sistemas e computo del aula TIC, también la cantidad baja de los equipos en buen estado para un desarrollo de la clase eficiente en el momento de impartirlas e forma expositiva donde se debe tomar en cuenta la colaboración, por ello la problemática de aplicar las tecnologías en más unidades de la asignatura de Física para crear mayor confianza y actitudes en el manejo de diferentes herramientas de la educación y formación desde el colegio.

### **3. Justificación**

La presente investigación tiene su origen con el conocimiento de la Robótica en el taller de Robótica para docentes y alumnos que se llevó a cabo en el colegio experimental México fortaleciéndose con la asignatura de aplicaciones educativas de la IA “Inteligencia Artificial”, donde nos dio un panorama diferente en la educación para el apoyo de las enseñanzas y la motivación necesaria que aporta en conocimientos, en este aporte Arduino nos enseña las partes internas de los sistemas de cómputo en un punto más explícito visual y teóricamente de forma simplificada y ordenada., Por otra parte apoya al desarrollo de los conocimientos en Robótica, Física, programación por bloque y pseudocódigo, también el aprendizaje colaborativo entre el alumnado y docente al desarrollo de aplicar cálculos de diferentes formas como las temperaturas, las resistencias en apoyo a como se miden para regular las cargas de energía para cada componente de la placa simulada con el sistema de ThinkerCAD, apoyando al pensamiento de emprender con los diferentes sistemas e aplicación en la vida diaria , escolar y desarrollo agrícola entre otros.

#### **4. Objetivos de Investigación**

##### **Objetivo General**

- Elaborar una propuesta curricular de integración de la robótica educativa como una estrategia didáctica multidisciplinar para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023.

##### **Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico de los requerimientos técnicos de los equipos tecnológicos e internet en el Colegio Experimental México.
- Analizar la matriz de contenido de la asignatura de Física de undécimo grado e incorporar al programa de estudio transversalizado de Física y Robótica los temas seleccionados.
- Elaborar plan curricular de estudio interdisciplinar de la asignatura de Física con la robótica en alumnos de undécimo grado del Colegio Experimental México año 2023.
- Realizar prueba piloto sobre el aprendizaje de los contenidos de Física aplicando las herramientas que ofrece la Robótica Educativa bajo un modelo de aprendizaje multidisciplinar en alumnos de undécimo grado del colegio Experimental México.

## Capítulo II

### 5. Antecedentes

A continuación, se presenta una recopilación de estudios realizados sobre la integración de la robótica educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de otras áreas de estudio.

#### *Internacionales*

Según el estudio realizado Brasil, estado de Paraíba en el año (2018), se realizó un trabajo monográfico titulado Aplicación de la computación Física y Arduino para apoyo docente programación basada en enfoques motivacional ARCS: una propuesta de curso a distancia con el uso de simulador, realizado por Windembberg Costa Silva, donde realizó el estudio en la universidad Federal de Paraíba donde tiene como objetivo explorar las ventajas de usar simuladores para la enseñanza y el aprendizaje de la programación, en el ámbito computacional Física, por ello esta investigación se logra apreciar la necesidad de implementar emuladores con el fin de escatimar riesgos no necesarios al contribuir al aprendizaje de nuevos lenguajes de programación orientada a bloques y textualmente TinkerCAD ofrece todas las necesidades de diferentes tecnologías motivacionales: atención, relevancia, confianza y satisfacción.

Por otra parte, los autores, (Vivas Fernandez & Sáez López, 2019), sobre “Integración de la robótica educativa en Educación Primaria” realizado en Madrid. El objetivo de la investigación radica en contrastar y valorar la opinión general de diferentes miembros de la comunidad educativa sobre la robótica educativa, también su integración en el aula por otro lado las conclusiones que se obtuvieron fueron de que es imprescindible valorar la pertinencia del trabajo realizado con la intención de sacar conclusiones enriquecedoras. Por otra parte, la robótica educativa y su aplicabilidad en los centros escolares ha hecho su aparición durante los últimos años; incluso, a pesar de ser un tema de gran interés educacional, se trata de un ámbito bastante desconocido hoy en día para muchos/as. Se determinó que, en definitiva, la intención principal de este estudio sea valorar y contrastar la opinión general sobre la robótica educativa en un futuro, redirigir la metodología hacia un contexto más tecnológico y adaptado a la sociedad actual; donde se permita al estudiantado adquirir competencias básicas y aprendizajes significativos con el fin de que logre desenvolverse de una forma óptima y exitosa haciendo frente a cualquier reto que se les presente en su vida diaria. Asimismo, mencionaron que, es realmente interesante destacar los resultados obtenidos en cuanto a la idea que tienen los diferentes grupos de la comunidad educativa sobre la integración y uso de la robótica en el aula. En base a la robótica existen variedad de opiniones y dudas



sobre su adecuación en el aula o su aplicación como actividad extraescolar. Alrededor de la mitad de la comunidad educativa, 26 de 54 encuestados/as (48,14%) opina que sería conveniente integrar la robótica educativa en el aula; pero, por otro lado, muchos/as alumnos/as (47,62%) y familias (38,10%) están completamente de acuerdo con que sería más apropiado incluirla como una actividad extraescolar. En este último caso, es de destacar la opinión de los docentes, ya que han mostrado su completo desacuerdo con este ítem señalando que únicamente un/a profesor/a cree que debería pertenecer a una actividad extraescolar.

A continuación, nos refieren los autores, (García-Valcárcel Muñoz-Respiro & Caballero González, 2020), donde la revista de investigación tiene como título “Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales”. El artículo tuvo como objetivo de estudio de diferentes habilidades específicamente en el pensamiento de la programación computacional desde una edad temprana para el desarrollo progresivo de experiencias en el aprendizaje en utilización de robots programables. En cambio la metodología tuvo su punto de eje en el desarrollo del aprendizaje pedagógico de habilidades digitales fortaleciendo de forma positiva las habilidades sociales en los diferentes niveles académicos ., Por consiguiente como resultado de aplicar a 40 participante estudiantes y 2 docente pruebas de Pre y Post-test, de actividades que transformen los modelos educativos mediante competencias sociales y la generación de aprendizaje mediante la programación de robótica educativa con Bee-Bot ®, enfocándose en una análisis cualitativo con entrevistas y recolección de datos con rubricas detalladas., por última instancia el estudio llego a una conclusión donde apporto a la línea de una investigación solida donde poder desarrollar el presente estudio de diferentes habilidades adquisitivas como digitales, pensamiento computacional y programación para los estudiantes en sus etapas iniciales de la mano con recursos didácticos de la robótica educativa (RE) y su resolución de problemas basados en retos.

### ***Nacionales***

En la investigación realizada en el ámbito nacional, en Comtech, (Cárdenas Peralta & Franzoni, 2020), instan con el tema de investigación Robótica Educativa en Nicaragua, y con el objetivo de contribuir igualmente a una forma más amplia y profunda hacia la transformación de la educación con el propósito de mejorar la calidad educativa para la niñez y juventud. Explican que más de la mitad de la población del mundo está usando nuevas tecnologías, y transformando su entorno económico, político, social y cultural gracias al potencial que éstas tienen para cambiar sus vidas. Derivado de dichos cambios surgen nuevas ideas en las artes,

las ciencias y todas las relaciones humanas bajo una dinámica de innovación como nunca antes. Esto lleva a la necesidad del desarrollo de habilidades para hacer un mejor uso de las nuevas tecnologías en la vida diaria para poder adaptarla a las actividades cotidianas y su aprovechamiento, en la resolución de problemas locales y globales, innovar y generar nuevas oportunidades económicas que mejoren la calidad de vida de las personas. Por ende, Comtech insta y motiva a estudiar carreras relacionadas a la ciencia y la tecnología, que tengan una aplicación práctica para la vida en este ámbito, entraría en juego la Robótica como herramienta de apoyo en los colegios y universidades del país. Llegando a la conclusión del desarrollo de habilidades y competencias del siglo XXI deben promoverse desde el plan de estudios del Ministerio de educación, igualmente se menciona el uso de los recursos tecnológicos para la solución de problemas de su entorno, la creatividad e innovación, con la inserción del programa de robótica en los centros de estudio y universidades de Nicaragua, a su vez recomiendan Integrar la robótica educativa como un componente curricular del plan de estudios de primaria y secundaria del sistema educativo nicaragüense ya que el aprendizaje de la robótica permite desarrollar el enfoque basado en proyectos, habilidad que se contempla en las áreas de aprendizaje que desarrollen las habilidades de emprendimiento y creatividad en los estudiantes.

De la evidencia anterior en la UNAN-Managua en FAREM-Carazo, se realizó la implementación de un proyecto de robótica en la educación gracias a los autores, (Mejía Quiroz y otros, 2021), titulada “Aplicación de las TIC y la Micro Robótica Educativa para el fortalecimiento de los procesos de educación formal y no formal de la FAREM-Carazo, UNAN-Managua, ROBOTIC 1.0”, donde la educación con las tecnologías van en apoyo de grandes desarrollos en diferentes campos donde el objetivo principal es la creación de un entorno de enseñanza multidisciplinar donde aprender tomando varios conocimientos en relación a la informática, la electrónica indispensable y la automática para las diferentes uniones que se podrán encontrar dentro de un laboratorio de diseños y construcciones de Micro-Bots. Como metodología se pensó en la aplicación del desarrollo de uno a varios diplomados con principios de aprendizajes conectados las muchas diferentes prácticas en un ambiente tanto competitivas como de desarrollo., la población que se tomó en cuenta en el centro de FAREM-Carazo fueron estudiantes que conforman la carrera de ingeniería en sistemas de informática, miembros del grupo e-cud, la UC3M (Universidad Carlos III de Madrid) y algunos miembros del MINED, los cuales se tomó en su desarrollo pedagógico el apoyo de la Micro-Robótica en su enseñanza y documentación curricular que se transversalito para el apoyo de las diferentes áreas donde se refieren a conocimientos algunos abstractos sino que complejos pero necesarios como Domótica, Lot y trabajos multidisciplinar con la llegada de diferentes adquisiciones en el mismo campo, componentes electrónicos para la

mayor calidad de aplicabilidad y economía requería de apertura del proyecto APREN-Bots 2.0, concluyendo que gracias a las experiencias obtenidas se fortalecerán los diferentes métodos de innovación como también los participantes de dicho proyecto como desarrollo base de un diseño curricular y una línea de investigación enriquecedora en el desarrollo aplicativo, para el despertar del interés de retos en docentes y estudiantes con la robótica educativa en la aulas y centros innovadores.

## 6. Marco teórico

### 6.1. Modelos de aprendizaje.

Un modelo de aprendizaje es un sistema basado en una metodología que consta de sus propias características, estrategias y pautas diseñadas para guiar el proceso de aprendizaje. Los modelos de aprendizaje se han desarrollado como resultado de la experiencia y las observaciones del comportamiento humano y animal.

Interpretado por Francisco González Gil, (2022) “Un modelo de aprendizaje es cada metodología compuesta de rasgos, estrategias, y pautas propias que han sido diseñadas con el objetivo de orientar el proceso de aprendizaje de manera correcta” por lo tanto, estos modelos intentan dar respuesta a una necesidad histórica en el campo del aprendizaje: cómo potenciar el aprendizaje, y cuáles son los factores motivacionales y las consideraciones a la hora de evaluar.



Figura 1. Modelos de aprendizaje.

### 6.2. STEAM.

Una vez definidos lo que son modelos de aprendizaje de ellos derivan diversos tipos en el cual se mencionan los más importantes, como lo es el modelo STEAM que es un acrónimo de Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas). Se creó en Estados Unidos en 1990 con el propósito de desarrollar áreas de conocimiento y capacidades aptas para la revolución digital.

Dicho lo anterior (Marit Acuña, 2018) lo siguiente:

Actualmente el enfoque STEAM, se ha popularizado en otros países del mundo, debido a que es posible combinar las artes con la ciencia y la tecnología, y esto es capaz de generar innovación, además de asociar el pensamiento lógico con la creatividad, haciendo más atractivas las ciencias en los estudiantes.

En los últimos años, este modelo ha cobrado gran importancia en los documentos marco de política educativa, la literatura profesional, los medios de comunicación en general, los foros de discusión sobre educación y formación, y muchos campos económicos y sociales, generando de igual forma un especial interés en los académicos del sistema de educación superior. campo, cabe señalar que el enfoque STEAM es uno de los métodos de enseñanza integral aplicados en los países del primer mundo para desarrollar habilidades y competencias de acuerdo a las capacidades individuales de cada estudiante, así como teniendo en cuenta el desarrollo de las inteligencias múltiples y la creación de estos espacios en el papel de la inclusión educativa, ya que el uso de las metodologías activas como STEAM mejora de forma significativa los resultados académicos, lo cual añade valor por encima del uso de clases magistrales, pues se aprende haciendo, desde la práctica pedagógica integral donde se trabaja en diferentes contenidos curriculares (Santillán et al., 2020).

La creación de un modelo educativo que involucre ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas requiere los esfuerzos combinados de los estados, las instituciones, los docentes, los estudiantes y las comunidades.

A cambio, tendremos la oportunidad de educar a una nueva generación en una forma de enseñanza integral y práctica, donde los estudiantes tendrán la oportunidad de vincular conceptos y teorías de diferentes disciplinas, dando como resultado una comprensión más profunda del problema, a través de desafíos y práctica.

El modelo STEAM permite construir conocimiento a partir de procesos activos impulsados por desafíos experimentales. Asimismo, los estudiantes desarrollarán habilidades para combinar la práctica en dos o más disciplinas para resolver problemas. La adquisición de conocimientos de diferentes campos del conocimiento conduce a la innovación.

En definitiva, la educación STEAM, crea patrones para buscar en los estudiantes una forma de aprender que muestre saber hacer con lo que aprendemos y se domina.



Figura 2.STEAM

### 6.3. Aula invertida.

Flipped Learning o aprendizaje invertido es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se realiza fuera del aula y se utiliza el tiempo de clase para llevar a cabo actividades que impliquen el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad, en las que son necesarias la ayuda y la experiencia del docente en el cual tiene como finalidad Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje realizando, fuera del aula, actividades de aprendizaje sencillas (observar, memorizar, resumir, etc.) y, en el aula, actividades más complejas (razonar, examinar, priorizar, argumentar, proponer, etc.) que requieren la interacción entre iguales y la ayuda del docente como facilitador.

Otros autores han afirmado que

Este enfoque permite que el alumno pueda obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia Física del profesor. Constituye un enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno, de manera que construya su propio aprendizaje, lo socialice y lo integre a su realidad. El aula invertida permite también, que el profesor dé un tratamiento más individualizado y, cuando se realiza con éxito, abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje. (Dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom)

- **Conocimiento:** ser capaces de recordar información aprendida.
- **Comprensión:** "hacer nuestro" aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera.
- **Aplicación:** aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten.

- **Análisis:** descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido
- **Síntesis:** ser capaces de crear, integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer.
- **Evaluación:** emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones personales a partir de unos objetivos dados. (Ledo et al., 2016).

Para este enfoque se requiere por parte de la institución y de los profesores la preparación u orientación de recursos educativos y multimediales, objetos de aprendizaje, listas de discusión, foros de construcción de ideas, debates, entre otros; así como preparar estrategias y metodologías centrada en el alumno, actividades y tareas activas y colaborativas, adaptadas de forma personalizada a las necesidades de cada estudiante para el alcance de los objetivos instructivos y una mejor comprensión de los contenidos, donde el profesor se desempeñe con un rol auxiliar o apoyo. Este modelo, considera como elemento central, la identificación de competencias, metas que se han de desarrollar en el estudiante, ello requiere que se informe desde el principio el plan que permita el cumplimiento y evaluación de las actividades docentes con un ritmo personalizado.

#### **6.4. Aprendizaje basado en proyectos.**

(Aprendizaje Basado Proyectos, n.d.) definen lo siguiente:

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, Project-based learning) es una metodología docente basada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje y donde el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. Es considerado, además, una estrategia de aprendizaje, en la cual al estudiante se le asigna un proyecto que debe desarrollar. El ABP es una excelente opción metodológica para la discusión de problemas que redunden en la generación de proyectos que busquen resolverlos, en el caso del Torneo Delibera proyectos de iniciativas legales, junto con promover desarrollo profesional docente a través de metodologías didácticas innovadoras. (p.37)

Si la realidad es compleja, no podemos pretender aprender a base de simplificaciones. Los proyectos permiten que los estudiantes se acerquen al currículo con sentido y significado. Se ejerce la democracia porque se entiende la enseñanza como diálogo. Los proyectos permiten que los docentes promuevan el desarrollo competencial del alumnado y su propia capacitación profesional. El ABP abre la escuela al entorno e incorpora materiales y fuentes de información diversos. Se trabaja con variados tipos

de conocimiento y saberes. En la práctica, el alumnado aprende, hace y comunica proceso con producto, y, además, atiende a la diversidad porque la integra desde una perspectiva cultural pero también personal.

El ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) permite la elección y la implicación de los estudiantes, facilita el empoderamiento de los mismos y los hace protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. Pero quizás lo más importante es la socialización, algo que en una metodología más directa no se trabaja y que a todas luces resulta necesario potenciar desde la escuela. El desarrollo de un proyecto permite una socialización más rica porque comporta movimientos no sólo en el aula, sino hacia dentro (participaciones de agentes expertos o de las propias familias) y hacia fuera de la misma (dirigido a la comunidad a lo que está fuera del centro mediante la propia difusión).

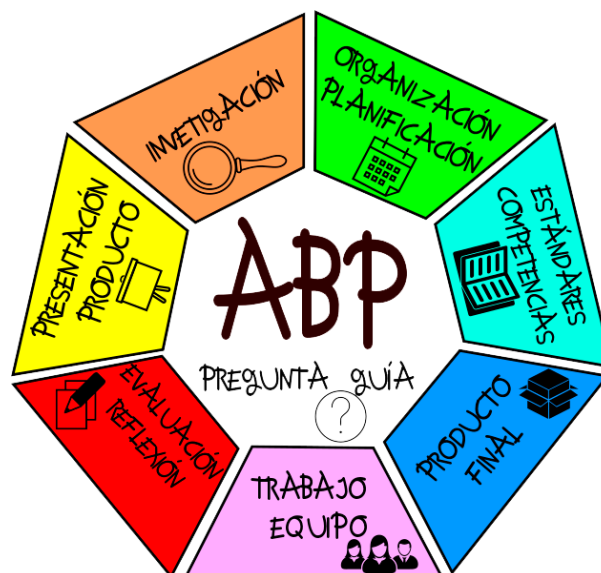


Figura 3. Aprendizaje basada en proyectos

## 6.5. Teorías del aprendizaje.

El campo de la educación ha sido objeto de estudio para muchos teóricos al pasar de los años. Como consecuencia, desde inicios del siglo XX muchas teorías educativas han surgido de estos estudios. Estas teorías abordan temas relacionados a la definición del aprendizaje, los tipos existentes, factores que influyen al momento de aprender y hasta los estilos de aprendizaje. Es por lo que, antes de comenzar a describir las diferentes teorías de aprendizaje que existen es importante definir dos conceptos: aprendizaje y teoría de aprendizaje.



Interpretando lo anterior mencionado Peiró (2022) define este concepto como “Las teorías del aprendizaje son todas aquellas que ponen de manifiesto y describen el proceso de aprendizaje de un ser vivo.” (p.35), por ende, al momento de hablar sobre una teoría debemos hacerlo teniendo en cuenta que las teorías surgen como respuestas a las preguntas que se hacen los investigadores.

Habiendo definido estos conceptos a continuación presentamos las teorías del aprendizaje con mayor relevancia en el mundo académico en el cual se puede definir que dichas teorías se han desarrollado con base en cuatro principios destacados:

- **La conducta:** Investigan el comportamiento a la hora de aprender nuevos conceptos y cómo se desenvuelve el ser humano u otra especie.
- **Las emociones:** Se tienen muy en cuenta a la hora de elaborar métodos de aprendizaje efectivos. La manera en la que reacciona un individuo ante una nueva actividad o experiencia son datos muy reveladores a tener en cuenta.
- **La mente:** El aspecto mental es otro principio que se tiene en cuenta en el área del aprendizaje.
- **La sociedad:** La manera en la que interviene el aspecto social en el aprendizaje es otro factor concluyente.

Definiendo estos principios Peiró (2022) continúa diciendo que a lo largo del tiempo han existido diversas teorías del aprendizaje, y como pudimos apreciar en esas mencionadas, cada una retoma ideas de las anteriores enriqueciéndose a su vez con nuevas aportaciones.



*Figura 4. Teorías de aprendizaje*

### **6.6. Transversalidad educativa.**

La Transversalidad Educativa enriquece la labor formativa de manera tal que conecta y articula los saberes de los distintos sectores de aprendizaje y dota de sentido a los aprendizajes disciplinares, estableciéndose conexiones entre lo instructivo y lo formativo.

Pearson (2022) “sustenta lo anterior mencionado comentando que la transversalidad busca mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, por lo que impacta no sólo en el currículum establecido, sino que también interpela a la cultura escolar y a todos los actores que forman parte de ella”, (p.5).

La dimensión transversal del currículum plantea reflexiones que no son nuevas en el campo de la pedagogía, de la didáctica o incluso de la filosofía, pero su particular aportación consiste en hacer explícitas una serie de aspiraciones de cambio en la práctica educativa y en el perfil del futuro ciudadano, destrezas y proporcionando un espacio dentro de los actuales, un diseño curricular que facilita su desarrollo, tanto teórico como práctico.

## Enfoque Interdisciplinar

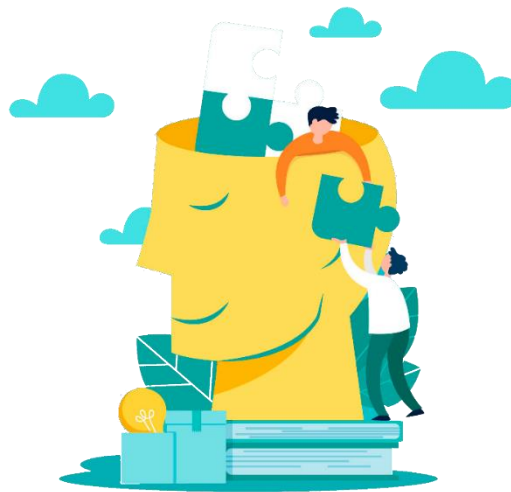


Figura 5. Transversalidad educativa

La forma de entender la actividad pedagógica admite dos grandes enfoques, con aspiraciones y planteamientos muy diferentes, que se pueden encuadrar esquemáticamente bajo los términos enseñar y educar. El ámbito que abarca el segundo es mucho más amplio y complejo que el del primero. Mientras la enseñanza suele implicar simplemente mostrar o exponer conocimientos, principalmente de tipo conceptual o procedimental, y de carácter casi siempre científico o técnico, dirigidos a formar trabajadores más o menos cualificados, la educación abarca una actividad más compleja, que contempla el desarrollo de todas las capacidades de la persona, incluidos los valores y las actitudes, y persigue preparar al individuo para la vida en sociedad. Como señala Victoria CAMPS (1993,11): “La educación es necesariamente normativa. Su función no es sólo instruir o transmitir unos conocimientos, sino integrar en una cultura que tiene distintas dimensiones: una lengua, unas tradiciones, unas creencias, unas actitudes, unas formas de vida. Todo lo cual no puede ni debe transcurrir al margen de la dimensión ética que es, sin duda, el momento último y más importante, no de esta o aquella cultura, sino de la cultura humana universal. Educar es, así, formar el carácter, en el sentido más extenso y total del término: formar el carácter para que se cumpla un proceso de socialización imprescindible, y formarlo para promover un mundo más civilizado, crítico con los defectos del presente y comprometido con el proceso moral de las estructuras y actitudes sociales”, (p.125).

## 6.7. Aprendizaje multidisciplinar.

La construcción del conocimiento faculta a los estudiantes a integrar diversos saberes que facilitan su desarrollo y su contribución a la sociedad desde los ámbitos del ser, conocer, hacer y convivir, permitiendo de esta manera enfrentar a situaciones habituales del quehacer profesional con criterios lógicos, críticos y creativos. Para el logro de estas competencias, surgen distintas estrategias didácticas en donde destaca el trabajo colaborativo como alternativa plausible, ya que permite maximizar la participación de estudiantes y proporcionar un efecto positivo en su proceso de aprendizaje. Sin embargo, y en especial en las actividades curriculares destinadas a la formación profesional del equipo de salud, no se debería concebir el aprendizaje multidisciplinar. Ya que el aprendizaje multidisciplinar implica una coordinación de asignaturas o disciplinas múltiples para lograr una visión diferente que permite al estudiante crecer y agrandar su intelecto, brindándole diferentes puntos de vista evitando la repetición de conocimientos.



*Figura 6. Aprendizaje multidisciplinar*

Alcanzar este tipo de formación implica una optimización entre el alumno y el docente. Mejorando así la interacción entre las diferentes partes y estableciendo una interdependencia positiva entre las materias que enseñan. Brindando al alumno un panorama multidisciplinar, pero, al mismo tiempo, unificado y organizado.

Mencionando lo anterior que la Maestra Fernanda Parra (2018) entiende que “es por esto que se identifica la necesidad de fortalecer y potenciar el trabajo multidisciplinario desde la estructura curricular de los programas de formación

profesional, párr. 10. La incorporación de distintas miradas a la situación de salud de un usuario durante la formación académica, ya sea en condiciones recreadas o reales, va a enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes y también para los docentes, debido a la integración de diversas representaciones que convergen en una visión amplia de la situación de aprendizaje.”

### **6.8. Robótica educativa en secundaria.**

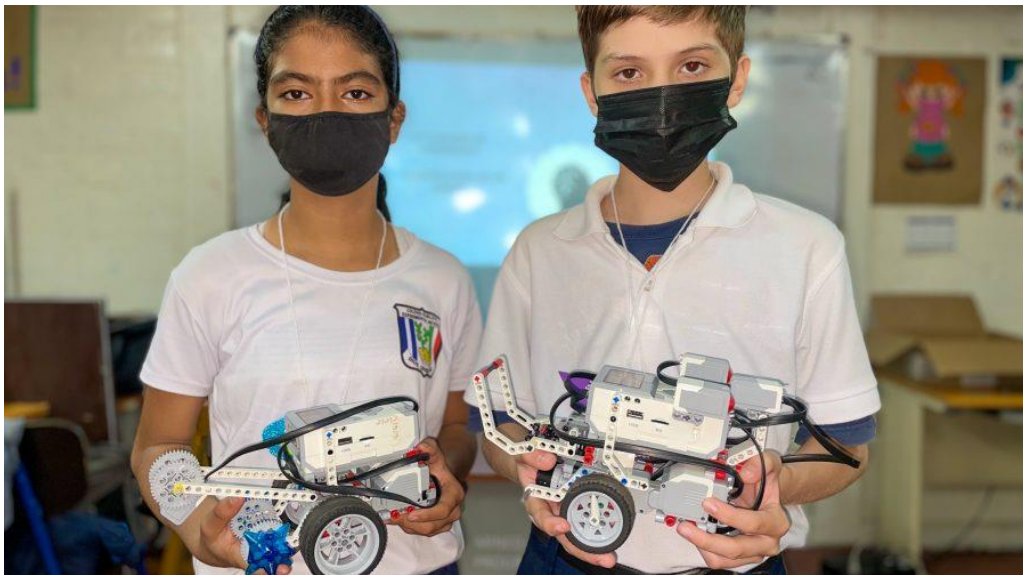
La robótica educativa es un tipo de método de enseñanza interdisciplinario en el que se trabajan con diferentes áreas de Matemáticas, Física, Tecnologías, Ciencia e Ingeniería, donde su carácter transversal es la posibilidad de que los niños, jóvenes y adultos puedan desarrollar el pensamiento lógico, imaginativo y lingüístico. Según (Orcos & Aris, 2019):

La robótica educativa sigue su expansión en la actualidad. El Lego® Mindstorms® es un material de robótica que aporta un conjunto específico de piezas de Lego que incluye motores y sensores con su propio entorno de programación. La finalidad del mismo es construir un prototipo, un robot, y hacer que responda a órdenes más o menos sencillas. Para ello es preciso haberlo programado de manera precisa y correcta para conseguir que haga lo que el alumno haya decidido. Encontramos propuestas adaptadas para todas las edades, desde robots simples programados con cuatro teclas hasta programas muy complejos. (p.4)

Esta afirmación nos indica que la robótica está en ascenso gracias a los avances tecnológicos donde la educación es el principal actor y medio de aplicación ante los educativo y transversal a futuro, donde las escuelas a una temprana edad enseñan su fundamentación desde la programación hasta las uniones del mismo, promoviendo los beneficios siguientes:

- **Trabajo en equipo:** Esto aplica a las habilidades blandas contribuyendo a la coordinación, socialización y logrando la resolución de problemas según el área como conocimientos.
- **Liderazgo y confianza:** Gracias a las escalas de niveles en dificultad surgen las nuevas confianzas y capacidades para la toma de decisiones apoyando a la autoestima tolerante a las frustraciones que podrán ver en el camino para formarse a construir méritos en su esfuerzo.
- **Fomento del emprendimiento:** Conforme a las pruebas de experimentación y error la mente de los estudiantes además del desarrollo de nuevas habilidades el pensamiento gana nuevas imágenes de innovación, en su pensar autónomo por lo consecuente despierta el interés a nuevos proyectos.

- **Pensamiento lógico:** En la lógica de la robótica sea por bloques o por pseudocódigos estos aportan indirectamente ese impulso de validez para la resolución del paro, con el fin que el trabajo aporte al pensamiento filosófico en desarrollo.
- **Psicomotricidad:** El ensamble de las parte y uniones toma su lugar para la movilidad motriz del pensamiento ágil y coordinación de los dedos por ejemplo la placa Arduino UNO, es indispensable tener delicadeza para el ensamble de la resistencia tanto los diodos de semiconductividad.
- **Creatividad:** La imaginación es el motor de limitación para cada creación sea en el ensamble del cableado de Arduino UNO como las uniones del LEGO Mindstorms, que gracias a la diversa flexibilidad que aportan al alumnado apoyan a pensar creando nuevas curiosidades de interés personal y académico.
- **Matemáticas:** Por parte de la educación las matemáticas aportan su propio código en la resolución de problemas ya sean operativas, de razonamiento y de unificación en base a las acciones pedidas por el mismo usuario en la creación de algoritmos.



*Figura 7. Robótica educativa en secundaria*

### **6.9. Modelos de aprendizaje.**

En cuanto a los inicios del conocimiento de Arduino siempre es indispensable tener los conceptos previos en este caso básicos del software y hardware a ocupar en el área de la robótica, aportando bases sólidas para el aplicativo de la teoría a la práctica para el futuro. (Barceló Adrover, 2020) plantean que la

importancia del fenómeno competitivo es el aprender a aprender, más ahora en el campo de la tecnología donde el enfoque principal es enseñar a los estudiantes a crear sus propios conocimientos partiendo de los conceptos básicos ya que son imprescindibles para construir esa experiencia mediante apoyo de recursos online, (p.25).

Arduino es una placa base parecida a las de los sistemas de cómputo solo que en mini escala donde permite la armonía de hardware y software permitiendo el uso flexible y libre que más parezca accesible como es la programación por caracteres o la programación por bloques que hoy en día es la forma más rápida y óptima en solución empleando la lógica matemática para la resolución de problemas de escala fácil a más complejos.



*Figura 8. Arduino IDE*

### **6.10. Microcontroladores para programación en circuitos.**

Los microcontroladores al día de hoy es un concepto bastante amplio y complejo por sus grandes modelos y aplicativos que existen por las diversas tecnologías en la actualidad, pero ¿Qué es un microcontrolador?, es la integración de circuitos que contienen diversos tipos de componentes de un computador este es empleado para el funcionamiento varias tareas o de un área en específica. Según (Peña Millahual, 2020), “Dentro de un microcontrolador encontramos tres unidades funcionales: unidad central de procesamiento, memoria y periférico de entrada/salida; tal como observamos en una computadora” (p.12). En amplios conocimientos se puede afirmar que un microcontrolador es un circuito programable por el ser humano donde este recibe instrucciones para seguir una serie de tareas de forma lineal, en el siguiente aspecto veremos los

controladores más ocupados hoy en día donde estos pueden aplicarse a la educación como empleo de robótica en la educación.

### 6.10.1. *Arduino.*

En relación con Arduino es una plataforma de desarrollo basado en código abierto en base de la placa electrónica de hardware que incorpora un microcontrolador programable y una serie de pines hembra con el fin de tener conexiones para permitir el paso de acciones con diferentes componentes y sensores. “Los proyectos para la placa del microcontrolador Arduino pueden ser autónomos o comunicarse con programas que se ejecuten en una computadora (Matlab, LabVIEW, entre otros)” (Ruiz Sánchez y otros, 2018, pág. 975). En este aspecto podemos ver que gracias a la placa Arduino se pueden realizar proyectos de forma simple o de automatización sencillos como sistemas de riego con tipo de cronómetro para el inicio de este entre otros como un medidor de temperatura, gracias a Arduino hoy en día la educación puede avanzar y crecer en el corazón de los estudiantes apoyando en sus desarrollos lógicos como emocionales.

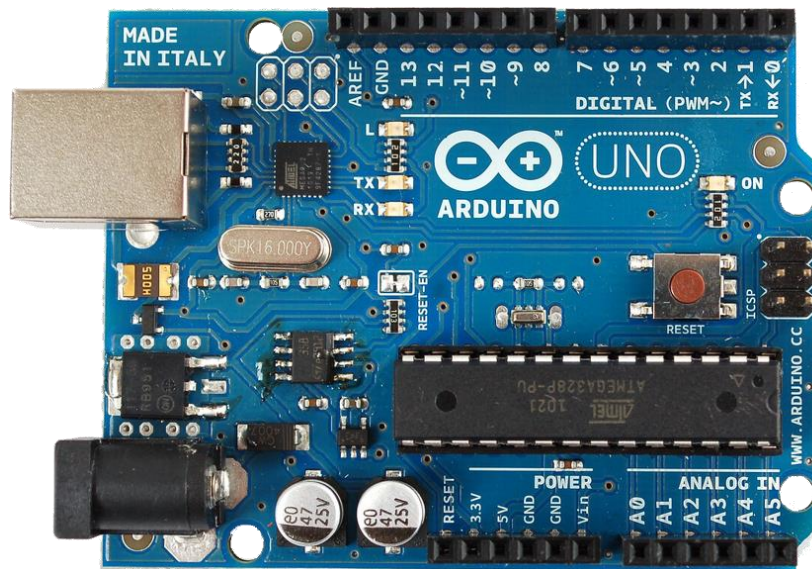


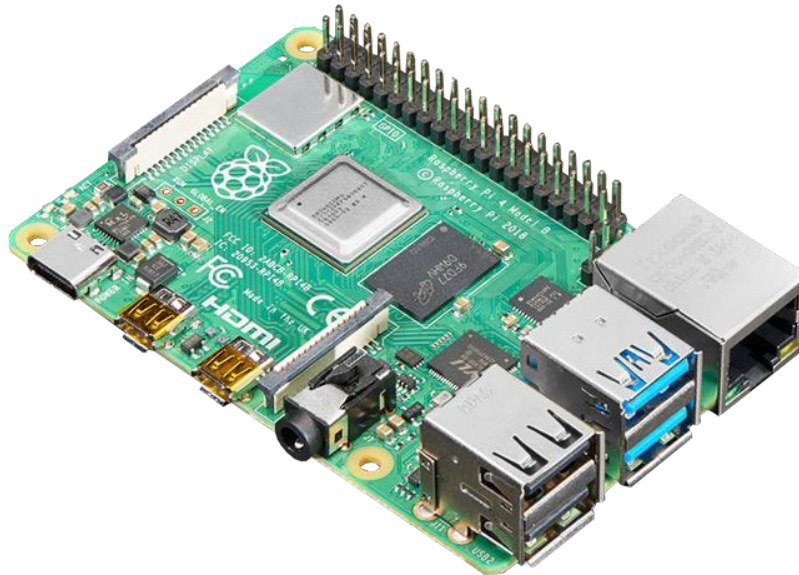
Figura 9. Placa Arduino

### 6.10.2. *Raspberry Pi.*

La placa de Raspberry Pi es otro de los microcontroladores placa de desarrollo educativo para un modelo más práctico guiado por pasos entretenidos para transversalizar las diferentes clases del plan escolar con la unión en la robótica



educativa, siendo accesible a la conexión con un equipo de cómputo siendo esta placa de bajo costo donde el conjunto de su programación es guiado por Scratch y Python, apoyando a las creaciones de proyectos como automatización de un riego hasta conectividad adaptable de un televisor Smart tv a otro de sistema Android entre otras funciones. “La misión de la Fundación Raspberry Pi es proporcionar ordenadores de bajo costo, pero potentes, que enseñen a las personas a resolver problemas técnicos mientras se divierten. Esto ayuda a concienciar sobre los ordenadores y la digitalización” (Wild, 2022, párr.4). Gracias a esta misión la cual se enfoca a la accesibilidad del público se pudo deducir que es posible obtener gran aprecio del estudiantado y de los docentes donde poder enseñar de forma creativa para llegar a obtener una clase dinámica y atractiva con la educación.



*Figura 10. Placa Raspberry Pi*

### **6.10.3. Lego Mindstorms.**



Figura 11. Lego mindstorms

Las posibilidades de la educación con Lego es un muy amplio en su campo donde aporta grandes conocimientos con la programación de bloques al estilo Scratch en conjunto de construcción de las diferentes formas que trae Lego Ev3 Mindstorms, donde apoya el aprendizaje lógico y constructivista con un diseño simple en donde pondrá a pensar las diferentes formas de unión en cada forma u pieza que se presente en nuestras imaginaciones. Según (Zapatera y otros, 2019),” La robótica educativa se ha convertido en un recurso didáctico innovador que permite al alumnado construir conocimiento, que mejora la motivación, el interés y el rendimiento en las materias STEM y desarrolla habilidades sociales, el trabajo cooperativo, la creatividad, etc.” (p.712). gracias a estos aportes del aprendizaje STEM podemos entender que sin esta metodología no apreciaríamos de forma ordenada y completa el aprender de la robótica con LEGO EV3 o Mindstorms, de las cuales STEM se divide de la siguiente forma:

1. **Ciencia:** En el área de la parte científica busca explicar la complejidad del mundo natural y utiliza esta comprensión para hacer predicciones válidas y útiles.
2. **Tecnología:** Gracias a este apoyo de utilizar las herramientas, materiales y procesos innovadores para resolver problemas o satisfacer las necesidades de las personas, la sociedad y el medio ambiente.
3. **Ingeniería:** Es la aplicación creativa que gira en los principios científicos para analizar eventos,

diseñar procesos, desarrollar materiales y construir objetos que beneficien a la sociedad.

4. **Matemáticas:** Por otro lado, las matemáticas son en conjunto de las materias habladas el punto final de poder analizar los datos para mejorar el desarrollo del razonamiento lógico, causal y deductivo en la resolución de problemas, extraer conclusiones y establecer conexiones en los diferentes ámbitos casuales y lógicos.

#### **6.11. Simuladores para montar circuitos electrónicos.**

Los circuitos electrónicos hoy en día casi en todo nuestro entorno se pueden apreciar, pero antes de comenzar con el conocimiento de este tenemos que saber ¿Qué son los simuladores?, los simuladores nacen de la necesidad de poder obtener alternativas con las tecnologías digitales como los circuitos sustituyendo los instrumentos físicos a digitales por medio de una pantalla de cómputo y un sistema que nos mostraría el resultado final luego de verle configurado de forma correcta. Según (Blanquicet Gómez, 2021):

Como solución a esta falta de laboratorios mencionada en estas investigaciones, en muchos de los casos estudiados, esto se ha compensado utilizando simuladores en el aula que recrean y simulan el uso de elementos físicos de los que se carece, dando como resultado una mejor interacción e interés por parte de los estudiantes al poder contrastar lo aprendido teóricamente con la respectiva práctica, mejorando en ellos la adquisición del conocimiento, motivación, interés, lo cual le permite alcanzar de manera más eficiente y rápida las competencias de debe adquirir en las áreas de formación en las que hacen uso de estas herramientas digitales como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.(p.18)

Esto nos puede indicar que gracias al apoyo de los simuladores podemos afrontar esa barrera donde llevar la teoría a la práctica gracias a los simuladores como factor demostrativo con el cual tener mayor comprensión de los diferentes casos que se encuentren en el área donde aplicar la práctica gracias a las tecnologías educativas.

#### **6.12. Simuladores para Arduino.**

La simulación para el sistema de código abierto Arduino son muy habituales en el aprendizaje de diferentes sitios web o programas que con el rol de herramientas apoyan a este sistema a poder recrearse de forma visual por los cuales, por las experiencias obtenidas gracias a las pruebas de recrear circuitos

electrónicos nos hemos contado con los servicios de los sitios web para montar y simular circuitos como lo son:

## TinkerCAD

Es un simulador un programa web donde se pueden realizar un sin número de actividades tales como modelados 3D, impresión 3D y simulación de circuitos electrónicos donde ocupa un sin número de códigos secuenciales y teoría de geometría básica para sus creaciones.

TinkerCAD se presenta como una herramienta poderosa para la electrónica, destinada a hacer un software en línea y gratuito que permite tener la mayoría de los componentes electrónico activos y pasivos, instrumentos de medida, plantillas ProtoBoard hasta una placa de microcontrolador como es el caso de Arduino, es decir; se tiene todos los componentes de un laboratorio electrónico y lo más importante es que está en 3D. (Chiluisa - Chiluisa y otros, 2022, p. 1762)

Esta afirmación demuestra que TinkerCAD como herramienta optativa para aplicación educativa apoya a la resolución de casos experimentales con los temas de temperatura, circuitos integrados entre otros de las diferentes mallas curriculares donde hoy en día la necesidad de las tecnologías es indispensable para un avanzado desarrollo y entendimiento tanto del rol estudiantil como docente.

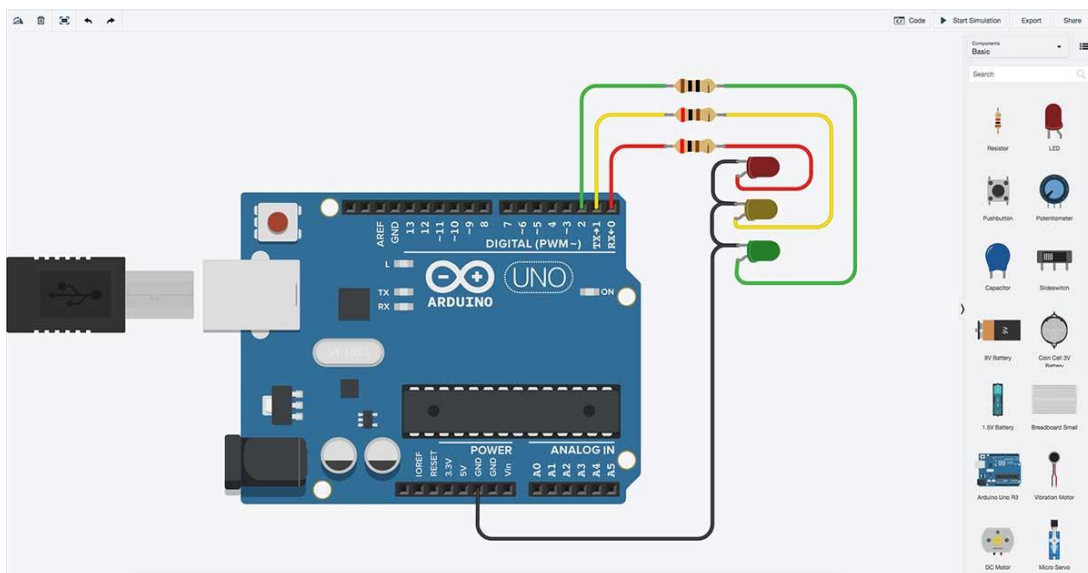


Figura 12. Simulador TinkerCAD

## Wokwi

Es otro de los simuladores donde se pueden de forma pseudocódigo crear las acciones del circuito a demostrar y donde gracias a sus conexiones poder recrear la acción de algún instrumento electrónico tangible en la actualidad. Según Jaramillo Pérez & Pulgarin Giraldo (2022):

Para el diseño del circuito se trabajó con el simulador de Arduino WOKWI, este es un simulador online que permite realizar pruebas con componentes y sensores de Arduino, lo que se acerca a un panorama enfocado a la idea planteada para el dispositivo con las herramientas que se hayan seleccionado anteriormente en la fase de selección. (p.14)

Como bien se conoce las conexiones de los diferentes componentes varían, pero gracias al simulador wokwi poder realizar pruebas de diferentes elementos aporta en gran manera al entendimiento del kit y sus piezas en Arduino mientras que a la toma de datos nos podemos apoyar del sitio web de prácticas de SparkFun electrónicos.

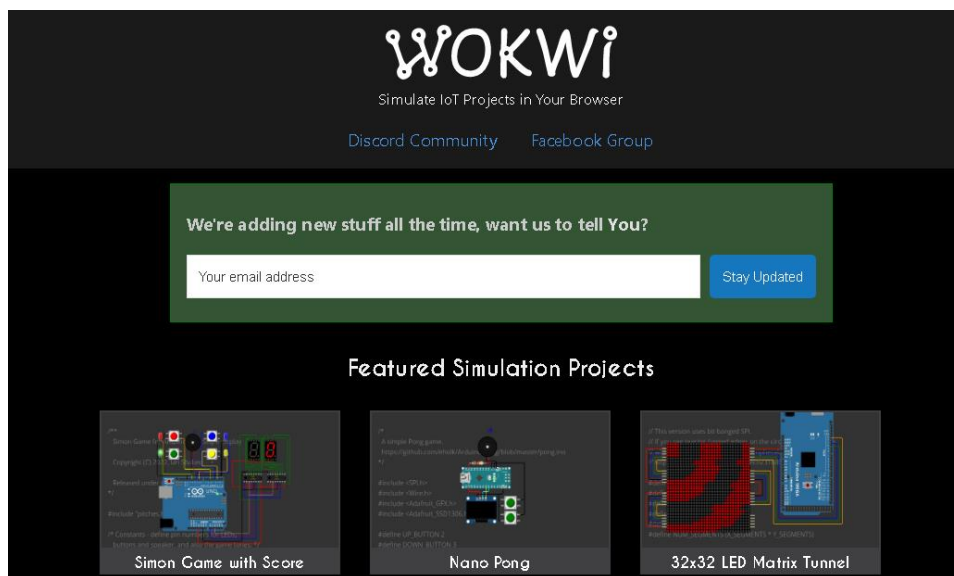
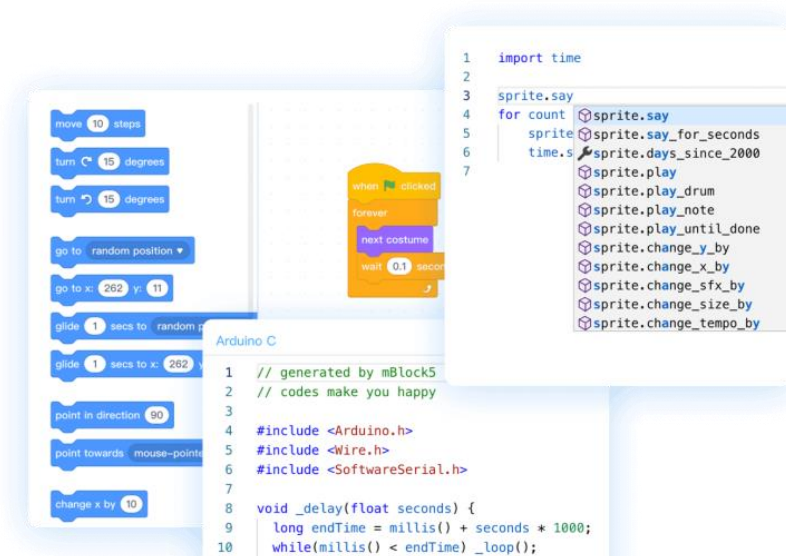


Figura 13.Simulador wokwi

### 6.13. Lenguaje de programación utilizados en la robótica.

Los lenguajes de programación en este caso de comunicación de los diferentes componentes (máquinas o sistemas de cómputo), hoy en día gracias a los diferentes estudios podemos comunicarnos por medio de sistemas, programas y aplicaciones donde en este caso la robótica realiza estos tres pasos fundamentales para su sencillo manejo por el cual la mayoría de lenguajes

programables inicialmente comenzaron y aun en la actualidad ocupan el lenguaje C donde su mayor rol se aplica a los sistemas operativos como UNIX donde su núcleo forma parte de su creación.” El software de Arduino, llamado Arduino IDE permite programar en C ++ el comportamiento que tendrá la placa en la que se cargue el programa una vez compilado” (Tejo Sánchez, 2020, p.10). En este sentido, nos dan la referencia que el lenguaje nativo para la programación en Arduino es lenguaje de C y por ente sube a C++ donde de forma parte también java, gracias a estas tres trinidades se puede contar con la comunicación de sistemas operativos de alto nivel general donde es aplicable en diferentes plataformas en el área de la informática.



### 3 lenguajes de programación distintos

- Scratch
- Arduino IDE
- Python

Figura 14. Tipos de lenguaje programación

#### 6.14. Elementos básicos de un kit de robótica.

Con respecto a la robótica siempre es indispensable tener a mano lo que es un kit de apoyo, para cualquier cambio del mismo siendo el controlador o elementos que se necesiten aplicar para explicar la demostración de algún tema en específico.

Un kit de robótica está conformado por un conjunto de componentes electrónicos, ficha de datos (datasheet) y una placa de prototipos (Arduino, Raspberry pi, etc.) o una placa de circuito impreso (PCB), donde los elementos deben estar vinculados entre sí de manera sistemática para elaborar prototipos electrónicos. (Bastidas Aldaz & Falconi Sánchez, 2019, p.22)

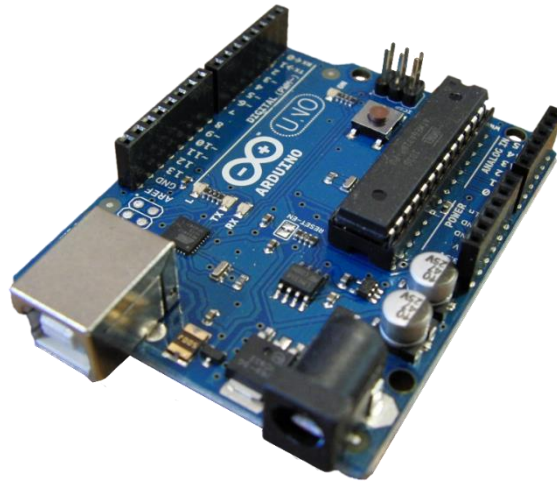
Esto demuestra que sin esos componentes no tendría gran relevancia ante el aprender y enseñar cómo utilizar cada componente por ello siempre son adecuados tener diferentes tipos de prototipos donde utilizarlos con los conocimientos transversales necesarios en su comprensión y función del kit de robótica elaborados con la unión de cada uno de ellos. A continuación, se nombrarán algunos de esos componentes en este caso del Kit Arduino:

- **Libro de Proyectos con Arduino 170 páginas:** Este libro es una guía introductoria sobre el uso y aplicaciones de varios elementos como también la base de la programación de Arduino IDE.



Figura 15.Libro portada kit Arduino

- **1 tarjeta Arduino UNO:** Gracias a esta tarjeta se logra las funcionalidades que se programan con la estructura creada y orientada, sin ella no se lograría realizar la vinculación y funciones de los componentes de robótica (Arduino).



*Figura 16. Placa Arduino UNO*

- **1 cable USB:** Sin este cable especial que conecta nuestro placar Arduino y nuestro pc no existiría puente de comunicación y programación.





*Figura 17. Cable para puerto USB*

- **1 Protoboard:** Es gracias a esta placa de múltiples conexiones que logramos realizar un sin número de conectividades siendo posible la comunicación limitada de no solo un componente sino de más de uno logrando obtener mayor apreciación de cómo funciona Arduino su programación y los diferentes motores que conforman el kit.
- **72 jumper para protoboard:** Este elemento permite el cierre y abertura de conexiones del circuito en sus dos extremos del cable macho-macho, obteniendo un sin número uniones tanto como permita la placa de pruebas protoboard.

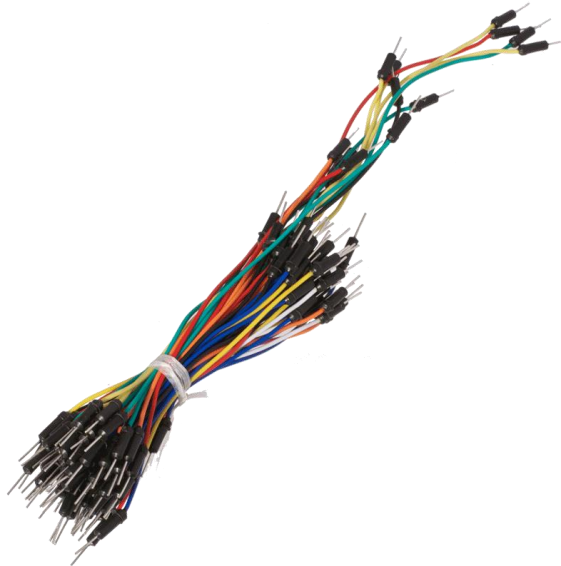


Figura 18. Conectores jumper

- **65 resistencias:** Estas resistencias son las que permiten la regulación del paso de corriente eléctrica por cada componente del kit y placa Arduino, este mismo en el sistema de medición de Ohmio donde la corriente que pasa por la resistencia se conecta siempre con el jumper.

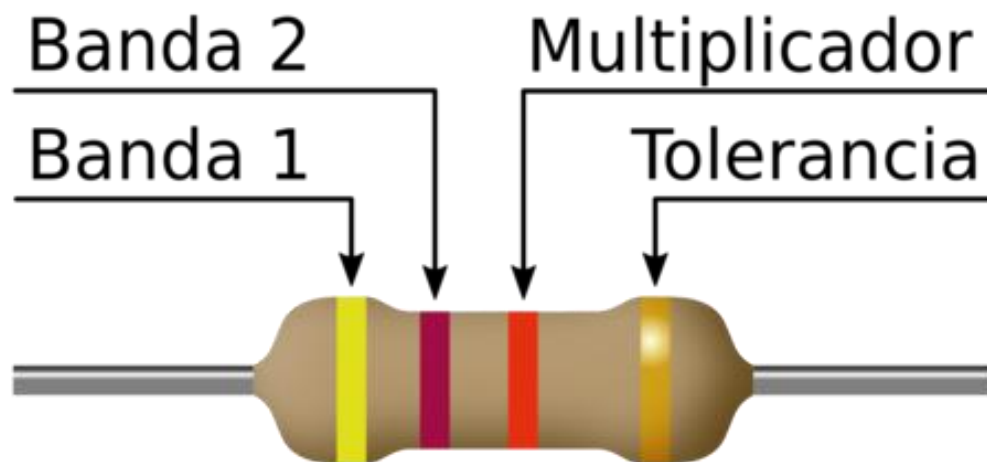


Figura 19. Componentes de resistencias

- **Conector de batería de 9V:** Gracias a este conector nuestra placa Arduino tiene el paso de alimentación de 9V donde permite que cada componente

conectado pase energía con una entrada y salida para cada función programada.

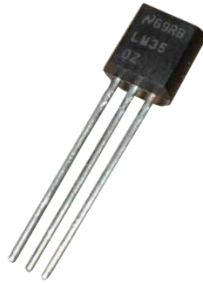


*Figura 20. Adaptador de fuente de alimentación*

### 6.15. Sensores.

Es términos humanos sensor es la sensación de percibir algo cerca de uno sea un objeto, un objeto caliente o un vaso y bebida fría, gracias a las tecnologías y la electrónica se han creado en la actualidad componentes donde percibir estas irregularidades en cualquier objeto, por otra parte, se puede aplicar el detectar algún evento o cambio en cierta superficie u objeto del entorno. Mencionado por (Cartes Domínguez, 2019),” Según su diseño, cuentan con diferentes actuadores y sensores, además de permitir una amplia integración de componentes.” (p.9). Otro rasgo de los sensores es el momento acción donde por medio de los sensores y la programación según los parámetros este realizar un evento, puede ser una medida de cuanta temperatura debe realizar un riego o toma de presión, dado el caso que se aplique o asignatura para el aprendizaje y enseñanza. A continuación, se enumeran algunos de los sensores que conforman al Kit de Arduino:

- **Sensor de temperatura y Humedad:** Es utilizado para la medición de las altas temperaturas y humedad en el ambiente, para una mejor apreciación se puede adecuar una pantalla LCD para notar con exactitud las temperaturas.



*Figura 21.Sensor de temperaturas*

- **Fotorresistencias:** Este elemento es sensible a los rayos lumínicos su mayor utilidad es la medición de la luz en un área que gracias a la resistencia que tiene esta disminuye o para la toma de luz que se puede apreciar.



*Figura 22.Fotoresistores.*

- **Sensor de distancia por ultrasonidos:** Gracias a las ondas sonoras este componente puede detectar con frecuencia de audio de unos 40 kHz las señales, emitiendo y recibiendo ese pulso sonoro que solo este componente puede captar.



Figura 23. Sensor de luminiscencia

- **Sensor de sonido:** Sensor detector de sonidos a de alta frecuencia sea circundante, es configurable su sensibilidad por medio de la programación de Arduino IDE, este componente es aplicable para cambios de voz o grabación de audio.



Figura 24. Sensor ultrasónico

### 6.16. Actuadores mecánicos.

Los actuadores mecánicos gracias a los avances en la ciencia y las tecnologías son la asimilación de las articulaciones humanas de un codo, una rodilla o los movimientos circulares que pueden realizar los beisbolistas la pichar, en concreto son dispositivos donde generan cambios de posición, velocidad o estado del elemento según su programación de eventos. Según (López Tomás, 2022):

Este tipo de placa permite ser conectada a un adaptador que facilite la conexión con diferentes tipos de dispositivos electrónicos que requieran de entrada digital o de salida digital o analógica (sin necesidad de realizar ningún proceso de soldadura con estaño). Esto hace posible una conexión más cómoda de los actuadores consiguiendo así un esquema eléctrico más organizado (...) (p.14).

En síntesis, explica que los actuadores son la forma de movilidad ordenada y sistemática para los elementos importantes para poder aplicar en diferentes modelos y dispositivos donde la capacidad de poder transformar una magnitud de los electrónicos es necesario como: posición, rotación, activación de solenoides entre otros. Existen diversos tipos de actuadores donde podemos constatar de los siguientes tipos de actuadores:

- **Potenciómetro:** Es un **resistor eléctrico** con una variable de resistencia y que generalmente es ajustable manualmente, ayuda a los diferentes ajustes sea, volumen, brillo entre otros.

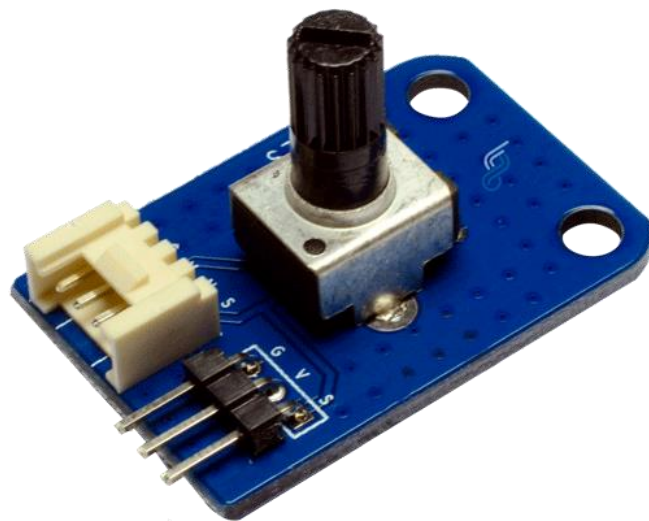


Figura 25.Potenciómetro

- **LCD:** Es un dispositivo empleado para la visualización de contenidos o información de forma gráfica, encontrado en microcontroladores, es una fuente de luz, delgada y plana.

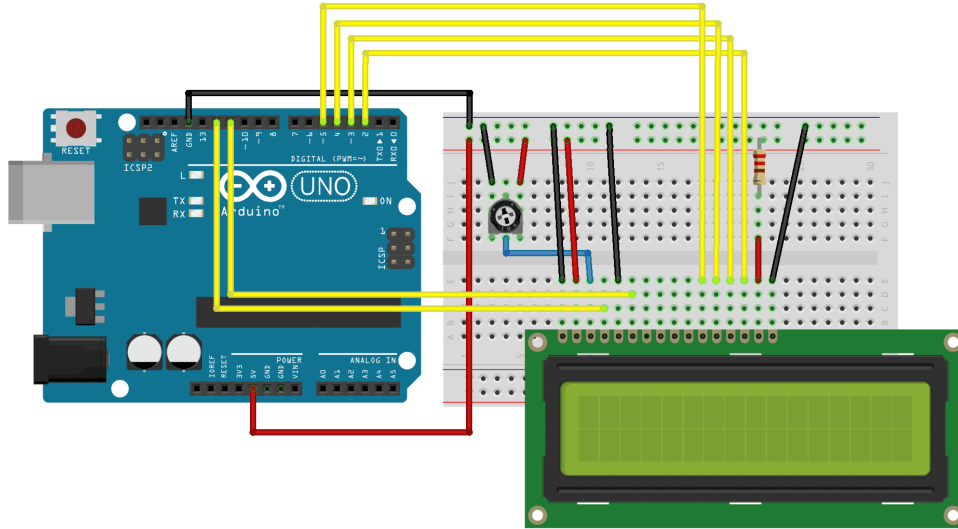


Figura 26.Led de Arduino

- **Pulsadores:** Son interruptores simples donde es la acción de presionar un botón o interruptor de luz que se mantiene en ON y OFF o encendido y apagado.

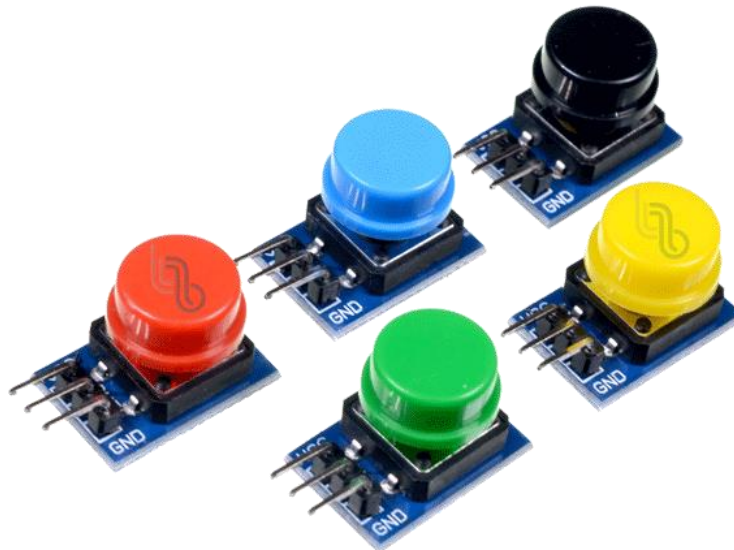


Figura 27.Botones pulsadores

- **Servomotor:** Dispositivo electromecánico que consiste en un motor eléctrico, un juego de engranes donde se plasma una tarjeta de control donde es posible el movimiento de circulación en 180° grados.



Figura 28.Servo motor

- **Buzzer:** Es un zumbador de pequeño tamaño capaz de convertir la energía eléctrica en sonido, gracias a los polos positivos y negativos (+, -), esta forma emite vibraciones pequeñas para emitir el sonido que se programe en el programa Arduino IDE.
- **Diodo LED:** Es un dispositivo semiconductor que emite luz incoherente de espectro reducido cuando se polariza la unión PN (positivo y negativo), por ello tiene dos polos de adecuación para una conexión de la energía eléctrica positiva “ánodo” y negativa “cátodo”.



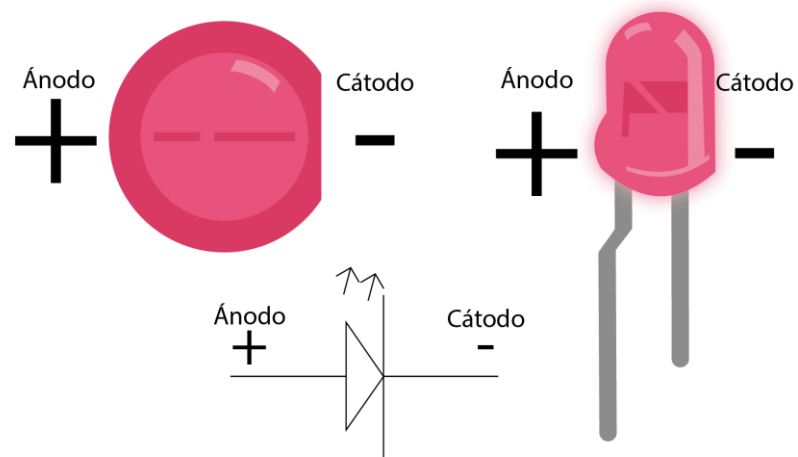


Figura 29. Diodo Led y características

- **LED RGB:** Es la abreviación de los colores en inglés (Red, Green, Blue), es la combinación de colores donde poder formar diferentes tonos de luz es adecuado gracias a la emisión de luz donde este componente comprende numero de 0 a 255 valores comprendidos por la placa Arduino.

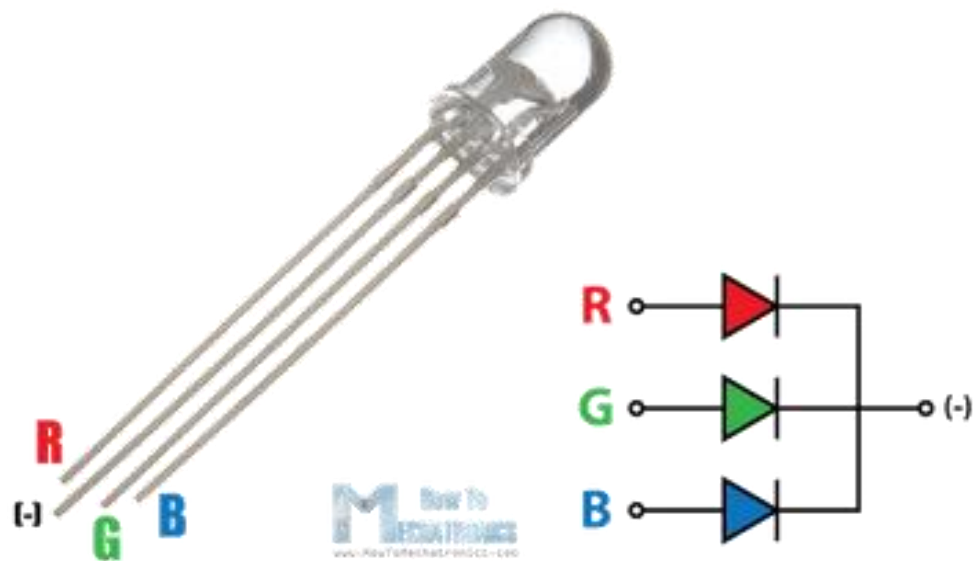


Figura 30. Diodo de cambio RGB

## 7. Hipótesis

La implementación de la educación robótica como estrategia multidisciplinar es el mayor factor que favorece el conocimiento entre tanto lleve lo teórico a la práctica, así también a la mejora de la educación en calidad como aprendizaje cognitivo por medio de la asimilación de habilidades que el docente aplique en el aula de clase, con la historia y la actualidad de aprender las herramientas de las tecnologías, como bien se puede apreciar en diferentes centros educativos el mayor déficit del aprendizaje de la Física es llevarla a la práctica aplicada y demostrativa para el aprendizaje significativo sea logre a un punto donde el mismo docente se adapte en las herramientas tecnológicas tanto como el estudiante aprenda de forma más dinámica, por ellos la propuesta curricular que integrará la robótica educativa apoyará las estrategias educativas multidisciplinar para el aprendizaje de las siguientes unidades como: temperatura y calor, la energía eléctrica, electromagnetismo y elementos de electrónica que se dividen del primer semestre teórico al segundo semestre de forma alternativa para implementar esas estrategias en el centro público educativo experimental México.

## 8. Preguntas directrices

- ¿Qué tecnologías son viables de acuerdo con implementar la integración de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023?
- ¿Cuál es el uso pedagógico de la integración de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023?
- ¿Qué recursos didácticos y estrategias de aprendizaje utilizan en el proceso de implementación de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023?

## Capítulo III

### 9. Diseño metodológico.

#### 9.1. Enfoque de investigación

Como lo hace notar Morales (2012), la investigación es de tipo descriptivo debido a que se analiza la implementación de la tecnología y el uso que le dan tanto los estudiantes como los docentes y de qué manera les beneficia al momento de implementarlos con las asignaturas, en este caso en Física con el simulador en línea TinkerCAD, esto permite encontrar las diferentes dificultades que impidan el uso de la tecnología mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, permitiendo conocer la utilización por parte de los docentes y de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además, identificar las dificultades o fortalezas que se pueden presentar al momento de implementar una la tecnología en las asignaturas

Por otra parte, la investigación también será cualitativa ya que el propósito de la investigación es conocer acerca de la implementación de la robótica en las asignaturas de undécimo grado, específicamente en Física, y a la vez definir que tanto influye la consumación de esta herramienta como medio de apoyo hacia el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. También conocer cómo se familiarizan con la misma, y por último determinar la importancia de la robótica y el impacto que podría tener la misma a futuro.

El colegio Experimental México cuenta con un aula TIC equipada con diversas computadoras con conexión a internet para poder acceder a la red, además de contar con un docente especializado en el manejo del aula que orienta a los estudiantes.

La robótica educativa surge ante la necesidad de crear mejores condiciones para que los estudiantes asimilen el conocimiento mediante la fabricación de modelos que representan situaciones del mundo que los rodea, por tal razón es que se pretende instruir a los estudiantes a que aprendan de robótica.

El enfoque cuantitativo Sampieri, Fernández y Baptista (2014) enfatizan que “se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones (p. 18). Para la implementación de este instrumento es necesario fundamentarse en la medición de las variables en estudio, la realización de encuestas a estudiantes es una manera de medir un objetivo planteado y obtener resultados estadísticos que reflejen el problema investigado.

Con respecto al enfoque cualitativo, permite el desarrollo y análisis de esta investigación a través de la implementación de entrevistas a docentes y estudiantes que pertenecen al Colegio Experimental México. Sampieri, Fernández y Baptista (2014) consideran que el método cualitativo “proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. Asimismo, aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad” (p. 16), aporta a la investigación en un sentido más amplio con el propósito de describir el fenómeno en estudio.

## **9.2. Tipo de investigación**

La investigación es de tipo descriptiva por que indaga la incidencia y los valores en que se manifiestan en una o más variables, su procedimiento consiste en medir un grupo de personas u objetos una o generalmente más variables y proporcionar su descripción y características, esta suele responder a preguntas tales como ¿Quién?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, por lo tanto, el estudio es meramente descriptivo.

Cazau (2006) refiere que “en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones, conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas” (p. 27). Además, se encarga de puntualizar las características de la población que se está estudiando, de acuerdo con Alban (2020) el objetivo de la investigación descriptiva es (...) “describir algunas características fundamentales de un conjunto homogéneo de un fenómeno, utilizando criterios sistemáticos que permitan establecer la estructura o el comportamiento del fenómeno en estudio”, la información suministrada por la investigación debe de ser verídica, precisa y sistemática.

De acuerdo a los acontecimientos o hechos la investigación es retrospectiva como explica Gabriela (2019) el estudio retrospectivo consiste en “una metodología de investigación que se enfoca en los acontecimientos pasados con la finalidad de establecer un análisis cronológico que me permita comprender el presente” (párr. 1).

### 9.3. Población y muestra.

Se entiende por población como “el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación” y la muestra “es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros que se verán más adelante” (López, 2004, p. 69).

La investigación se lleva a cabo en el colegio Experimental México con los estudiantes de décimo grado, que servirán como apoyo para la implementación de ellos el año 2023, cuando ya estén en undécimo.

Con respecto al tipo de estudio de investigación, se hace la recolección de la muestra a través del muestreo no probabilístico por conveniencia, consiste en que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las condiciones que permiten hacer el muestro (acceso o disponibilidad, conveniencia, etc.); son seleccionadas con mecanismo informales y no aseguran la total representación de la población. Esto implica que no es posible calcular con precisión el error estándar de estimación, es decir no podemos determinar el nivel de confianza con que hacemos la estimación. (Scharager y Reyes, 2001, p. 1)

Debido al tipo de muestreo no fue necesario que los individuos seleccionados para participar en nuestra recolección de datos tuvieran ciertas características, sino que dependía que estuvieran en el lugar y que hicieran representación de la población seleccionada.

A continuación, se muestra una tabla especificando la población y la muestra con la que se realizó el estudio:

Informante	Población	Muestra
Docentes	2	2
Estudiantes	16	11

Figura 31. Tabla de muestreo

#### **9.4. Instrumentos de recolección de datos.**

Los instrumentos a aplicarse para la recolección de datos son las entrevistas, encuestas y observación. Estos instrumentos, desde la posición de Escobar y Cuervo (2008) “se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (p.29). De esta forma los instrumentos fueron verificados y validados por dos expertos, que brindaron correcciones y sugerencias en los distintos ítems de los instrumentos.

Para el procedimiento de análisis de los datos de las encuestas realizadas a los estudiantes del colegio Experimental México y al docente, se utilizó la herramienta Google Formularios que permite representar los datos recolectados en gráficos, así mismo, se realiza una comparación de las respuestas de cada uno de los sujetos investigados, para ello, se utiliza el método de Triangulación de la información, que desde el punto de vista de Benavidez y Gómez (2005),

Comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres investigativos). Al hacer esto, se cree que las debilidades de cada estrategia en particular no se sobreponen con las de las otras y que en cambio sus fortalezas si se suman (párr. 6).

Dicho lo anterior, este método permite realizar una comparación de la información recolectada en los dos grupos distintos, permitiendo evidenciar sus peculiaridades al momento de usar la plataforma virtual.

Los autores Benavidez y Gómez (2005), además, agregan que la triangulación “ofrece la alternativa de poder visualizar un problema desde diferentes ángulos (sea cual sea el tipo de triangulación) y de esta manera aumentar la validez y consistencia de los hallazgos” (párr. 6).

### **9.5. Entrevista dirigida al docente de Física.**

Estos instrumentos tienen como propósito la recopilación de información sobre el apoyo multidisciplinar de una propuesta sobre la robótica educativa en conjunto con la asignatura de Física de décimo grado que se dirigen al undécimo del año 2023

Se visitó al docente de esta área con el objetivo de pedirle su colaboración con la entrevista el cual fue enviada mediante un enlace que se dirigirá a Google Formularios.

El propósito de estas preguntas es recoger información para la elaboración de nuestra Monografía, que tiene como fin optar por el título de Licenciatura en Informática.

### **9.6. Entrevista dirigida a estudiantes de décimo grado.**

Estos instrumentos tienen como propósito la recopilación de información sobre el apoyo multidisciplinar de una propuesta sobre la robótica educativa en conjunto con la asignatura de Física de décimo grado que se dirigen al undécimo del año 2023

Se visitaron a los estudiantes de décimo grado para pedirles su colaboración con la entrevista el cual fue enviada mediante un enlace que se dirigirá a Google Formularios.



## Capítulo IV

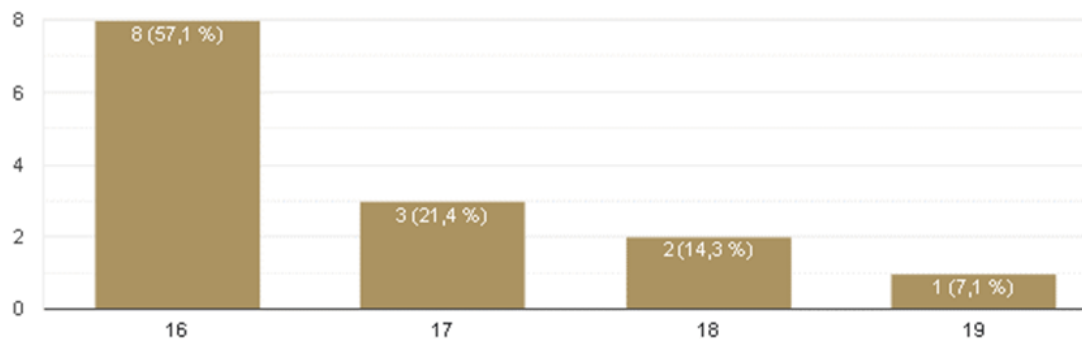
### 10. Análisis y discusión de resultados.

Una vez obtenidos los resultados a través del instrumento de recolección de datos (encuesta), docente de Física y aplicada los estudiantes de décimo grado del colegio experimental México, para la interpretación de cada una de las variables sometidas en la investigación también se tomará en cuenta la observación de la prueba piloto realizada con el docente de Física y un grupo de 15 alumnos de décimo grado. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante una representación gráfica y una breve interpretación de los resultados obtenidos:

- **Estudiantes de décimo grado de la tarde**

#### Gráfico No 1

14 respuestas



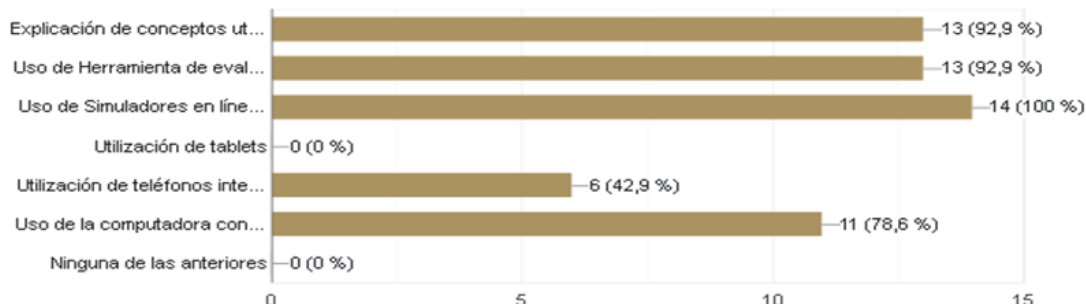
En la gráfica se puede observar que la edad promedio de los estudiantes es de 16 años lo que significa que los estudiantes pertenecen a la generación Z y Alfa, los alumnos en esta generación se caracterizan por el dominio de las nuevas tecnologías, el uso de internet y las redes sociales, además tienden a ser autodidactas, emprendedores e innovadores.

#### Gráfico No 2

## ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

De las siguientes estrategias didácticas seleccione las que utilizó el profesor en el desarrollo de la clase.

14 respuestas

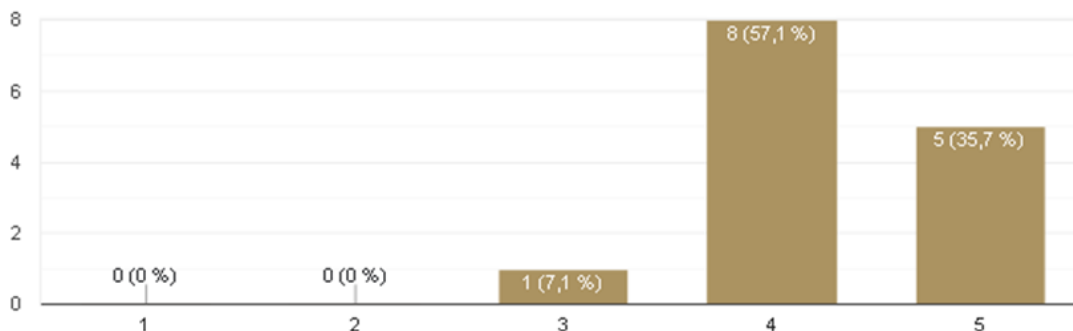


La mayoría de los alumnos encuestados representados con un 92% afirman que el docente al impartir la clase piloto utilizó algunos recursos tecnológicos, data shows, herramientas de evaluación como kahoot, por otra parte, un 100% considera que el uso del simulador TinkerCAD es indispensable para el desarrollo de la clase interdisciplinar de Física y Robótica.

### Gráfico No 3

El profesor(a) fomentó la participación de los alumnos durante la clase.

14 respuestas

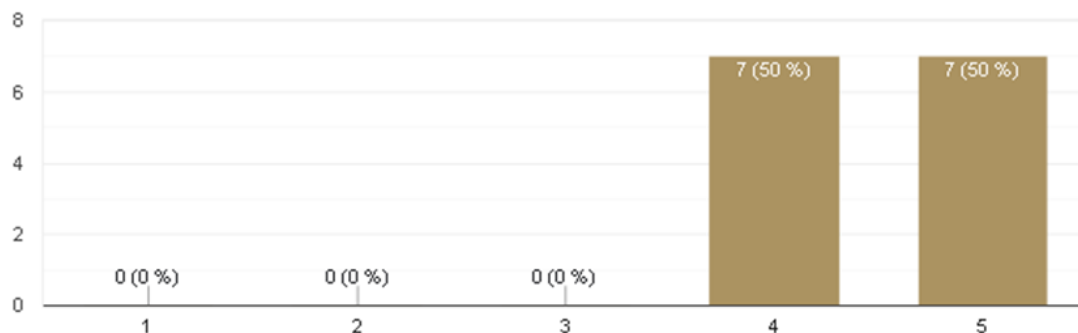


Más de la mitad de los estudiantes representados con el 57% de la población consideran que el profesor promueve la participación durante la clase.

### Gráfico No 4

Considera que la clase despertó la curiosidad y el interés por aprender los contenidos de física a través de la Robótica Educativa.

14 respuestas

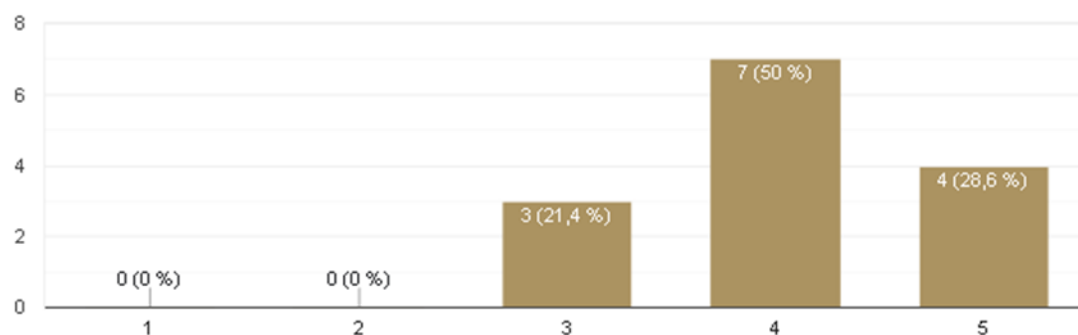


Para cada estrategia que se utilizó en la presentación de cada terminología se expresó como punto firme la robótica como alternativa de comprender con diferente perspectiva los diferentes contenidos en beneficio del desarrollo tecnológico como la robótica por medio del uso de simulador y los experimentos de robótica.

### Gráfico No 5

Considera que en la clase se promovió el trabajo en equipo o colaborativo, lo cual ayudó a superar las dificultades en el aprendizaje.

14 respuestas

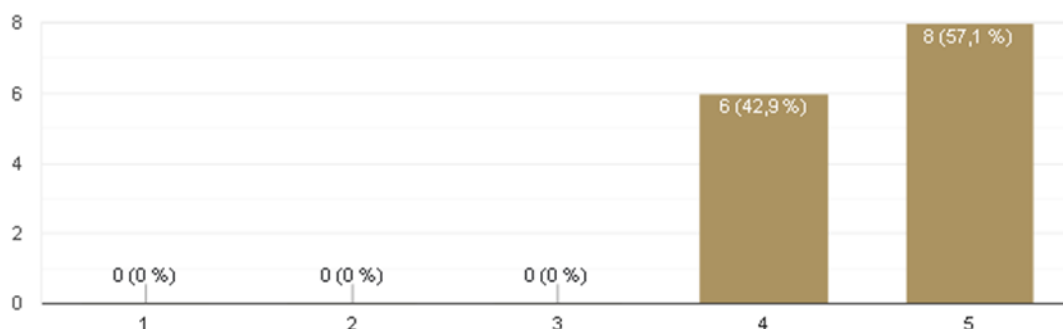


En su mayoría los estudiantes opinan que el desarrollo de la clase de Física transversalizada con la clase de robótica facilita el aprendizaje colaborativo, superando las dificultades desde un enfoque práctico.

### Gráfico No 6

Apoya la idea de aprender los contenidos de física apoyándose de la Robótica Educativa.

14 respuestas

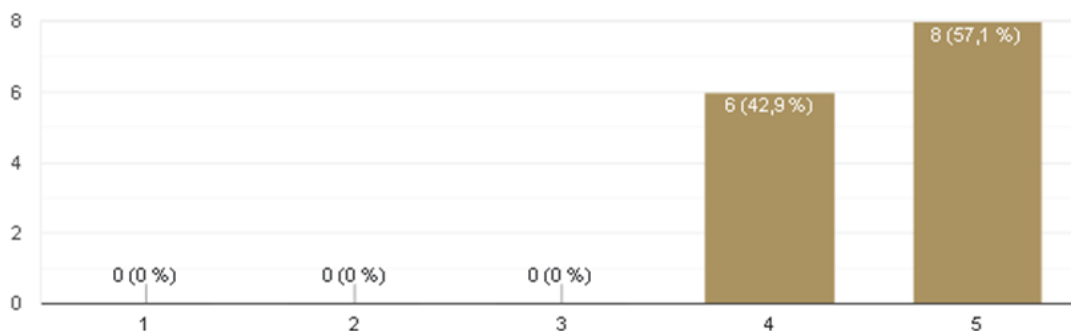


La gráfica demuestra la participación del estudiantado en la prueba piloto el cual en su mayoría apoya fuertemente el aprender la Física transversalidad con la robótica en su educación académica para un desarrollo lógico y comprensivo de ambas ciencias.

### Gráfico No 7

En el desarrollo de la clase se fomentó el desarrollo de habilidades como la observación, la concentración, el razonamiento y pensamiento lógico.

14 respuestas



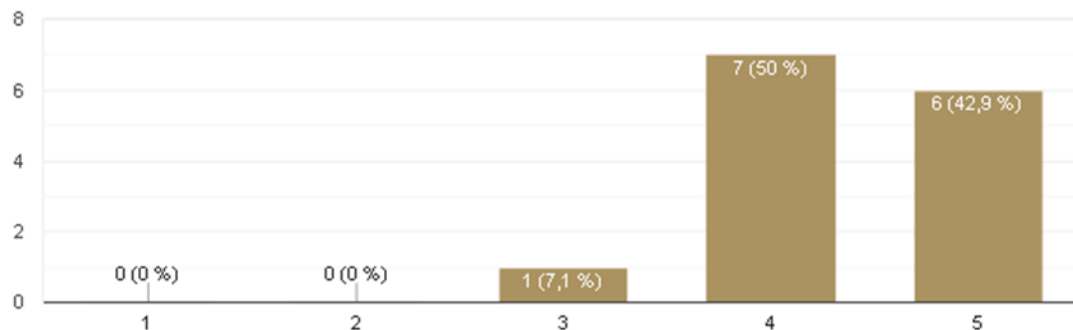
En este apartado se afirma que la clase despertó la curiosidad y el interés de los estudiantes por aprender, conocer e indagar de la robótica educativa, ya que esta se impartió en la clase de Física como medio de apoyo, haciendo uso del simulador en línea TinkerCAD.

### Gráfico No 8

## CALIDAD DE LOS APRENDIZAJES

¿Cómo fue el conocimiento adquirido en la clase de física con la nueva metodología de enseñanza?

14 respuestas

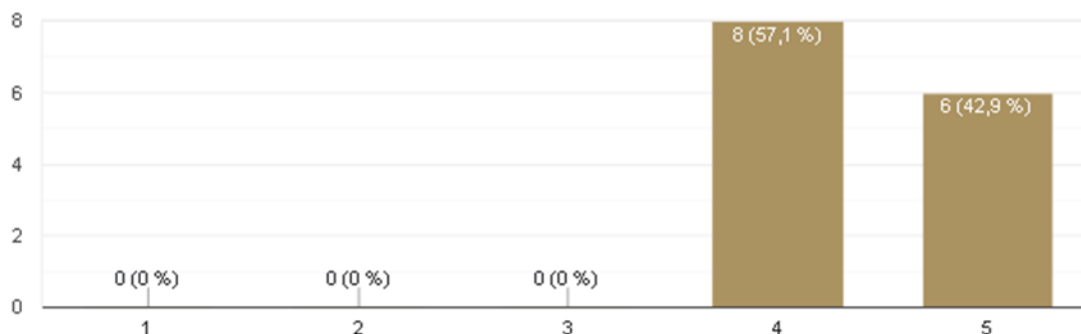


En la gráfica se observa que la mayoría de los encuestados consideran que la implementación de nuevas metodologías de enseñanza de los contenidos de Física combinados con los experimentos de Robótica facilita el aprendizaje desde un enfoque práctico para la búsqueda de solución de problemas de la vida real.

### Gráfico No 9

¿El tipo de evaluación utilizada por el docente favorece el aprendizaje significativo?

14 respuestas

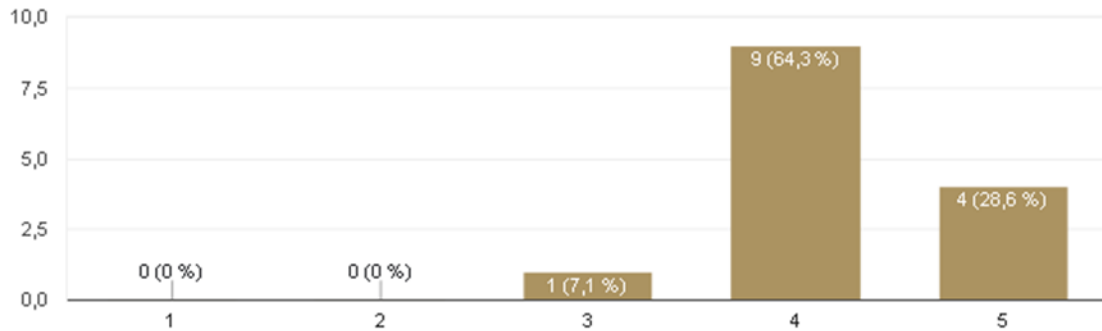


Al incorporar robótica durante la enseñanza de la Física se perfeccionará integrar diversas áreas de conocimiento, así como el desarrollo del pensamiento lógico de la intuición científica y la creatividad, con un 57.1% de los estudiantes apoyan que el tipo de evaluación de sus conocimientos se realizó con la herramienta kahoot y el simulador TinkerCAD lo cual favoreció la retroalimentación de los contenidos estudiados de Física.

## Gráfico No 10

Considera que el aprendizaje adquirido en la clase de física con apoyo de la robótica le será útil para resolver problemas de la vida cotidiana.

14 respuestas

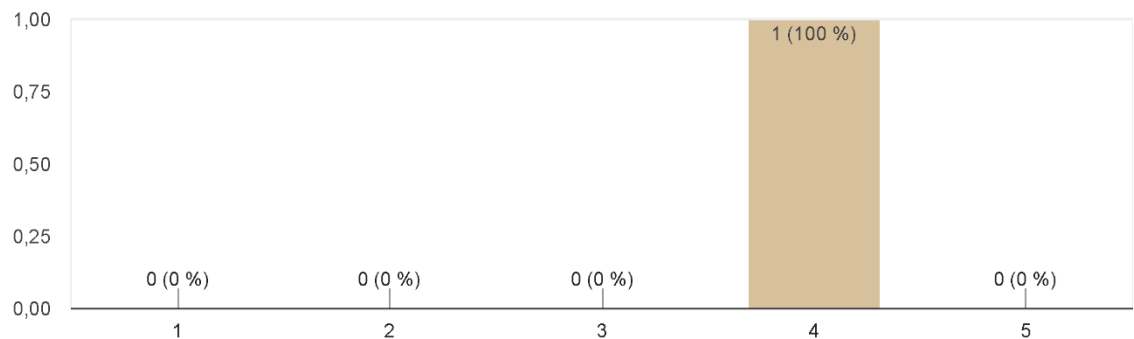


En la gráfica se puede observar que la mayoría de los alumnos consideran que el aprendizaje de los contenidos de Física y Robótica son útiles para resolver problemas de la vida real.

- **Datos de encuesta docente de física de décimo grado**

¿Qué tan frecuente realiza uso de las tecnologías?

1 respuesta



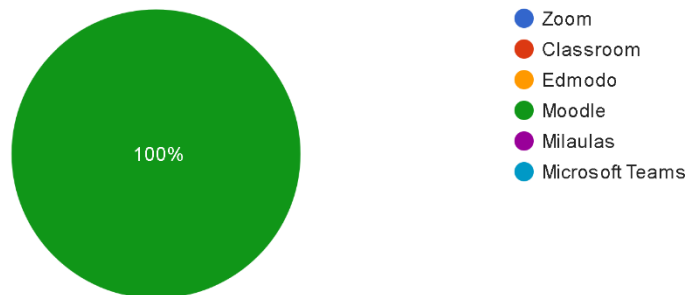
¿Qué programas tecnológicos utiliza para la creación de sus planes de clase?

1 respuesta



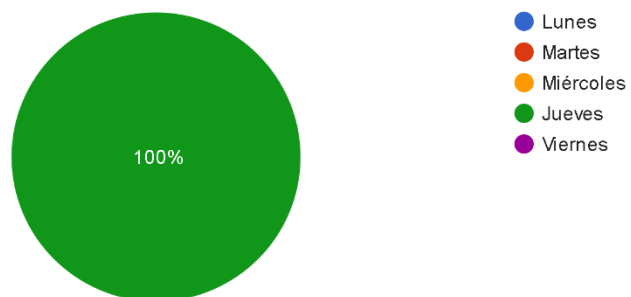
¿Qué tipo de plataformas utiliza para dar clases en línea?

1 respuesta



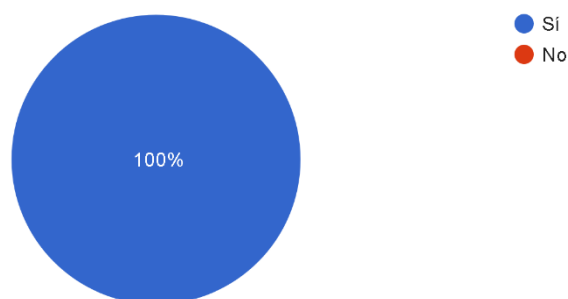
¿Qué día a la semana programa hora para realizar uso del aula TIC?

1 respuesta



¿Alguna vez ha empleado simuladores tecnológicos para sus clases?

1 respuesta

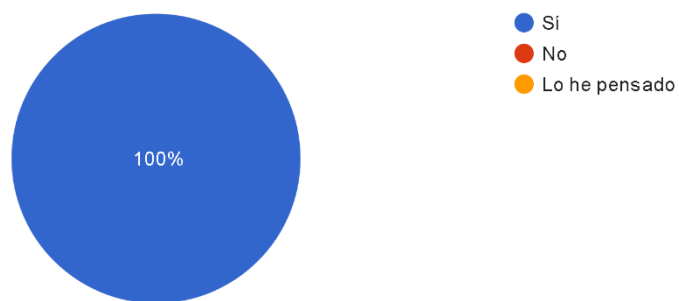


- ¿Por qué?

sí he utilizado simuladores en la signatura de química para los estudiantes donde les he enseñado sobre las reacciones químicas.

¿Cómo docente ha intentado implementar las tecnologías en su asignatura?

1 respuesta



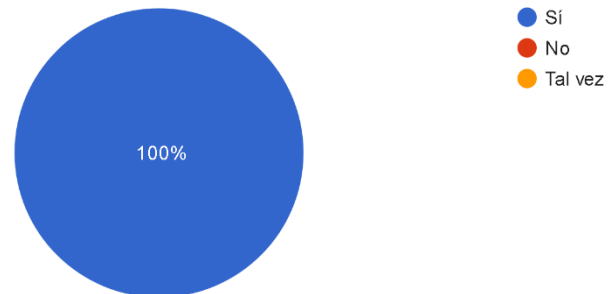
- ¿Por qué?

Para poder lograr un aprendizaje significativo más en aquellos contenidos abstractos donde la visualización en imágenes y teoría no es suficiente



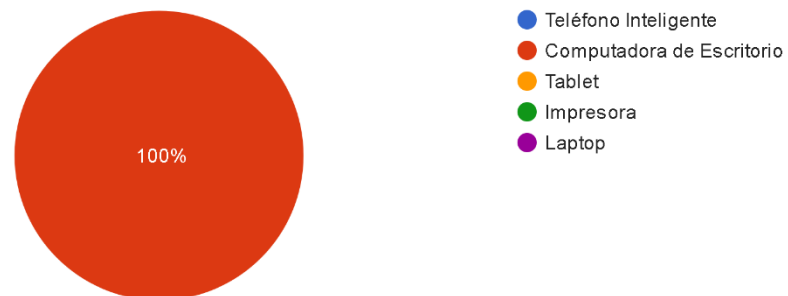
¿Le gustaría la implementación más frecuente de la tecnología como medio de apoyo para las diferentes asignaturas?

1 respuesta



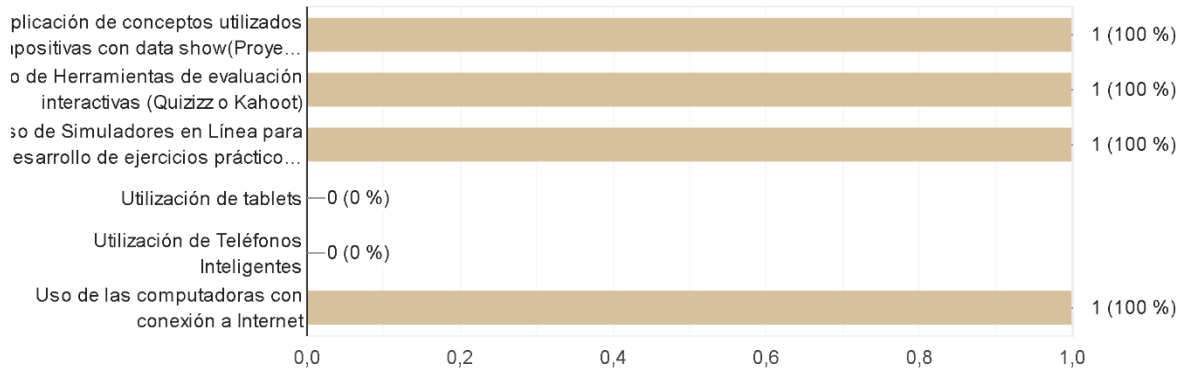
¿Qué recursos tecnológicos y didácticos se utilizaron durante el desarrollo de la clase?

1 respuesta



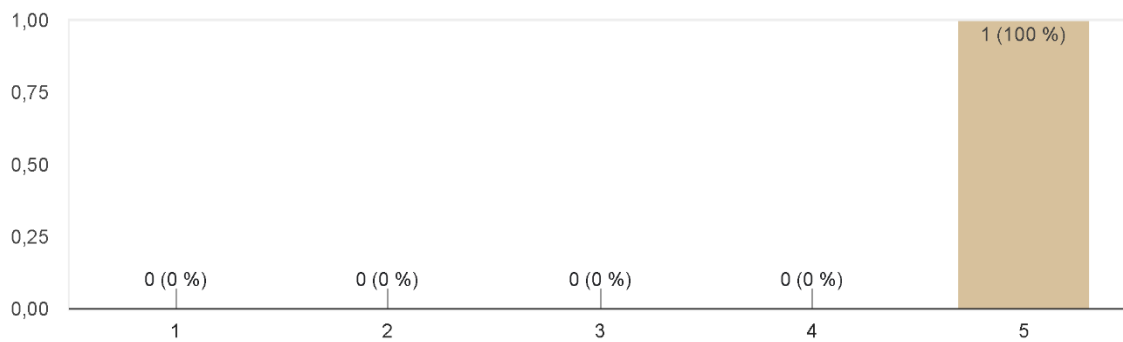
De las siguientes estrategias didácticas seleccione las que utilizó el profesor en el desarrollo de la clase.

1 respuesta



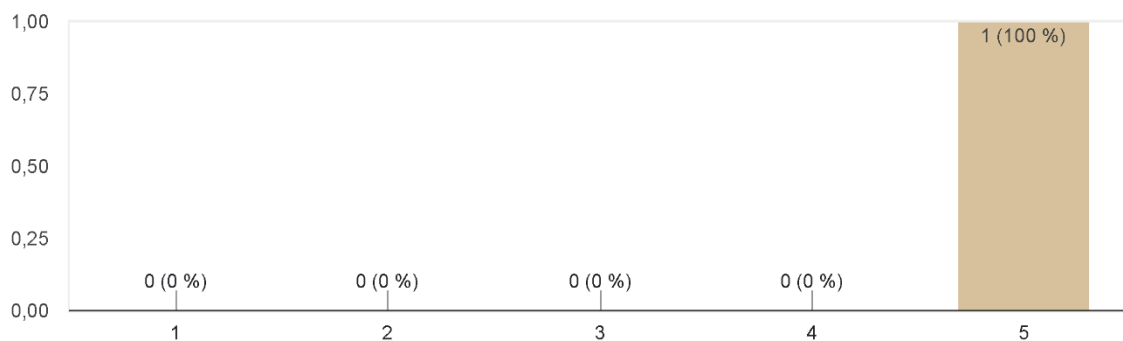
El profesor utilizó diferentes herramientas tecnológicas para el desarrollo de su clase.

1 respuesta



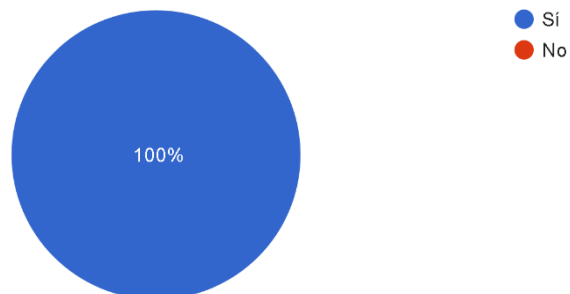
Fomentó la participación de los alumnos durante la clase.

1 respuesta



Considera que la clase despertó la curiosidad y el interés por aprender los contenidos de física a través de la Robótica Educativa.

1 respuesta

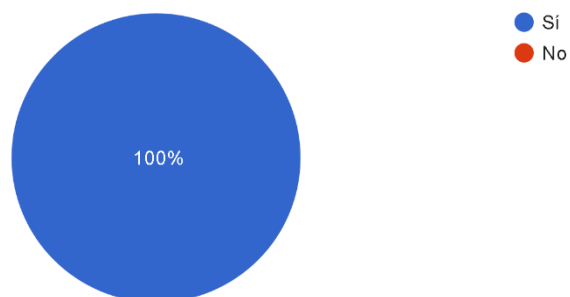


- ¿Porqué?

Despertó el interés para los estudiantes de manera objetiva permitiendo la inspección de los elementos para poder tener mayor comprensión del equipo de cómputo donde poder apreciar el funcionamiento de la placa electrónica simulada.

Considera que en la clase se promovió el trabajo en equipo o colaborativo, lo cual ayudó a superar las dificultades en el aprendizaje.

1 respuesta

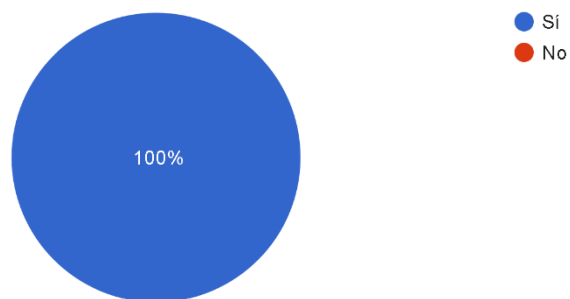


- ¿Porqué?

Hubo colaboración entre los estudiantes cooperativa e interactiva, donde interactuaron con poder realizar el funcionamiento de los retos planteados por el profesor logrando completar su función y simularlo.

Apoya la idea de aprender los contenidos de física apoyándose de la Robótica Educativa.

1 respuesta

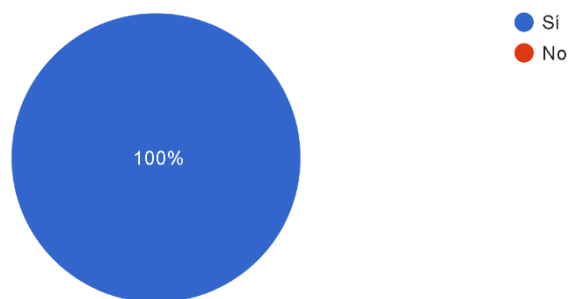


- ¿Porqué?

En coincidencia de la misma pregunta anterior, su importancia de la robótica como asignatura extracurricular es necesaria ya que con instrucciones se puede comprender los mecanismos de funcionamiento donde el mundo físico está en constante movimiento, pienso que algunos temas de la asignatura de física cuesta un poco su comprensión el cual la robótica ayuda al aprendizaje más creativo e interesante para los estudiantes, despertando más su interés que de un mayor aprecio a la física como tal mejor aprendizaje científico.

En el desarrollo de la clase se fomentó el desarrollo de habilidades como la observación, la concentración, el razonamiento y pensamiento lógico.

1 respuesta



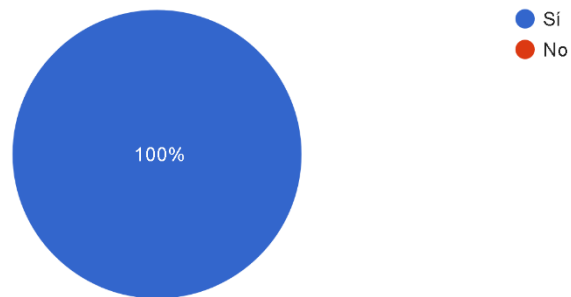
- ¿Porqué?

Se logró cada una de los desarrollos que se mencionan por parte de la observación y concentración los estudiantes por parte del profesor de robótica que les facilito un manual de apoyo ellos centrados en la resolución de la clase llevaron a cabo cada paso indicado en el manual de

apoyo para el desarrollo de la clase desde crear sus cuentas en TinkerCAD hasta la unión de los componentes, como también el razonamiento en la lectura al fijar cada ubicación de las partes conectadas y el pensamiento lógico con la parte en saber que líneas de códigos pueden dar la acción de mayor función en las simulaciones creadas por tal motivo se logró obtener una mayor comprensión de las diferentes variables.

¿Considera que los estudiantes adquirieron conocimientos con la nueva metodología de enseñanza?

1 respuesta

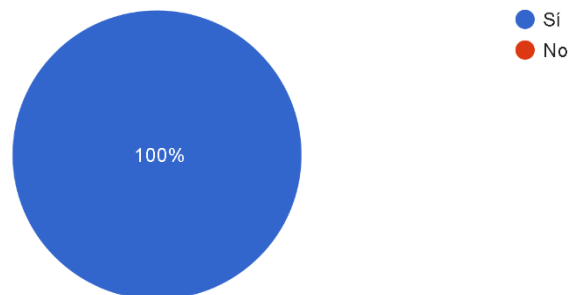


- ¿Porqué?

si ya que el aprendizaje fue del mismo estudiante al aprenden por el conocimiento obtenido por el docente mediador donde se le apoya con el desarrollo de sus habilidades y destrezas en tener conceptos propios de los ya vistos.

¿El tipo de evaluación utilizada favoreció el aprendizaje significativo?

1 respuesta

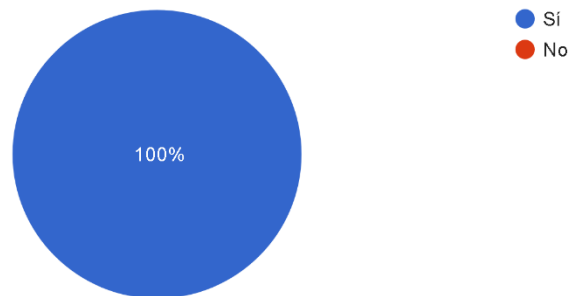


- ¿Por qué?

Si la herramienta interactiva de la evaluación que se realizó de manera objetiva el estudiante logra demostrar su aprendizaje alcanzado haciendo uso de las tecnologías como es el simulador TinkerCAD y kahoot donde hubo puntajes satisfactorios con un 89% y 78% por ciento del conocimiento aprendido y llevado de la teoría a la práctica.

Considera que a los estudiantes con el aprendizaje adquirido en la clase de física con apoyo de la robótica le será útil para los estudiantes a resolver problemas de la vida cotidiana.

1 respuesta

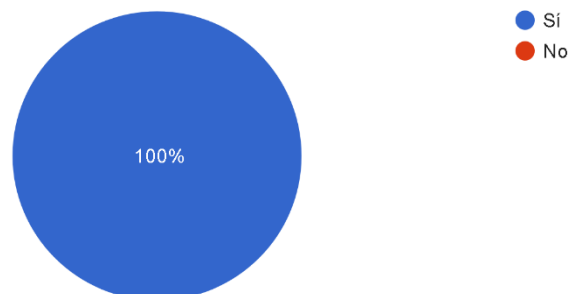


- ¿Por qué?

si ya que los prepara a comprender las diferentes formas abstractas de ver el mundo que les rodea y cómo funcionan cada aparato electrónico que pueden utilizar.

¿Cree que la metodología de combinar los contenidos de física con la práctica de la robótica conlleva a una mejor comprensión de los aprendizajes?

1 respuesta



- ¿Por qué?

sí aporta muchas ventajas en su comprensión, razonamientos y concentración al llevar lo teórico a lo práctico donde con apoyo de su mediador y cooperación con sus compañeros llegar a tener mayor entendimiento satisfactorio de la asignatura de física de mano con la robótica educativa.

- De forma general de los datos obtenidos de la profesora de Física de décimo grado vespertino profesora Rosa María Valverde, de dice que en primera instancia que es las tecnologías educativas medios de apoyo en el crecimiento de conocimientos de pasar en un ámbito abstracto a uno más dinámico, cooperativo entre docente y estudiante, en función de habilidades donde desempeñarse, teniendo alta concentración, pensamiento lógico y observación, llevando a un punto donde le gustaría tener un desarrollo más amplio con las herramientas al alcancé y donde mejorar pensando en optar por la enseñanza de algunos contenidos del libro de texto siempre y cuando tenga el tiempo de investigar sobre los nuevos conocimiento e instrucciones de los contenidos como talleres, charlas entre otros para una mejor aplicación de la educación teórica como práctica.

## Capítulo V

### 11. Conclusión.

Basados en los objetivos planteados y en los resultados obtenidos de la investigación sobre propuesta curricular de integración de la Robótica Educativa como una estrategia didáctica multidisciplinaria para el apoyo del aprendizaje de la asignatura de Física en undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se logró realizar prueba piloto con un grupo de estudiantes de décimo grado del turno vespertino del Colegio Experimental México en el año 2022, donde se desarrolló una sesión de clase multidisciplinar de Física y Robótica en aula TIC con el apoyo de la docente de Física y encargada del laboratorio.

A partir de los resultados se logró determinar que los docentes utilizan muy poco para el desarrollo de la clase de Física simuladores en línea como medio de apoyo tecnológico al momento de sustentar y apoyar para una mejor explicación e interpretación de los contenidos, además se logró observar que los estudiantes tienen limitantes en el uso de plataformas en línea que permiten contextualizar mediante un experimentos la funcionalidad de diferentes fenómenos físicos que ayudan a mejorar la comprensión de lo impartido en la clase.

Se desarrolló la propuesta curricular de transversalización de los contenidos de Física con los de Robótica, planteando estrategias de aprendizaje que favorecen la multidisciplinariedad de diferentes áreas del conocimiento dirigidos a estudiantes de undécimo grado del Colegio Experimental México en el año 2023.



## 12.Recomendaciones.

- Por otra parte, a los profesores del área de Física se recomienda impartir un taller de formación sobre los contenidos principalmente de Arduino en el primer semestre del año curricular.
- Integrar a su planificación docente la propuesta curricular de transversalización de los contenidos de Física en la robótica con el propósito de crear nuevos ambientes de aprendizaje que faciliten el pensamiento lógico computacional, trabajo colaborativo, despertar la motivación, creatividad y el emprendimiento.
- Garantizar el buen estado técnico de los equipos y conectividad a internet para dar apertura al desarrollo de la propuesta curricular de los contenidos de Física en la robótica.
- Perfeccionar las diferentes aplicaciones de recursos orientados a las tecnologías educativas donde es indispensable para mayor desarrollo ante los nuevos cambios de investigaciones y recursos, por el cual aprender docente y estudiante más entusiastamente con recursos audiovisuales, interacción de las tecnologías, simuladores, gamificación esta inclinación para un mejor camino de llevar a un nivel de atención ideal en la enseñanza.
- Motivar al docente y estudiante en el área de la robótica como integración curricular en áreas prácticas de diferentes asignaturas donde lleve a un aprendizaje significativo, donde fortalecer la comunicación, conocimientos y el autoestudio del querer aprender con la perseverancia de investigar para llegar a los resultados esperados.

### 13. Referencias bibliográficas

- Barceló Adrover, S. (enero de 2020). *Reunir repositorio Digital*.  
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/9895>
- Bastidas Aldaz, C. N., & Falconi Sánchez, P. A. (19 de 07 de 2019). Kit de robótica para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura "Introducción a la Electrónica Básica y Sistemas Digitales". Quito, Capital de Ecuador, Ecuador: Quito : UCE.  
<https://doi.org/http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19098>
- Blanquicett Gómez, W. E. (25 de 03 de 2021). Incorporación de un Simulador Para el Diseño y Comprensión de Circuitos Electrónicos en el Área de T&I Grado Decimo, en el Municipio de Cereté. *Incorporación de un Simulador Para el Diseño y Comprensión de Circuitos Electrónicos*, 122. (M. Ayala, & J. Beatriz, Edits.) Bucaramanga, Santander, Colombia: Universidad de Santander.  
<https://doi.org/https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/e9faf6cd-0208-4e04-9bd5-154fc213917c>
- Cárdenas Peralta, M. C., & Franzoni, A. L. (2020). Robótica Educativa en Nicaragua. *Robótica Educativa en Nicaragua: 3 años de impacto y desafíos*, 60.  
<https://doi.org/http://www.wronicaragua.com/wp-content/uploads/2020/03/ROBOTICA-Comtech-Web.pdf>
- Cartes Domínguez, G. (2019). Universidad de Sevilla. Grado en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica. *Análisis de los sensores de un robot móvil con configuración diferencial*, 47.  
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/11441/94191>
- Chiluisa - Chiluisa, M. A., Lucio Ramos, Y. J., & Velásquez Campo, F. R. (30 de 08 de 2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso. *Tinkercad como ferramenta estratégica no processo de aprendizagem significativa*, 6(25), págs. 1759 - 1767.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.451>
- García-Valcárcel Muñoz-Respiro, A. M., & Caballero González, Y. A. (mayo de 2020). Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales. (J. C. Almenara, Ó. M. Gallego Pérez, & J. J. Gutiérrez Castillo, Edits.) *Redined*, 117-142.  
<https://doi.org/https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/199027>
- Jaramillo Pérez, L. D., & Pulgarin Giraldo, J. S. (04 de 05 de 2022). *DISEÑO DE DISPOSITIVO DE BAJO COSTO PARA EL*. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a7b3da7-53db-442c-8888-d3fdb32e72dd/content>
- López Tomás, H. (02 de 09 de 2022). Diseño de un robot Delta basado en Arduino con fines académicos. *Diseño y Programación de un Robot Delta basado en Arduino con fines académicos*, 142.  
<https://doi.org/https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/185102/Lopez%20-%20Diseno%20de%20un%20Robot%20Delta%20basado%20en%20Arduino%20con%20fines%20academicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Mejía Quiroz, Á. A., Gutiérrez Marcenaro, H. R., Iglesias, J. A., & Ledezma, A. (02 de junio de 2021). Aplicación de las TIC y la Micro Robótica Educativa para el fortalecimiento de los procesos de educación formal y no formal de la FAREM-Carazo, UNAN-Managua. *ROBOTIC 1.0. Revista Torreón Universitario*, 10(28), 16.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.5377/rtu.v10i28.11527>
- Orcos, L., & Aris, N. (12 de 2019). *Dialnet*. Dialnet:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8190038>
- Peña Milahual, C. A. (2020). *Descubriendo Arduino*. Six Ediciones.  
<https://doi.org/https://books.google.com.ni/books?id=bL7PDwAAQBAJ&pg=PA12&dq=que+es+un+microcontroladores&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjx6oXuivD7AhWGRDABHVghCig4HhDoAXoECAYQAg#v=onepage&q=que%20es%20un%20microcontroladores&f=false>
- Ruiz Sánchez, E. V., Bárcenas López, J., & Dominguez Hernández, J. A. (2018). *Construcción social de una cultura digital educativa*. Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE). [https://doi.org/https://books.google.com.ni/books?id=7X-IDwAAQBAJ&pg=PA975&dq=microcontrolador+arduino&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiC6N\\_5j\\_D7AhVVSzABHfQmBpwQ6AF6BAGLEAI#v=onepage&q=microcontrolador%20arduino&f=false](https://doi.org/https://books.google.com.ni/books?id=7X-IDwAAQBAJ&pg=PA975&dq=microcontrolador+arduino&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiC6N_5j_D7AhVVSzABHfQmBpwQ6AF6BAGLEAI#v=onepage&q=microcontrolador%20arduino&f=false)
- Tejo Sánchez, S. (01 de 2020). Programación de Laboratorios de Biología Portátiles Abiertos Basados en Arduino con el Lenguaje de Programación Visual XOD. *Programación de laboratorios de biología portátiles abiertos basados en Arduino*. Madrid, España: Archivo Digital UPM.  
[https://doi.org/https://oa.upm.es/cgi/oai2?verb=GetRecord&metadataPrefix=oai\\_dc&identifier=oai:oa.upm.es:58081](https://doi.org/https://oa.upm.es/cgi/oai2?verb=GetRecord&metadataPrefix=oai_dc&identifier=oai:oa.upm.es:58081)
- Vivas Fernandez, L., & Sáez López, J. M. (2019). Integración de la robótica educativa en Educación Primaria. *Integración de la robótica educativa en Educación Primaria*, 18(1), 23.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.107>
- Wild, J. (2022). *Curso Básico Raspberry Pi: El manual práctico para principiantes con fundamentos sobre hardware, software, programación y proyectos de bricolaje*. M.ENG.JOHANNES WILD.  
[https://doi.org/https://books.google.com.ni/books?id=pDeXEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+placa+raspberry&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20placa%20raspberrry&f=false](https://doi.org/https://books.google.com.ni/books?id=pDeXEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+placa+raspberry&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20placa%20raspberrry&f=false)
- Zapatera, A., Montes, N., Rosillo, N., & Ruiz, V. (07 de 05 de 2019). Proyectos STEAM con LEGO Mindstorms para educación primaria en España. Valencia, Comunidad Valenciana, España: Editorial Universitat Politècnica de València.  
<https://doi.org/10.4995/INN2018.2018.8836>

### **13. Anexos.**

#### **13.1. Datos generales.**

- Nombre del Colegio:  
Instituto Nacional Experimental México
- Nombre de la directora:  
Dir. Juana Francisca Hernández Orozco.
- Nombre del docente de Física – Matutino:  
Lic. Nelson Gilberto Aburto.
- Nombre de la docente de Física – Vespertino:  
Lic. Rosa María Valverde.
- Nombre de la docente del Aula TIC:  
Lic. María Elisa Vargas Pineda.

#### **13.2. Horas de clase aula TIC.**

El horario de clase matutino es de 6:45 a.m. a 12 m.

- El horario de clase Vespertino es de 1 p.m. a 4:30 p.m.
- Horario del Aula TIC tarde de 1 p.m. a 5:30 p.m.

La rotación del horario para utilizar el Aula TIC, en clases multidisciplinar es semanal para docentes y estudiantes, se logró observar el uso mínimo de los equipos de cómputo para desarrollo de clases en el colegio.

#### **13.3. Datos generales tecnologías de cómputo.**

En este apartado se detalla cada aspecto importante de las máquinas de apoyo TIC en este caso Computadoras de torre o PC de mini torre, es un equipo de cómputo u ordenador personal adaptado de forma vertical donde permite ubicarse de forma fija permitiendo más espacio en el escritorio del usuario para su fácil acceso y soporte. En el Aula TIC donde se crean las actividades académicas tanto envió de documentos en Word, PDF. Power Point, datos de video recopilados, etc., es crucial que el docente y el estudiante aplique las tecnologías para el desarrollo rápido y creativo de la misma en este caso Física, gracias a la docente María Elisa se logró observar un total de 32 equipos de cómputo en buen estado, en buen estado por el deterioro 20 y en estado de reparación y mantenimiento unas 12 máquinas.

### 13.4. Computadora DELL.

**Carcasa Dell Optiplex 7040** – Ordenador de torre.

**Lector de DVD.**

**Modulo WIFI Intel (R), Dual Band Wireless-AC 8260.**

**Nombre de serie equipo** “DESKTOP - G090VDSG”.

**Sistema Operativo** “Windows 10 Pro”, de 64 bits, (10.0, compilación 19044).

**Fabricante del Sistema:** Dell Inc.

**BIOS** “Sistema básico de Entrada-Salida” :1.24.0.

**Procesador:** Intel (R) Core (TM) i3-6100 CPU @ 3,70GHz (4 CPU), ~3.2GHz. “Sexta Generación”.

**Memoria RAM:** 4.0 GB DDR3.

**Idioma:** español (Configuración regional: español).

**Núcleos** “Unidad de procesamiento”: 2.

**Disco Duro Mecánico (HDD)** de 500 GB de almacenamiento, modelo (WDC WD5000AAKX-60U).



Figura 32. Presentación CPU DELL

### 13.5. Computadora HP.

**Carcasa HP Pro 3330 MT** – Ordenador de torre.

**Lector de DVD.**

**Modelo WIFI Qualcomm Atheros AR9485** Wireless Network Adapter.

**Nombre serie del equipo** “DESKTOP-RQ3HN06”.

**Sistema Operativo** “Windows 10 Pro”, de 64 bits, (10.0, compilación 19044).

**Fabricante del Sistema:** Hewlett – Packard.

**BIOS:**8.09.

**Procesador:** Intel (R) Pentium(R) CPU G2130 @ 3.20GHz (2 CPU), ~3.2GHz.

**Memoria RAM:** 4.0 GB DDR3.

**Idioma:** español (Configuración regional: español).

**Núcleos** “Unidad de procesamiento”: 2.

**Disco Duro Mecánico (HDD)** de 500 GB de almacenamiento, modelo (ST500DM002 – 1SB10A).

### 13.6. Monitor DELL.

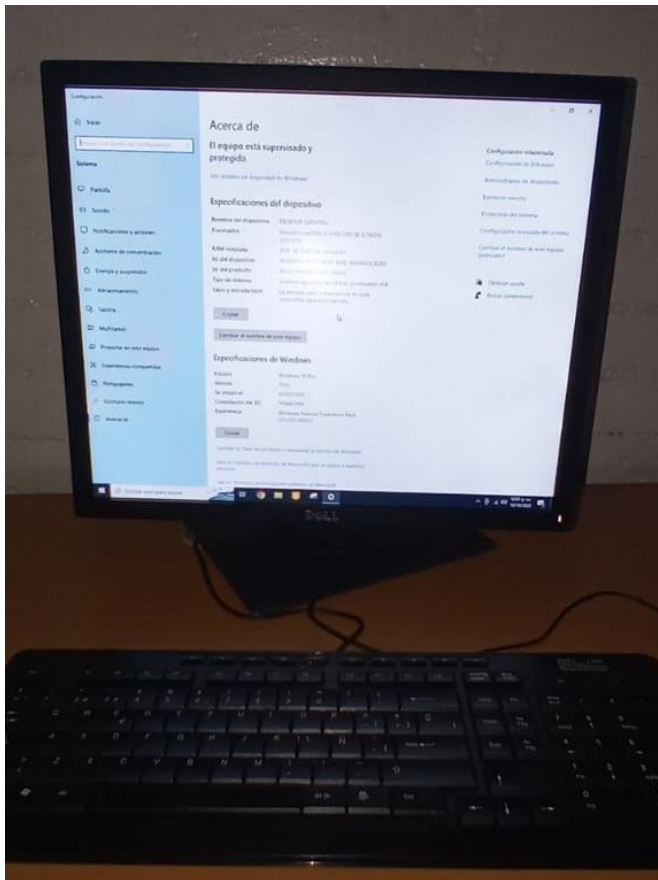


Figura 33. Presentación monitor DELL

multimedia.

- **Pantalla Dell:** Intel (R) HD Graphics.

- **Fabricante:** Intel Corporation.

- **Tipo de chip:** Intel (R) HD Graphics Family.

- **Tipo de DAC** “Convertidor Digital Analógico” es un convertidor que transforma las señales digitales en señales analógicas para poder escucharlas a través de altavoces o auriculares: **Internal**.

- **Tipo de dispositivo:** Dispositivo de pantalla completa.

- **Memoria total aproximada:** 1792 MB.

- **Memoria de pantalla (VRAM)** “Memoria gráfica de acceso”: 32 MB

- **Memoria Compartida:** 1760 MB.

- **Compatibilidad con Direct X:** facilita las complejas tareas con las

### 13.7. Monitor HP.

- **Pantalla HP:** Intel (R) HD Graphics 530.

- **Fabricante:** Intel Corporation.

- **Tipo de chip:** Intel (R) HD Graphics Family.

- **Tipo de DAC** “Convertidor Digital Analógico” es un convertidor que transforma las señales digitales en señales analógicas para poder escucharlas a través de altavoces o auriculares: **Internal**.
- **Tipo de dispositivo:** Dispositivo de pantalla completa.
- **Compatibilidad con Direct X:** facilita las complejas tareas con las multimedia.
- **Memoria total aproximada:** 2120 MB.
- **Memoria de pantalla (VRAM)** “Memoria gráfica de acceso”: 128 MB.
- **Memoria Compartida:** 1992 MB.

En el Instituto Nacional Experimental México el Aula TIC cuenta con dos tipos de equipos PC de las marcas Dell y HP, donde cada uno de ellos opta de la capacidad de 4GB de RAM para su utilización, en un total de 20 equipos en buen estado y 12 en mal estado conformando un total de 32 en el Aula TIC.

### 13.8. Proyector.

Se cuenta con la facilidad y acceso de un proyector donde les permite a los docentes presentar sus diapositivas y documentos a sus estudiantes en al Aula TIC permitiendo el mayor aprendizaje posible por medio de la visualización.



Figura 34. Presentación Proyector

### Características

- **Marca:** EPSON
- **Modelo:** EB-685WI
- **Resolución:** HD [HD 1280x800].
- **Luminosidad:** 3400 lumens.
- **Contraste:** 16.000:1.
- **Lámpara/Duración:** 10000 horas.
- **Peso:** 3.9 kg.

### 13.9. Pruebas de red datos.

En el Instituto Nacional Experimental México el ancho de banda es importante para el uso del sistema de modelados Web “TinkerCAD”, donde nos permita la ejecución

de los sistemas a crearse de la asignatura de Física por este medio de ocuparon dos herramientas Web en línea para el test de velocidad del sitio donde la docente TIC consolida de 10MB el ancho total del colegio.

- **Speed test.**

Es un servicio web que ofrece un análisis gratuito de las métricas de rendimiento del acceso a internet.

En la investigación obtenida de cada prueba de conexión de internet nos percatamos que el ancho de banda es de 10Mbps en el colegio público Experimental México, donde una media de 8 máquinas puede acceder al sitio web de simulación TinkerCAD, sin ningún problema de conectividad ya que el proveedor de internet al colegio es IBW.



Figura 35. Resultados de Speed Test

- **Test de velocidad.**

Es una herramienta de la Web 2.0 donde realiza comprobación de conexión de fibra óptica y ADSL como la rapidez tanto la subida como bajada del internet.



Figura 36. Resultado Test de Velocidad



### 13.10. Imágenes laboratorio de Física.

Esta imagen nos muestra el entorno del área que llamamos laboratorio de Física donde se puede apreciar el espacio de 4 mesas bastante amplias para realizar pruebas sea del área tanto de Física como de química.



Figura 37. Muestra de laboratorio de Física

### 13.11. Imágenes laboratorio aula TIC.

Estas imágenes fueron tomadas de diferentes ángulos con un teléfono móvil para la visualización del área donde se aplica la prueba piloto.

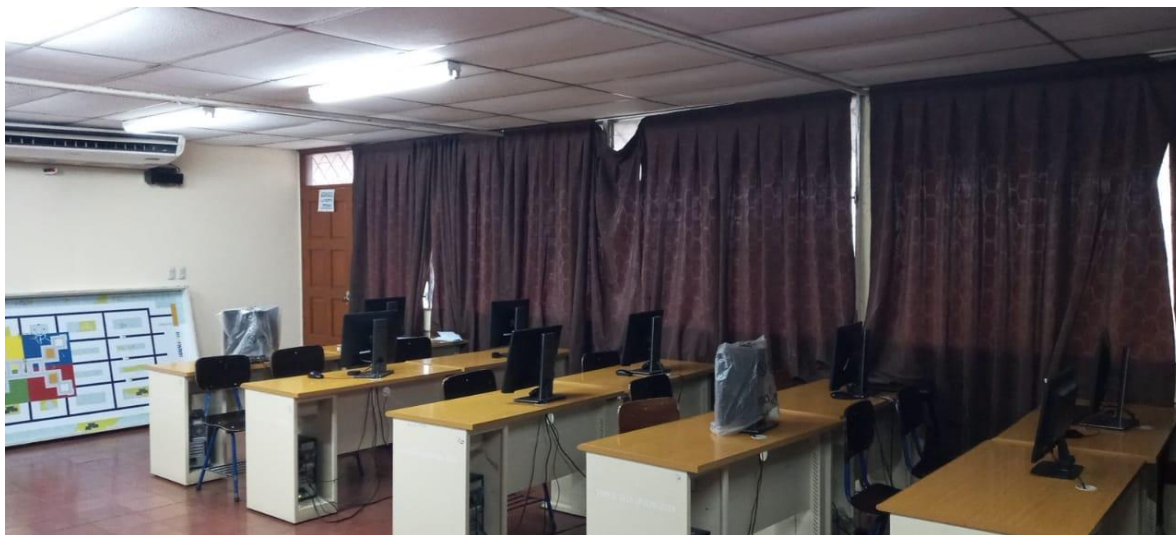


Figura 38.Laboratorio aula TIC 1





### 13.12. Imágenes plan de clase del profe de Física.

En estas imágenes el maestro de Física detalla su clase donde aplica valor del reino, indicadores de logro, eje transversal entre otros aspectos importantes para detallar bien su plan de clase a impartir:

Un rayo de luz incide desde el aire sobre una superficie de vidrio  
 con índice de refracción de 1.56. Encuentra el ángulo de incidencia  
 tal que el ángulo de refracción correspondiente sea la mitad del ángulo  
 de incidencia. (Usar la identidad trigonométrica:  $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ )

	Equación	Solución
(aire)	$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$	(1) $\sin 2r = (1.56) \sin r$
r		$2 \sin r \cos r = (1.56) \sin r$
1.56 (vidrio)		$\sin r \cos r = \left(\frac{1.56}{2}\right) \sin r$
		$\sin r \cos r = (0.78) \sin r$
	$\sin r \cos r - 0.78 \sin r = 0$	
	$\sin r (\cos r - 0.78) = 0$	
	$\sin r = 0$	$\cos r - 0.78 = 0$
		$\cos r = 0.78$
		$r = 38.7^\circ$
	$\theta_i = 2r = 2(38.7^\circ) = 77.4^\circ$	

El ángulo de incidencia para el cual el ángulo de refracción corres-  
 ponde sea la mitad del ángulo de incidencia es  $77.4^\circ$ .

Un rayo de luz en el aire incide en una superficie de una sustancia  
 con un ángulo de  $50^\circ$  con respecto a la vertical, si el rayo refractado tiene  
 un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la vertical, calcular:  
 a) el índice de refracción de la sustancia.  
 b) la velocidad de la luz en la sustancia.

Equación	Solución
$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$	$n_r = \frac{(1) (\sin 50^\circ)}{\sin 45^\circ} = 1.08335$
$n_r = \frac{n_i \sin \theta_i}{\sin \theta_r}$	
$v = \frac{c}{n}$	$v = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.08335} = 2.769 \times 10^8 \text{ m/s}$

Figura 39. Plan de clase del profe Física

## Ejercicios:

1) Un rayo angosto de luz incide desde el aire sobre una superficie que tiene índice de refracción de 1.56. Encuentra el ángulo de  $\theta_i$  para el cual el ángulo de refracción correspondiente sea la mitad del ángulo de incidencia. (Usar la identidad trigonométrica:  $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ )

Datos	Ecuación	Solución
$n_i = 1$ (aire)	$n_i \sin \theta_i = n_R \sin \theta_R$	(1) $\sin 2r = (1.56)$
$\theta_i = 2r$		$2 \sin r \cos r = (1.56)$
$n_R = 1.56$ (vidrio)		$\sin r \cos r = (1.56)$
$\theta_R = r$		$\sin r \cos r = (0.78)$

$$\sin r \cos r - 0.78 \sin r = 0$$

$$\sin r (\cos r - 0.78) = 0$$

$$\sin r = 0$$

$$\cos r - 0.78 = 0$$

$$\cos r = 0.78$$

$$r = 38.7^\circ$$

$$\theta_i = 2r = 2(38.7^\circ) = 77.4^\circ$$

Resp. = El ángulo de incidencia para el cual el ángulo de refracción correspondiente sea la mitad del ángulo de incidencia es  $77.4^\circ$

2) Un rayo de luz en el aire incide en una superficie de una sustancia con un ángulo de  $50^\circ$  con respecto a la vertical, si el rayo refractado hace un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la vertical, calcular:

- Índice de refracción de la sustancia.
- Velocidad de la luz en la sustancia.

Datos	Ecuación	Solución
$n_i = 1$	$n_i \sin \theta_i = n_R \sin \theta_R$	$n_R = (1) \left( \frac{\sin 50^\circ}{\sin 45^\circ} \right)$
$\theta_i = 50^\circ$	$n_R = \frac{n_i \sin \theta_i}{\sin \theta_R}$	
$\theta_R = 45^\circ$		
$n_2 = ?$	$v = \frac{c}{n}$	$v = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.08335}$

## Plan de Clase # 11

Colegio: Experimental México

Fecha: 12/10/22

13/10/22

Disciplina: Física

Grado: Undécimo

Competencia de Grado: Analiza y comprueba las propiedades cuando razonamiento lógico en la solución de situaciones y entornos.

Competencia de Eje Transversal: Aplica el pensamiento lógico en la resolución de problemas simples o complejos, en distintas vida.

Unidad: IV. Óptica Geométrica

Familia de Valores: Creatividad, Innovación, Cientificidad,

Indicador de logro: Utiliza la ley de Snell para determinar velocidad que experimenta la luz cuando pasa de un medio a otro.

Contenido: #11. Refracción de la luz.

Actividades de Iniciación:

- Saludo y Bienvenida
- Revisión de poste y aspecto
- Orden y aseo en el aula
- Observa el siguiente experimento: sumerja un lápiz lleno de agua, luego de visualizar lo que ocurre añade vaso con agua.
- Luego del experimento, contesta:
  - ¿Qué ocurre con el lápiz en la primera etapa?
  - ¿Al añadirle sal qué pasó con el lápiz?

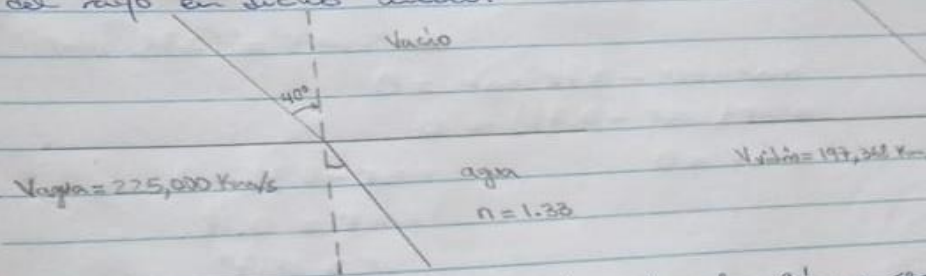
Actividades de Desarrollo:

- La refracción de la luz es el cambio de dirección los rayos luminosos al pasar de un medio a otro e gan con distinta velocidad.
- Se llama índice de refracción absoluto, " $n$ " de un medio al cociente entre la velocidad de la luz en el vacío que tiene la luz en ese medio " $v$ ". El valor de

adimensional y mayor que la unidad, es una constante de cada medio:  $n = \frac{c}{v}$ .

$c$ : velocidad de la luz en el vacío ( $3 \times 10^8 \text{ km/s}$ ;  $3 \times 10^{10} \text{ cm/s}$ )  
 Si el índice de refracción del agua es  $n = 1.33$ , quiere decir 1.33 veces más rápida en el vacío que en el agua.

Como el índice de refracción es inversamente proporcional en el medio, significa que entre mayor sea el índice menor será la velocidad en éste y por tanto mayor del rayo en dicho medio.

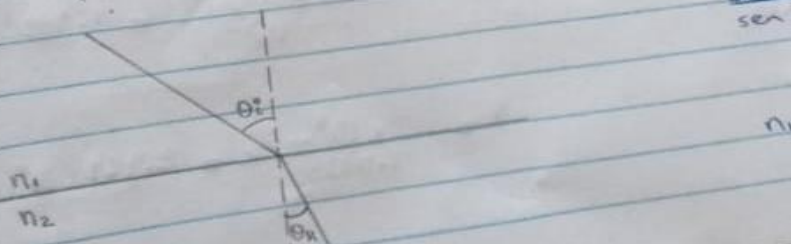


Al tener el vidrio, mayor índice de refracción y se la luz, el rayo se desvía más, hacia la normal.

- El fenómeno de la reflexión total interna, es un rayo de luz cuando se propaga en un medio de mayor densidad que el otro, no se transmite al otro medio, sino que regresa al mismo medio.

Ejemplo: fibra óptica, que es una fibra de vidrio.  
 - espejismos.

- Ley de Snell.



## Plan de Clase #11

Experimental México

12/10/22

13/10/22

5 Física

Grado: Undécimo CyF

Objetivo de Fondo: Analiza y compara las propiedades de la luz, aplicando el pensamiento lógico en la solución de situaciones problemáticas del

tema de Eje Transversal: Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos de solución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de la

tema: Óptica Geométrica

Valores: Creatividad, Innovación, Cientificidad, Sabiduría.

Objetivo de Aprendizaje: Utiliza la ley de Snell para determinar el cambio de dirección que experimenta la luz cuando pasa de un medio a otro.

tema: #11. Refracción de la luz.

tema de iniciación:

tema de Bienvenida

tema de parte y aspecto

tema de paso en el aula

tema del siguiente experimento: sumerja un lápiz en un vaso medio lleno de agua, luego de visualizar lo que ocurre añade sal de cocina al agua.

tema del experimento, contesta:

tema ocurre con el lápiz en la primera etapa?

tema ¿añade sal qué pasa con el lápiz?

tema de Desarrollo:

tema definición de la luz es el cambio de dirección que experimentan los rayos luminosos al pasar de un medio a otro en el que se propagan a distinta velocidad.

tema fórmula de índice de refracción absoluto, " $n$ " de un medio transparente es la relación entre la velocidad de la luz en el vacío " $c$ " y la velocidad de la luz en ese medio " $v$ ". El valor de " $n$ ", es siempre



## 13.13. Imágenes del libro de apoyo para la asignatura de Física.

Física.pdf



Figura 40. Libro didáctico de Física

### 13.14. Listas estudiantes de Física de décimo grado vespertino.

En esta lista están todos los estudiantes que forman parte del décimo grado de la tarde del Instituto Experimental México, siendo un total de 16 estudiantes.

Nº	Nombres completos e estudiantes Decimo grado	Correos Electrónicos
1	Davis Antonio Loa isiga Vásquez	Loaisigaantonio158@gmail.com
2	Ariano Cecilio Tijerino Cruz	Arianotijerino74@gmail.com
3	María Fernanda Hurtado Narváez	hurtadodafer@gmail.com
4	Ariadna Nicole Bustos Sábalos	Nicolebostoso3@gmail.com
5	Belén Nazareth Chacón Vanegas	Nazareth12vanega.chacon@gmail.com
6	Luis Felipe Torrez	<a href="mailto:LuisFelipetorrez@gmail.com">LuisFelipetorrez@gmail.com</a>
7	Rey Shell Guisell Castro	JoseCastro.M96@gmail.com
8	Karla Patricia Chavarría Herrera	Kpatri2003@gmail.com
9	Alejandra Lysseth Lara Escobar	Lysseth.Escobar2005@gmail.com
10	Eshley Rosmen y Huete Meza	Ehleymeza7s@gmail.com
11	Daniel Ismael Ve negar Bustamante	Danielvenegas128q@gmail.com
12	Julio Adolfo Mercado	JulioAdolfoMercado@gmail.com
13	Jeffry José Hurtado	JeffryHurtado19032007@gmail.com
14	Joseph David García	<a href="mailto:Jorge456@gmail.com">Jorge456@gmail.com</a>
15	Keyling del Carmen Malespín Pacheco	Keylingpacheco@gmail.com
16	Arvid Osiel Martínez cano	-----

Figura 41. Tabla lista de estudiantes decimo grado

**13.15. Datos de visita al colegio experimental México.**

- **Miércoles 09 de noviembre del 2022.**
  - 11 a.m. del medio día.
- **Viernes 11 de noviembre del 2022.**
  - 3 p.m. de la tarde.
- Visita al docente del Aula TIC (Lic. María Elisa Vargas Pineda).
- Visita a la docente del área de Física (Lic. Rosa María Valverde.)

### 13.16. Plan de clase experimental México.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA**

**“2022: Vamos por más Victorias Educativas”**

**Propuesta Curricular de Interdisciplinariedad Robótica Educativa  
2023.**

#### **I. Datos Generales**

**Fecha:** 15 de noviembre del 2022.

**Grado Académico:** Undécimo Grado.

**Unidad:** VII – Elementos de Electrónica.

**Asignatura:** Física.

**Hora:** 2:30 – 3:30. P.m.

#### **II. Indicadores de logro**

- Comprender la funcionalidad de los semiconductores en diferentes dispositivos electrónicos que se utilizan en la actualidad.
- Simular mediante un circuito electrónico la funcionalidad de un transistor como interruptor.
- Demostrar la polaridad de diferentes diodos y su importancia en un circuito electrónico.
- Desarrollar habilidades en el montaje de circuitos electrónicos mediante e simulador TinkerCAD.

#### **III. Contenidos**

##### **Conceptualización**

- Semiconductores
  - Diodo.
  - Estructura Interna.

- Tipos.
- Funcionamiento.
- Verificación y su medición.
- Aplicaciones: Rectificadores.

#### **IV. Actividades**

##### **• Iniciales**

- Presentación de cada docente y área de profesión saludando a sus estudiantes.
- Orientación de la temática a abordar en el transcurso del periodo.

##### **b. Desarrollo**

- Explicación del contenido y sus subtemas que le conforman.
- Responder alguna incógnita de los temas abordados.
- Orientación para el ingreso del simulador practico TinkerCAD para la práctica virtual.
- Procedimientos para el desarrollo del laboratorio practico en TinkerCAD sobre el contenido visto.

##### **c. Finales**

- Actividades de aprendizaje con metodología de Gamificación en Quizizz o Kahoot, sobre los subtemas abordados para evaluación del aprendizaje obtenido (Formativo).
- Presentación Practica de la robótica con placas Físicas del sistema de hardware Arduino.
- Aplicación del instrumento de recolección de datos y observación de la sesión de clase por Google formularios.

#### **V. Evaluación**

- Esta es una evaluación de carácter formativo para el enriquecimiento de los conocimientos de la Física en tecnologías educativas con la robótica.

**VI. Observaciones**

- Esta es una prueba piloto de lo cual se tomó en cuenta a los estudiantes de décimo grado en la asignatura de Física, para la transversalización de los contenidos Unidad VII del libro de Física de Undécimo grado elementos de la electrónica dirigida a la robótica educativa con el simulador TinkerCAD.

**VII. Bibliografía**

- [Fisica.pdf](#)
- [Segundo-Semestre-Quinta-Unidad-Pedagógica-CCNN-10-11.pdf \(mined.gob.ni\)](#)

**Docente:**

- Rosa María Valverde
- Nelson Gilberto Aburto.
- Eric Fabricio Quintero Cortez.
- Jerson Josué Rosales Hernández.
- Raymond Andrés Ruiz Zapata.

### 13.17. Prueba pilotos guía.



Universidad Nacional Autónoma de  
Nicaragua  
UNAN - Managua



### Manual de Transversalización de la robótica educativa con la asignatura de Física

- Prueba Piloto en colaboración con el Colegio Público Experimental México

#### Unidad VII:

Elementos de la Electrónica

Presentado por:

Departamento de Tecnología Educativa de la UNAN-Managua



Noviembre 2022

## **EJERCICIOS PRACTICOS**

**Ejercitación** con el simulador de la WEB 2.0 conjunto de apoyo colaborativo facilitada por el apoyo del medio internet de código abierto y aplicable para la interacción en mejora a la proactividad educativa.

### **TINKERCAD**

Es una colección de Autodesk que engloba diversas herramientas de diseño. Con TinkerCAD puedes acceder a aplicaciones para diseñar en 3D, crear y simular circuitos eléctricos y electrónicos, programar, etc. Todo ello en un entorno muy sencillo de manejar y muy interesante para los alumnos para el desarrollo a niveles tecnológicos de la educación.

### **PARPADEO DE LED**

Este documento fue creado para la guía didáctica del aprender hacer con la mejora de innovación creativa para el desarrollo de habilidades en asignaturas educativas, permitiendo la eficacia y movilidad de aprendizaje.

Para apoyo de estas pruebas prácticas serán necesarios los siguientes requisitos:

- Equipo de cómputo
- Conexión a ancho de banda "Internet"
- Navegador Web
- Cuenta Google (Primer requerimiento para cuenta TinkerCAD)

Para un inicio de los ejercicios con el simulador digital TinkerCAD, crearemos con nuestra cuenta de Google una cuenta en TinkerCAD de la plataforma AUTODESK.

1. Para poder acceder a crear una cuenta se es necesario buscar en su navegador web TinkerCAD entrando donde dice "JOIN", para comenzar el registro de su cuenta de Google.

Sitio de registro: <https://www.tinkercad.com/join>



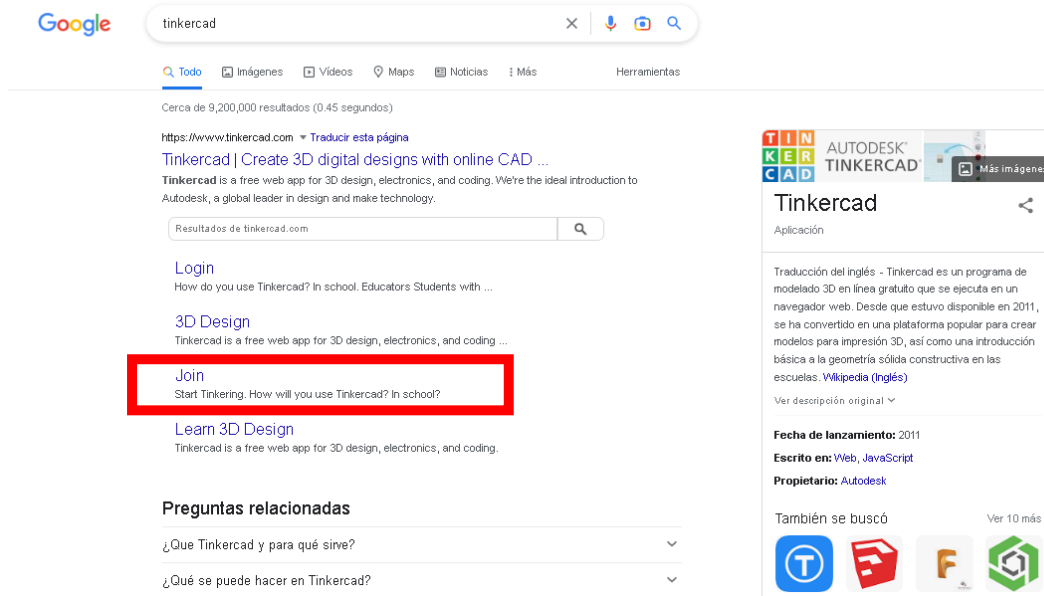
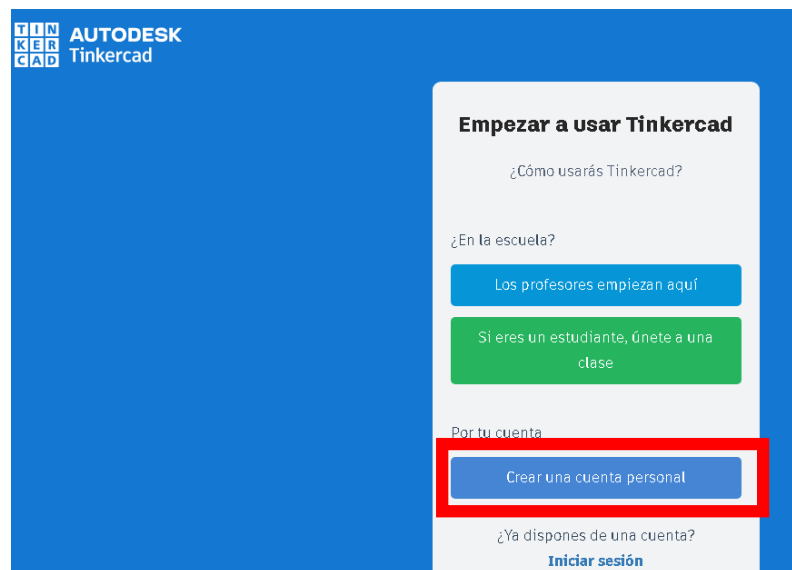
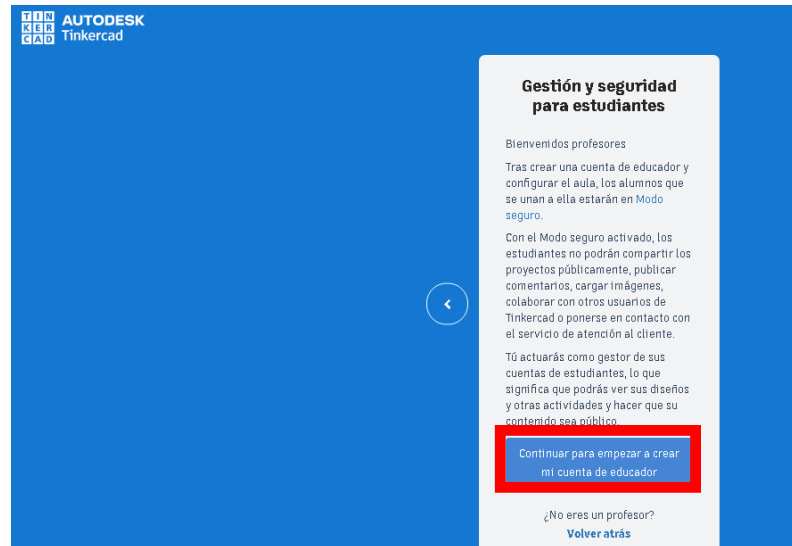


Figura 42. Guía prueba piloto

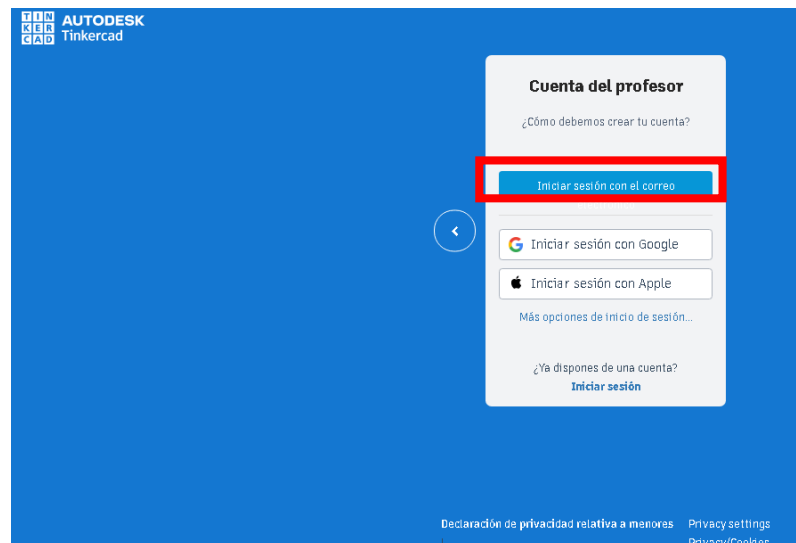
2. En este siguiente apartado elegiremos la opción de crear una cuenta personal para la clase práctica donde ustedes serán los creadores de sus propias pruebas de circuitos.



3. La plataforma de AUTODESK les presentara palabras de bienvenida donde proporcionara la gestión de políticas que tienen como empresa dan clic en continuar para comenzar con el entorno de TinkerCAD.



4. Luego de ello él os pedirá que inicien sesión con su cuenta ya registrada en otros casos pasara al apartado de pedirles requisitos de edad y fecha de nacimiento para su auto evaluación de uso.



Crear cuenta 

País, territorio o región  
Estados Unidos

Cumpleaños  
Mes Día Año

**SIGUIENTE**

Su cuenta para todo lo relacionado con Autodesk  
[MÁS INFORMACIÓN](#)

5. Listo luego de ver registrado los requisitos pedidos por la plataforma solo os pedirá proceder dando clic en siguiente para acceder al entorno de TinkerCAD, ¡LISOT! Felicidades ya tienes tu cuenta para la clase práctica de Física unidad de elementos de la electrónica.

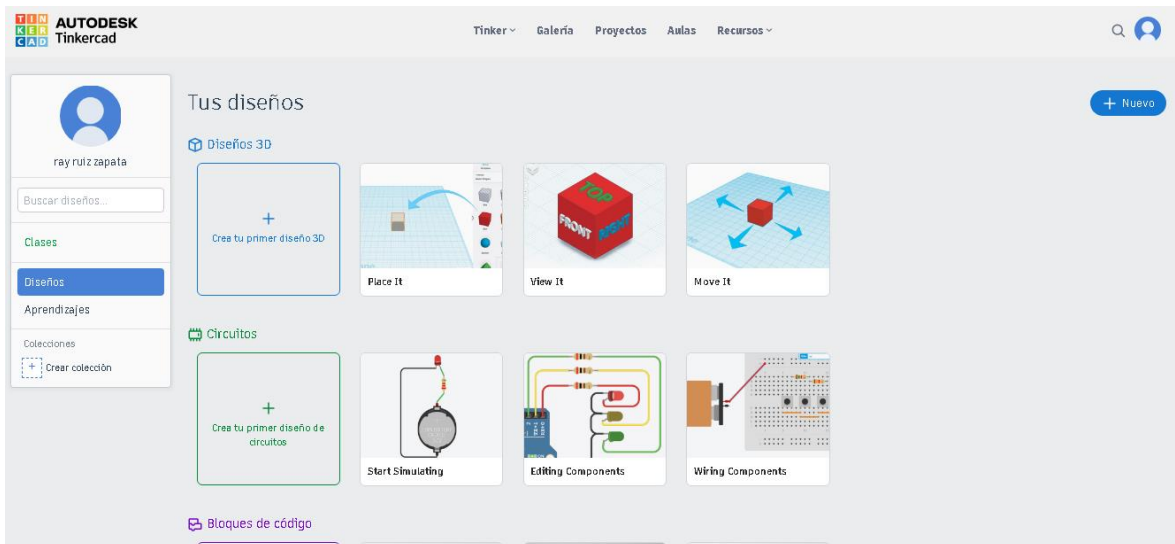
 AUTODESK

---

Al hacer clic en Continuar, acepta las [condiciones](#) y la [declaración de privacidad](#).

Continuar

- a. aquí os compartimos el link de los ejercicios para la simulación de la robótica y Física con Arduino en TinkerCAD:  
<https://learn.sparkfun.com/tutorials/sik-experiment-guide-for-the-arduino-101genuino-101-board-spanish/experimento-5-leer-un-pulsador>

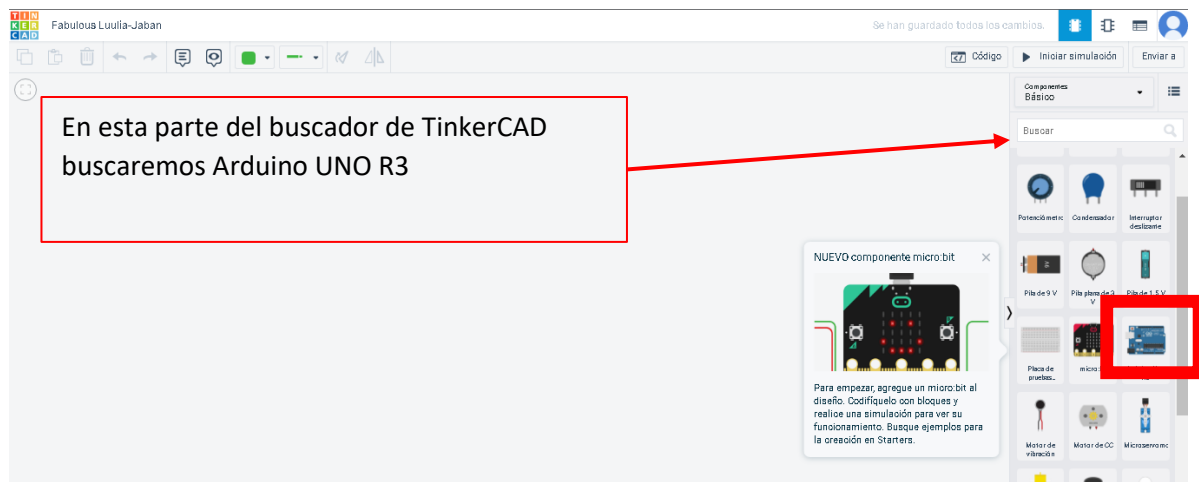


Se puede apreciar el menú principal para sus diseños el apartado que nos compete es circuitos para la creación de conexiones con la placa Arduino.

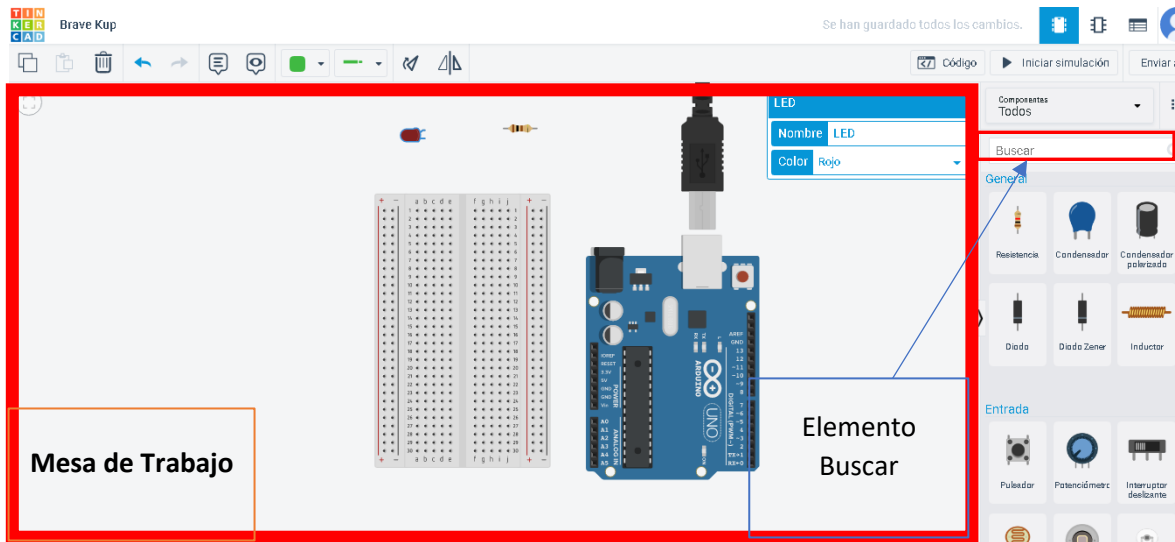
6. Nuestra meta será tener el componente principal de esta guía práctica que es la placa de entorno Arduino UNO R3.

7. Luego de ver arrastrado la placa Arduino UNO R3 al espacio de trabajo nos aseguramos de buscar los siguientes elementos:

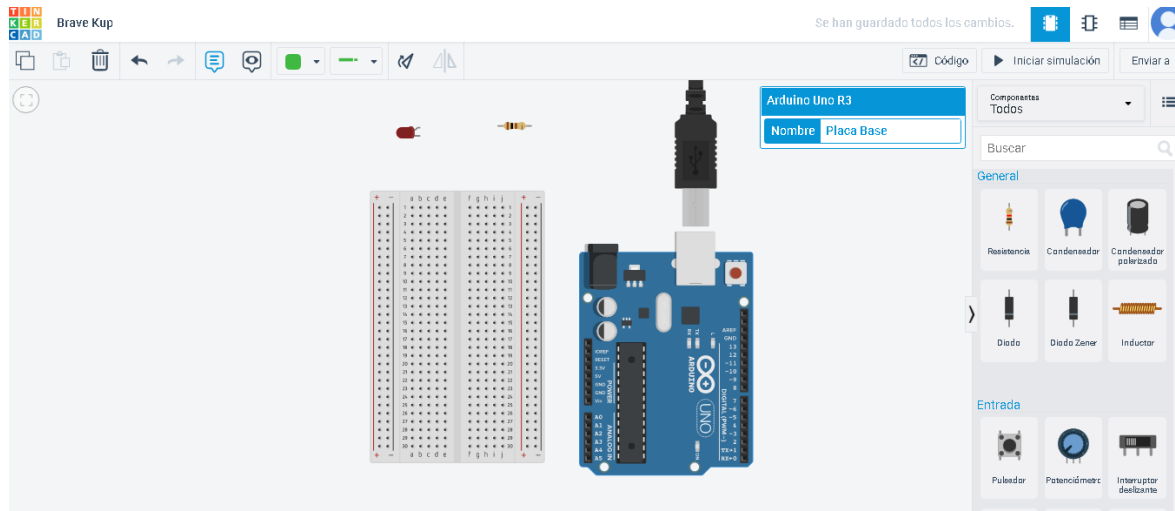
1. Placa de Pruebas.
2. LED de color Rojo (Diodo emisor de luz).
3. Resistencia de 100  $\Omega$ (Ohmio).



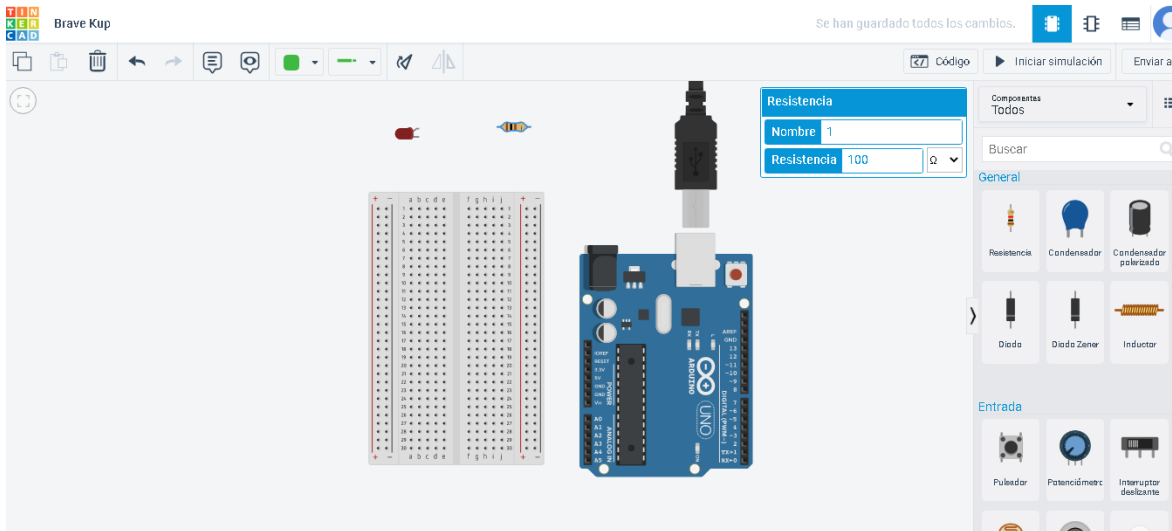
Gracias al elemento buscar se pueden buscar objetos necesarios para la prueba de su placa de Arduino uno conforme al nombre del mismo objeto.



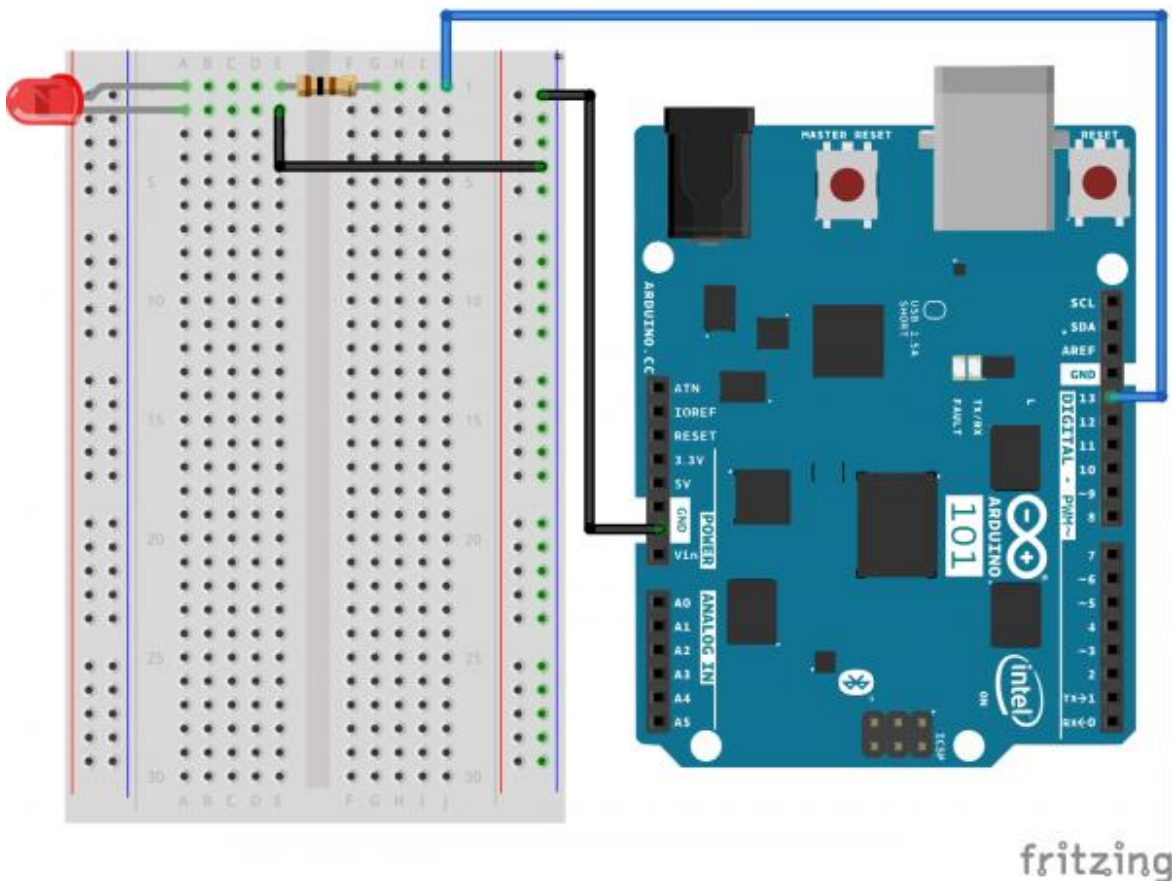
8. LED o diodo que como ustedes saben nos permite el paso de la corriente eléctrica donde genera la luminiscencia para alumbrar nuestro entorno o una cierta área claro está dependiendo de su potencia de corriente.



9. La placa base o placa de pruebas nos permite la conexión alterna de energía por el cual se regula pasando los polos positivos y negativos por lo que es una resistencia, regulando los pasos de carga abiertos o cerrados.

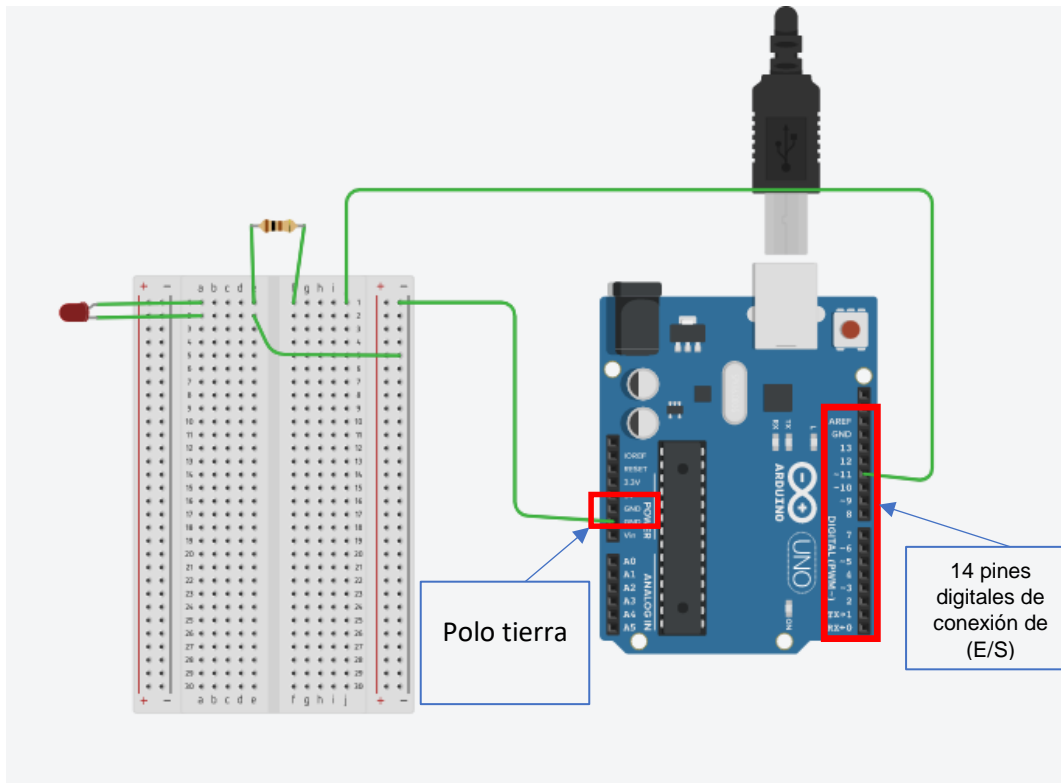


10. A continuación, realizaremos las siguientes conexiones de todos los elementos arrastrados a la mesa de trabajo anteriormente.



En esta otra imagen se puede apreciar las conexiones necesarias en el simulador web TinkerCAD, para la continuación de la clase práctica se deberán de ir al apartado de código.

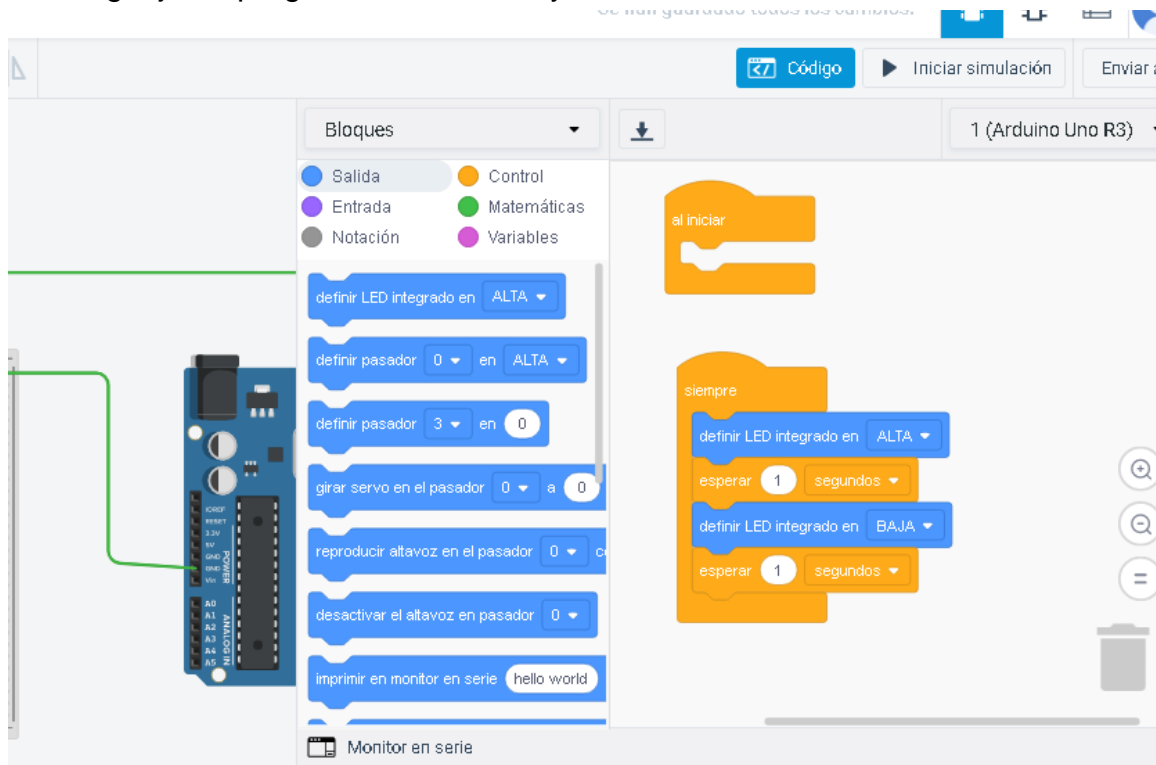
11. Para poder entender la programación se explicara las conexiones de la siguiente imagen.



En las conexiones de corriente eléctrica existen dos electrones positivo y negativo por medio de este existen los campos electromagnéticos, por ello la conexión de negativo en la placa Arduino se representa por (GND) y el pin digital conectado al positivo es (11), gracias a la regulación del voltaje por la resistencia es donde podremos apreciar el paso de corriente al diodo para su iluminación.



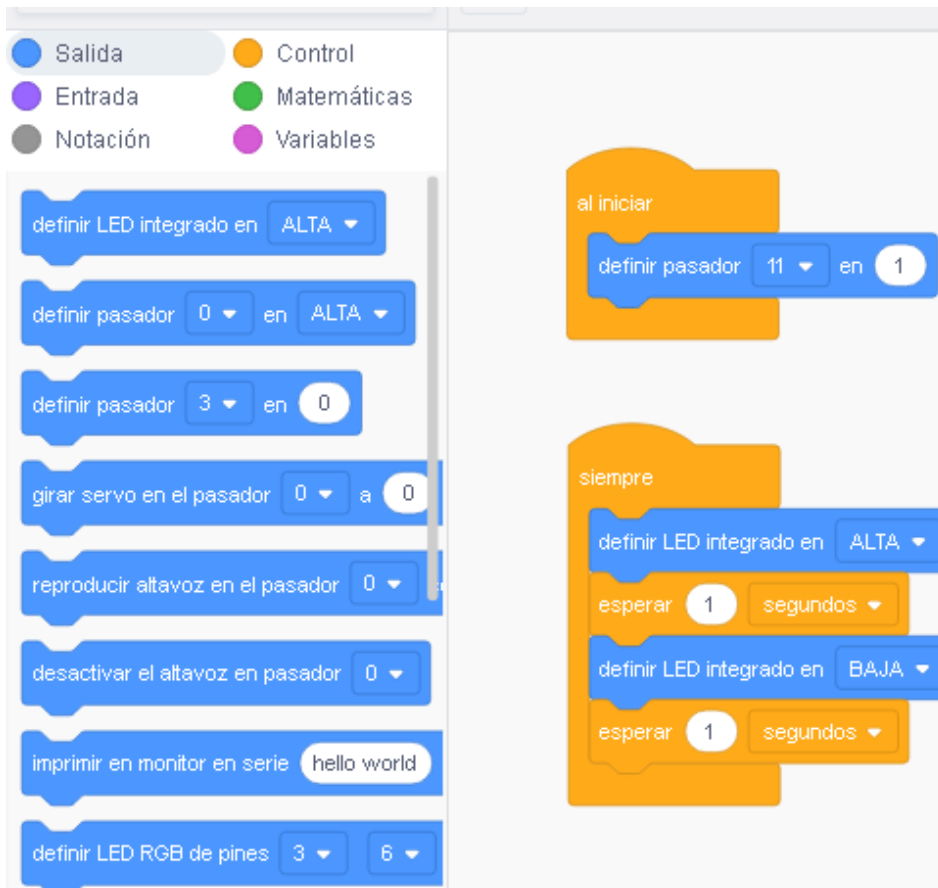
12. En este apartado veremos la lógica de la programación por bloques como en la programación de scratch fácil, sencillo y sin necesidad de saber algún lenguaje de programación como Python o C++.



- Aquí podremos ver observar que hay bloques ya en el área de trabajo como los de color naranja que son de control donde están en un ciclo repetitivo (siempre) y un bloque principal que es el de la acción (al iniciar).
- Podremos apreciar en la imagen de abajo tiene un bloque de salida azul que le permitirá al valor del pin digital el paso positivo de la acción como 1, que en lenguaje de computadoras es encendido y 0 apagado.

Gracias a lo ya practicado le instamos a practicar con el siguiente link de elementos con los ejercicios

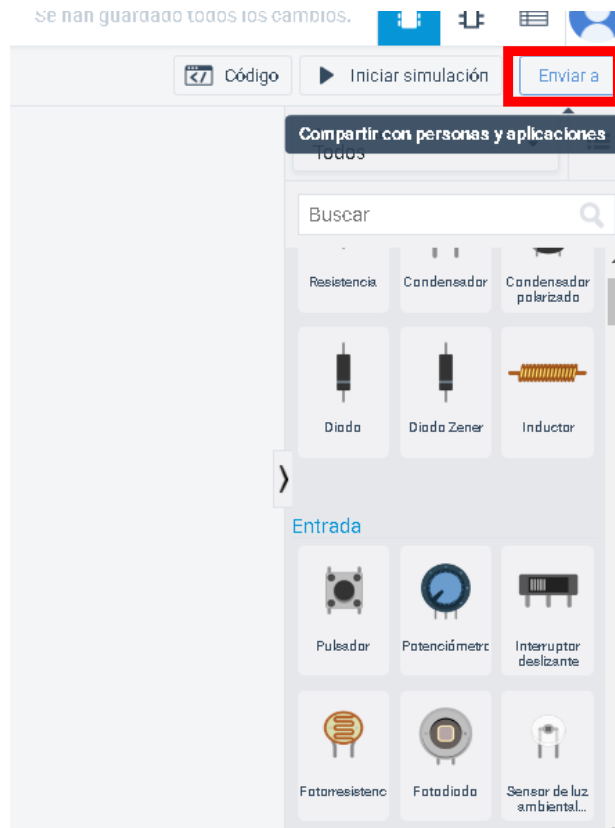




Este es el link del código compartido para sus pruebas y visualización del ejercicio:

[https://www.tinkercad.com/things/ke7u9fiaShT-brave-kup/editel?sharecode=DEz0WfM63J0QFI9VVrVfSbmG589yCKanDK\\_vvHe-JPM](https://www.tinkercad.com/things/ke7u9fiaShT-brave-kup/editel?sharecode=DEz0WfM63J0QFI9VVrVfSbmG589yCKanDK_vvHe-JPM)

13. Para finalizar se mostrará la forma fácil de bajar del sitio su modelo de conexiones y compartir con más personas.



Se da clic en el botón de enviar para tener más opciones de compartir.

### Enviar a

Imagen de tu diseño



Aquí en este botón se puede descargar una imagen PNG. Del modelo creado.

Perfeccione sus diseños con Autodesk

 Autodesk Fusion 360

Editor de diseño para alta resolución ante exposiciones y presentaciones profesionales

Archivos de diseño eléctrico

.BRD

Este archivo se guardará en lenguaje de circuitos para su aplicación.

Compartir por MI o correo electrónico

Si quieres hacer creaciones junto con otros usuarios, comparte un vínculo a tu diseño. Los usuarios con acceso al vínculo podrán ver y cambiar el diseño.

[Invitar a personas](#)

Generador de enlace para compartir con más personas interesadas en su proyecto creado.

### Colaborar

Compartir vínculo por mensaje instantáneo o correo electrónico

Los usuarios que tengan el vínculo podrán ver el diseño y realizar cambios en él.

<https://www.tinkercad.com/things/ke7u9fiaShT-br> Copiar

Enlace generado por el sitio web TinkerCAD.

Este vínculo no caduca. [Generar nuevo vínculo](#)

### 13.18. Prueba de evidencias prueba piloto.



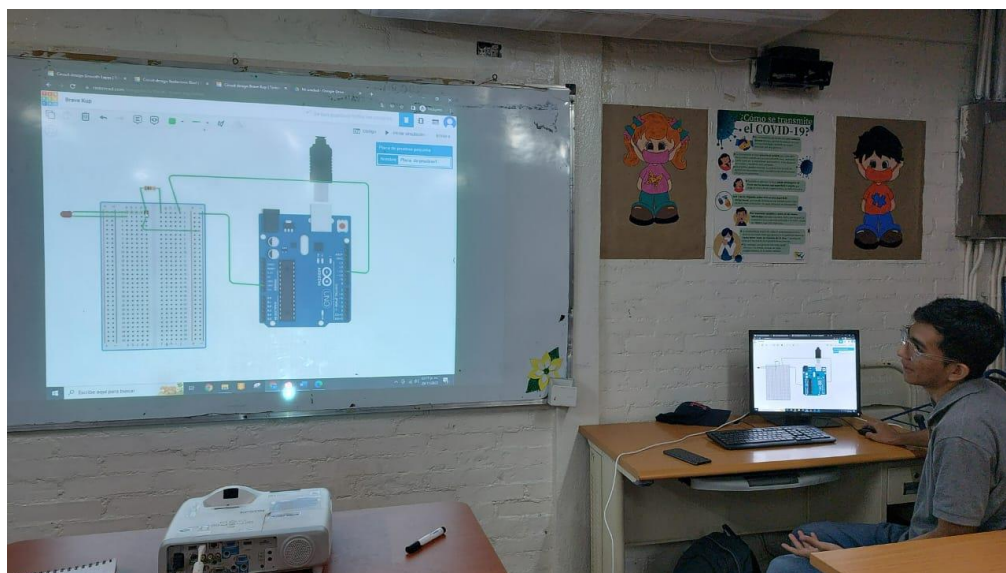
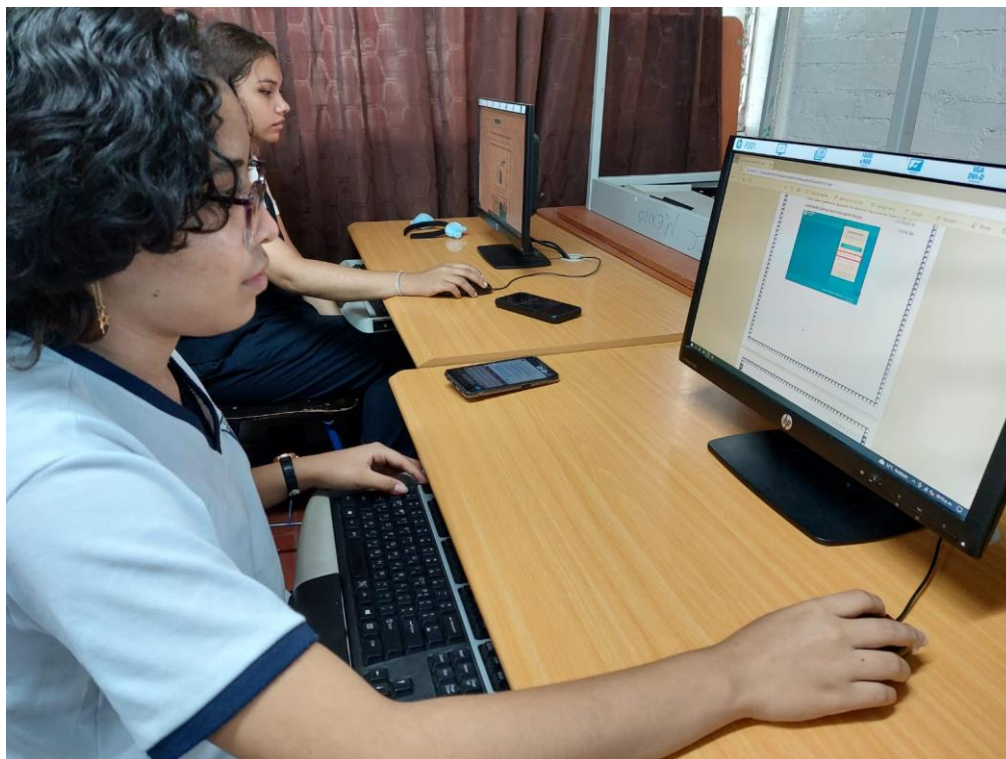
Figura 43. Evidencias prueba piloto















### 13.19. Instrumentos de recolección de datos.

#### 13.20. Docente



Integración de la Robótica como estrategia didáctica para el aprendizaje de la asignatura de física.

Instrumento de recolección de datos sobre la evaluación del desarrollo de la clase de física con la integración de la Robótica como estrategia didáctica.

La presente encuesta tiene como propósito conocer su opinión sobre el desarrollo de la clase de la asignatura de física 10mo grado con la integración de la Robótica como estrategia didáctica para el aprendizaje.

ruizraymond534@gmail.com (no compartidos)  
[Cambiar de cuenta](#)

Correo Electronico

Tu respuesta

Figura 44. Instrumentos de recolección de datos - Docente

**Datos Generales**

Nombres y Apellidos

Tu respuesta

[Atrás](#) [Siguiente](#)  Página 2 de 6 [Borrar formulario](#)

### Utilización de Medios Tecnológicos y Didácticos

Las Tecnologías hoy en día son indispensables para la siguiente década, gracias a los avances de las diferentes formas de aplicación como educativa, demostrativa y emprendedora.

¿Qué tan frecuente realiza uso de las tecnologías?

	1	2	3	4	5	
Poco probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

¿Qué programas tecnológicos utiliza para la creación de sus planes de clase?

Son entornos virtuales que se puedan utilizar para agilizar casi cualquier tarea por medio de un computador o dispositivos inteligentes.

- Kahoot
- Padlet
- Google Docs
- MindMeister
- Canva

¿Qué tipo de plataformas utiliza para dar clases en línea?

En este apartado hablamos de las plataformas digitales donde el docente y estudiante interactúa de forma dinámica con una herramienta digital donde poder socializar es fácil desde cualquier lugar con el equipo adecuado.

- Zoom
- Classroom
- Edmodo
- Moodle
- Milaulas
- Microsoft Teams
- Otro: \_\_\_\_\_

¿Qué día a la semana programa hora para realizar uso del aula TIC?

gracias esta pregunta sabremos la frecuencia de utilidad al aula TIC para sus estudiantes y desarrollo de las unidades según su área de asignatura.

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes

¿Alguna vez ha empleado simuladores tecnológicos para sus clases?

En este apartado nos interesa saber si algunas vez ha implementado algún simulador como docente ante sus estudiantes para enriquecer los conocimientos, si su respuesta es si por favor comparta con nosotros el nombre de dicho simulador

- Sí
- No

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Cómo docente ha intentado implementar las tecnologías en su asignatura?

- Sí
- No
- Lo he pensado

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Le gustaría la implementación más frecuente de la tecnología como medio de apoyo para las diferentes asignaturas?

- Sí
- No
- Tal vez

**UTILIZACIÓN DE MEDIOS DIDÁCTICOS Y TECNOLÓGICOS EN PRUEBA PILOTO**

Aquí se pide la observación del Licenciado con la prueba piloto de su trabajo de investigación Monográfica

¿Qué recursos tecnológicos y didácticos se utilizaron durante el desarrollo de la clase?

- Teléfono Inteligente
- Computadora de Escritorio
- Tablet
- Impresora
- Laptop
- Otro: \_\_\_\_\_

### APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS

En esta sección se le presentaran preguntas de selección donde se daran un sinnumero de opciones que el Licenciado aplico.

De las siguientes estrategias didácticas seleccione las que utilizó el profesor en el desarrollo de la clase.

- Explicación de conceptos utilizados diapositivas con data show(Proyector)
- Uso de Herramientas de evaluación interactivas (Quizizz o Kahoot)
- Uso de Simuladores en Línea para desarrollo de ejercicios prácticos en TinkerCAD
- Utilización de tablets
- Utilización de Teléfonos Inteligentes
- Uso de las computadoras con conexión a Internet
- Otro: \_\_\_\_\_

**CREATIVIDAD E INNOVACIÓN**

En la seccion siguiente se realizaran algunas preguntas de escalas y otras de preguntas abiertas donde en dependencia de su seleccion si es Sí o No

El profesor utilizó diferentes herramientas tecnológicas para el desarrollo de su clase.

	1	2	3	4	5	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

Fomentó la participación de los alumnos durante la clase.

	1	2	3	4	5	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

Considera que la clase despertó la curiosidad y el interés por aprender los contenidos de física a través de la Robótica Educativa.

- Sí
- No



Considera que en la clase se promovió el trabajo en equipo o colaborativo, lo cual ayudó a superar las dificultades en el aprendizaje.

Sí

No

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Apoya la idea de aprender los contenidos de física apoyándose de la Robótica Educativa.

Sí

No

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

En el desarrollo de la clase se fomentó el desarrollo de habilidades como la observación, la concentración, el razonamiento y pensamiento lógico.

- Sí
- No

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Considera que los estudiantes adquirieron conocimientos con la nueva metodología de enseñanza?

- Sí
- No

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿El tipo de evaluación utilizada favoreció el aprendizaje significativo?

Según el teórico estadounidense David Ausubel, un tipo de aprendizaje en que un estudiante asocia la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso

- Sí
- No

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Considera que a los estudiantes con el aprendizaje adquirido en la clase de física con apoyo de la robótica le será útil para los estudiantes a resolver problemas de la vida cotidiana.

- Sí
- No

¿Porqué?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

### 13.21. *Estudiantes*

Integración de la Robótica como estrategia didáctica para el aprendizaje de la asignatura de física.

## Instrumento de recolección de datos sobre la evaluación del desarrollo de la clase de física con la integración de la Robótica como estrategia didáctica.

La presente encuesta tiene como propósito conocer su opinión sobre el desarrollo de la clase de la asignatura de física 10mo grado con la integración de la Robótica como estrategia didáctica para el aprendizaje.

Muchas gracias por la información.

ruízraymond534@gmail.com (no compartidos)  
[Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

Correo\* \*

Tu respuesta

[Sigüiente](#) [Borrar formulario](#)

Figura 45. Instrumentos de recolección de datos - Estudiante

**DATOS GENERALES****Nombres y apellidos \***

Tu respuesta

**Género \*** Masculino Femenino**Edad \***

Tu respuesta

**Grado \*** 10 MO[Atrás](#)[Siguiente](#)[Borrar formulario](#)

## UTILIZACIÓN DE MEDIOS DIDÁCTICOS Y TECNOLÓGICOS

Las herramientas tecnológicas pueden emplearse en el sistema educativo como objeto de aprendizaje, como medio para aprender o bien como apoyo al aprendizaje.

¿Qué recursos tecnológicos y didácticos se utilizaron durante el desarrollo de la clase? \*

- Teléfono inteligente
- Computadora escritorio
- Tablet
- Impresora
- Laptop

## ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

La estrategia didáctica se concibe como la estructura de actividad en la que se hacen reales los objetivos y contenidos

De las siguientes estrategias didácticas seleccione las que utilizó el profesor en el desarrollo de la clase. \*

- Explicación de conceptos utilizando diapositivas y data show
- Uso de Herramienta de evaluación interactiva (Quizizz o Kahoot)
- Uso de Simuladores en línea para desarrollo de ejercicios prácticos TinkerCad
- Utilización de tablets
- Utilización de teléfonos inteligentes
- Uso de la computadora con conexión a Internet
- Ninguna de las anteriores

**CREATIVIDAD E INNOVACIÓN**

Es una competencia que utiliza conocimientos, habilidades y actitudes que permiten pensar y trabajar de manera novedosa, adaptar ideas anteriores a situaciones nuevas e implementar soluciones originales en áreas que la requieran.

El profesor utilizó diferentes herramientas tecnológicas para el desarrollo de la clase. \*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

El profesor(a) fomentó la participación de los alumnos durante la clase. \*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

Considera que la clase despertó la curiosidad y el interés por aprender los contenidos de física a través de la Robótica Educativa. \*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

Considera que en la clase se promovió el trabajo en equipo o colaborativo, lo cual ayudó a superar las dificultades en el aprendizaje. \*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

Apoya la idea de aprender los contenidos de física apoyándose de la Robótica Educativa. \*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

En el desarrollo de la clase se fomentó el desarrollo de habilidades como la observación, la concentración, el razonamiento y pensamiento lógico. \*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable



**CALIDAD DE LOS APRENDIZAJES**

Es aquel que logra captar lo más importante de los contenidos y retenerlos en la memoria a largo plazo, pues se integran en forma significativa con los conocimientos anteriormente adquiridos.

¿Cómo fue el conocimiento adquirido en la clase de física con la nueva metodología de enseñanza? \*

	1	2	3	4	5	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

¿El tipo de evaluación utilizada por el docente favorece el aprendizaje significativo? \*

	1	2	3	4	5	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

Considera que el aprendizaje adquirido en la clase de física con apoyo de la robótica \*  
le será útil para resolver problemas de la vida cotidiana.

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

¿Cree que la metodología de combinar los contenidos de física con la práctica de la robótica conlleva a una mejor comprensión de los aprendizajes? \*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Poco Probable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Probable

HAS CLIC EN EL BOTÓN ENVIAR PARA REGISTRAR TUS RESPUESTAS.

¡¡¡¡Gracias por su apoyo!!!!

[Atrás](#)

[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)

13.22. Propuesta de Transversalización.					
Indicador de logro	Contenidos /Sub contenidos de Física	Contenidos / Sub contenidos de Robótica	Actividades de aprendizaje	Evaluación Sugerida	Horas / Clases
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aplica el pensamiento lógico para explicar la importancia de la Segunda Ley de la Termodinámica y resuelve ejercicios sencillos de sus aplicaciones en la vida diaria.</b></li> </ul>	<p><b><u>Unidad I: Calor y Temperatura.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La Temperatura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diferencia entre temperatura y calor.</li> <li>○ Agitación térmica: Equilibrio térmico</li> <li>○ Energía Interna.</li> <li>○ Termométricas : Importancia de la medición de la temperatura.</li> <li>○ Dilatación.</li> </ul> </li> <li>• <b>El Calor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unidades de medición del calor.</li> <li>○ Medición del calor.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Tema: Sensor de temperatura.</b></p> <p>Circuito electrónico. Programación de un sensor de temperatura.</p>	<p><b>Laboratorio#1</b> : Montaje del circuito de un sensor de temperatura.</p> <p>Conversiones de diferentes unidades de temperatura, haciendo uso del simulador TinkerCAD.</p> <p>Montaje de circuito electrónico.</p>	<p>Responder un formulario en línea sobre conceptos básicos de calor y temperatura. Solución de caso práctico. (<a href="#">Clic para abrir la guía de aprendizaje</a>)</p>	<p>6 HORAS</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacidad calorífica.</li> <li>○ Intercambios de calor.</li> <li>○ Cambios de fase, calor latente de fusión y vaporización.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica experimentos sencillos para electrizar cuerpos, observando la interacción de cargas.</li> <li>• Aplica la ley de Coulomb en la resolución de problemas en los que intervengan fuerzas eléctricas.</li> <li>• Resuelve situaciones problemáticas sencillas relacionadas con la</li> </ul>	<p><b><u>Unidad V: La energía Eléctrica.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carga Eléctrica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interacción entre cargas de igual y diferente signo.</li> <li>○ Formas de electrizar un cuerpo.</li> <li>○ Electroscopio y jaula de Faraday.</li> <li>○ Aisladores y conductos.</li> <li>○ Unidad de medida de la carga eléctrica.</li> </ul> </li> <li>• <b>Ley de Coulomb</b></li> <li>• <b>Campo Eléctrico</b></li> </ul>	<p><b>Tema: Uso del Multímetro.</b></p> <p>Conductores eléctricos.</p> <p>Continuidad de electricidad.</p> <p>Unidades de medidas de tensión e intensidad.</p> <p>Código de colores para resistencia eléctrica.</p> <p>Programación de circuitos con Arduino.</p>	<p><b>Laboratorio#2</b> : Conociendo la protoboard, montajes de circuitos en serie y paralelos con resistencias.</p> <p>Polarización de un circuito.</p> <p><b>Laboratorio#3</b> : Uso del multímetro.</p> <p>Medición de corriente eléctrica.</p> <p>Medición de voltaje.</p>	<p>Responder un formulario en línea sobre conceptos básicos sobre el montaje de circuitos electrónicos.</p> <p>Solución de Casos prácticos.</p> <p>. (<a href="#">Clic para abrir la guía de aprendizaje#1</a>)</p> <p>.(<a href="#">Clic para abrir la guía de aprendizaje#2</a>)</p>	<p>8 HORAS</p>

<p>intensidad del campo eléctrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las ecuaciones del potencial eléctrico en la resolución de problemas sencillos.</li> <li>• Construye conexiones de pilas en serie y en paralelo.</li> <li>• Aplica en experimentos sencillos la ley de Ohm para resolver problemas relacionados con conductores óhmicos.</li> <li>• Construye circuitos eléctricos en serie, paralelo y mixto y mide la intensidad, la tensión y la resistencia de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intensidad del campo eléctrico.</li> <li>• <b>Potencial eléctrico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cálculo del potencial eléctrico.</li> <li>○ Diferencia de potencial.</li> </ul> </li> <li>• <b>Corriente eléctrica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La energía eléctrica tiene importancia.</li> <li>○ La corriente eléctrica.</li> <li>○ Tipos de corriente</li> <li>○ Intensidad de la corriente eléctrica</li> <li>○ Fuerza electromotriz.</li> <li>○ Conexión de pilas en serie y en paralelo.</li> </ul> </li> <li>• <b>Ley de Pouillet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Resistencia eléctrica.</li> <li>○ Factores que influyen en la</li> </ul> </li> </ul>		<p>Programación de circuitos en el simulador TinkerCAD.</p>		
--	--	--	---	--	--

<p>cada uno de los consumidores asociados al circuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determina la resistencia equivalente asociados en un circuito eléctrico de diversas maneras de conexión.</b></li> </ul>	<p>resistencia de un conductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ley de Ohm</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conductores Óhmicos.</li> <li>○ Circuitos eléctricos.</li> <li>○ Conexión de resistencia en serie, paralelo y mixta.</li> <li>○ Resistencia equivalente.</li> </ul> </li> <li>• <b>Conservación de la energía en los procesos eléctricos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trabajo de la corriente eléctrica.</li> <li>○ Potencia desarrollada en un aparato eléctrico.</li> </ul> </li> <li>• Transformaciones de la energía eléctrica.</li> <li>• Consumo de energía eléctrica en nuestro hogar. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Efecto Joule.</li> </ul> </li> </ul>				
--	---	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principio de conservación de la energía eléctrica en los procesos eléctricos.</li><li>• <b>Capacitadores</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Capacitancia: Factores que influyen.</li></ul></li><li>• Conexiones en serie, paralelas y mixtas.</li><li>• Capacitor equivalente.</li><li>• Energía almacenada.</li><li>• <b>*Fuentes de generación de la energía eléctrica.</b></li><li>• <b>*Medidas de seguridad en el consumo de la energía eléctrica.</b></li><li>• <b>*Importancia de la energía eléctrica para el desarrollo socioeconómico del país.</b></li><li>• <b>*Proyectos de electrificaciones que impulsa el gobierno de reconciliación y unidad nacional.</b></li></ul>				
--	---	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aplica diferentes estrategias colaborativas en la construcción de un electroimán sencillo y comprueba el carácter magnético de la corriente eléctrica para su aprendizaje.</b></li> <li>• <b>Explica la importancia del experimento de Oersted para el desarrollo de la industria y la técnica.</b></li> <li>• <b>Aplica la regla de la mano derecha para determinar la dirección y el sentido del campo magnético en</b></li> </ul>	<p><b><u>Unidad VI:</u></b> <b><u>Electromagnetismo.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>*El campo magnético en conductores metálicos.</b></li> <li>• <b>*Experimento de Oersted: importancia.</b></li> <li>• <b>*Campo magnético en un conductor metálico rectilíneo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dirección y sentido del campo.</li> <li>○ Regla práctica para determinar el sentido del campo magnético.</li> </ul> </li> <li>• <b>Campo magnético en una espiral circular:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dirección y sentido del campo.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Tema: Relevadores electromagnéticos</p> <p>Montaje de circuito de relé eléctrico.</p> <p>Programación de circuito relevador con Arduino.</p> <p>Motor de corriente continua. Programación de motor de corriente continua con Arduino.</p>	<p>Laboratorio#4: Montaje de circuito Relé Eléctrico en el simulador TinkerCAD. Programación de circuitos electrónicos.</p>	<p>Responder preguntas de la guía de trabajo.</p> <p>Solución de casos prácticos.</p> <p>(<a href="#">Clic para abrir la guía de aprendizaje#1</a>)</p> <p>(<a href="#">Clic para abrir la guía de aprendizaje#2</a>)</p>	<p>6 HORA S</p>
--	--	--	---	---	-------------------------



<p><b>conductores rectilíneos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la dirección y sentido del campo magnético en el interior del solenoide.</li> <li>• Gestiona información del contenido digital para explicar el funcionamiento del teléfono, timbre y galvanómetro reconociendo sus aplicaciones tecnológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Campo magnético en un solenoide:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dirección y sentido del campo en el interior del solenoide.</li> </ul> </li> <li>• <b>Aplicaciones del electromagnetismo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El electroimán.</li> <li>○ El galvanómetro.</li> <li>○ El motor de corriente continua.</li> <li>○ El teléfono.</li> </ul> </li> </ul> <p>El timbre.</p>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica en qué consiste un semiconductor diodo de tipo N o P, estableciendo sus semejanzas y diferencias.</li> </ul>	<p><b><u>Unidad VII: Elementos de la electrónica.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• *Campo de estudio e importancia de la electrónica.</li> <li>• <b>Semiconductores:</b></li> </ul>	<p><b>Tema:</b> <b>Semiconductores.</b></p> <p>Transistor. Diodos.</p>	<p>Laboratorio#5: Montaje de circuito transistor en el simulador TinkerCAD.</p> <p>Laboratorio#6: Montaje de</p>	<p>Responder cuestionario en línea sobre conceptos básicos.</p> <p>Solución de casos prácticos.</p>	<p>8 HORA S</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el funcionamiento de semiconductores diodo de tipo P y N, sintonizador de radio, fotocelda y parlantes o bocinas.</li> <li>• Reconoce los factores que alteran el funcionamiento de los transistores.</li> <li>• Utiliza diodos y transistores en circuitos eléctricos sencillos para rectificar la corriente eléctrica.</li> <li>• Reconoce la importancia y las aplicaciones prácticas en la industria y en la técnica de circuitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diodo.</li> <li>○ Estructura Interna.</li> <li>○ Tipos.</li> <li>○ Funcionamiento.</li> <li>○ Aplicaciones:</li> <li>• Rectificadores, verificación y medición.</li> <li>• <b>El transistor:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicaciones.</li> <li>○ Elementos.</li> </ul> </li> <li>• Factores que afectan su funcionamiento.</li> <li>• Funcionamiento y clasificación.</li> <li>• <b>El circuito integrado y El microchip:</b></li> <li>• Aplicaciones e importancia.</li> </ul>	<p>Circuitos integrados para compuertas lógicas.</p>	<p>circuito para el control de motor de corriente continua en el simulador TinkerCAD.</p> <p>Programación de circuitos electrónicos.</p>	<p>(<a href="#">Clic para abrir la guía de aprendizaje#1</a>)</p> <p>(<a href="#">Clic para abrir la guía de aprendizaje#2</a>)</p>	
---	--	--	--	---	--

<b>integrados o microchip haciendo uso de la tecnología.</b>					
--	--	--	--	--	--

