

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



**EJECUCIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DE
PROYECTOS EDUCATIVOS**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

LICENCIADO EN EDUCACION SECUNDARIA.

ESP.: MATEMÁTICA Y FÍSICA

AUTOR

CUEVA GARCÍA, EDGARDO RAFAEL

ASESOR

MEJÍA VÍLCHEZ, GLORIA ELIZABETH

LIMA-PERU

2018

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 24-ene.-2023 2:23 p. m. -05
Identificador: 1996144475
Número de palabras: 14534
Entregado: 1

EJECUCIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DE
PROYECTOS EDUCATIVOS Por Edgardo Rafael
Cueva García

Índice de similitud	Similitud según fuente
30%	Internet Sources: 30% Publicaciones: 1% Trabajos del estudiante: 9%

6% match (Internet desde 04-dic.-2019)

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12412/Noblecilla_SCM.pdf?sequence=

6% match (Internet desde 02-nov.-2017)

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6543/PURIZAGA_GABRIELA_MEJIA_ANGELA_NINOS_PRIMARIO.pdf?isAllowed=y&sequence=1

3% match (Internet desde 23-mar.-2022)

https://1library.co/document/y9ngwmvz-ley-de-ohm.html?utm_source=seo_title_list

2% match (Internet desde 11-dic.-2020)

<https://es.slideshare.net/josefinagarcia/yabar-si>

2% match (trabajos de los estudiantes desde 27-mar.-2015)

[Submitted to Atlantic International University on 2015-03-27](#)

2% match (Internet desde 16-dic.-2018)

<http://absta.info/el-aprendizaje-cooperativo-y-trabajo-colaborativo-en-b-learnin.html>

2% match (Internet desde 19-may.-2020)

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7076/EDMpopaja.pdf?sequenc=>

2% match (Internet desde 19-nov.-2020)

https://archive.org/stream/ElectronicaCursoDeElectrnicaBBsicaCEKIT/Electronica%20-%20Curso%20de%20electr%C3%B3nica%20b%C3%A1sica%20CEKIT_djvu.txt

1% match (Internet desde 17-abr.-2018)

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/8400/Molero_OJG.pdf?isAllowed=y&sequence=1

1% match (Internet desde 29-nov.-2020)

<https://es.slideshare.net/Giss1995/evaluacion-proyectoeducativo>

1% match (Internet desde 28-jun.-2020)

<https://pt.slideshare.net/AnderBustamanta/carrasco-oro-zco-tfg-primariadic16>

1% match (Internet desde 30-ago.-2016)

http://www.academia.edu/13045563/Fisica_para_ciencias_e_ingenieria_con_Fisica_Moderna_Volumen_2

1% match (Internet desde 28-mar.-2020)

<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1549/TRAB.SUF.PROF.%20TAIPE%20CHACALTANA%20ROSARIO%20JACKELINE.isAllowed=y&sequence=2>

1% match ()

[Calderón Vargas, Carlos Enrique. "Enseñanza de la Ley de Ohm y su aplicación de los circuitos eléctricos en el grado 11 de la Institución Educativa "Ismael Perdomo Borrero"", 2016](#)

1% match (trabajos de los estudiantes desde 23-nov.-2018)

[Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2018-11-23](#)

1% match (Internet desde 05-oct.-2022)

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/09/Lopez-Mildred.pdf>

[UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA Nuevos Tiempos-Nuevas Ideas FACULTAD DE EDUCACION OFICINA DEN GRADOS Y TITULOS PROGRAMA DE SUFICIENCIA PROFESIONAL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACION EN LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION SECUNDARIA ASIGNATURA: PROYECTOS EDUCATIVOS TITULO: EJECUCIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS PRESENTADO POR EDGARDO RAFAEL CUEVA GARCÍA LIMA-PERU 2018](#) i DEDICATORIA En primer lugar, dedico este trabajo a mi esposa y a mis padres, quien me que han dado la fortaleza para continuar. [De igual forma, dedico esta tesis a mis hijos que son mi razón de ser de cada día, y son un fiel reflejo de mis esperanzas](#) ii ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	viii
CAPÍTULO I.....	- 9
I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	- 9
1.1 Antecedentes Históricos de los Proyectos Educativos.....	- 9
1.2 Definición de Proyectos Educativos.....	- 11
1.3 Marco Teórico de Proyectos Educativos.....	- 12
1.3.1 Tipos de Proyectos.....	- 13
1.3.2 Robótica.....	- 13

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este trabajo a mi esposa y a mis padres, quien me que han dado la fortaleza para continuar.

De igual forma, dedico esta tesis a mis hijos que son mi razón de ser de cada día, y son un fiel reflejo de mis esperanzas

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
RESUMEN	viii
CAPÍTULO I	- 9 -
I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	- 9 -
1.1 Antecedentes Históricos de los Proyectos Educativos	- 9 -
1.2 Definición de Proyectos Educativos	- 11 -
1.3 Marco Teórico de Proyectos Educativos	- 12 -
1.3.1 Tipos de Proyectos.....	- 13 -
1.3.2 Robótica educativa.....	- 16 -
1.3.3 Definición de aprendizaje	- 19 -
1.4 Importancia del Proyecto.....	- 23 -
1.4.1 La innovación en educación como estrategia de cambio	- 26 -
II. PROYECTOS EDUCATIVOS	- 27 -
2.1 Diagnóstico para la elaboración de proyectos educativos	- 27 -
2.2 Planificación para la elaboración de proyectos educativos.....	- 28 -
2.3 Ejecución de los proyectos educativos	- 30 -
2.4 Control de los proyectos educativos.....	- 32 -
2.5 Evaluación de los proyectos educativos	- 33 -
III. DESARROLLO DE UN PROYECTO EDUCATIVO:	- 37 -
3.1 DATOS GENERALES	- 39 -
3.2 DIAGNÓSTICO	- 40 -
3.3 OBJETIVOS.....	- 42 -
3.3.1 Objetivos generales.....	- 42 -

3.3.2 Objetivos específicos	- 42 -
3.4 Fundamentación	- 42 -
3.5 Marco Teórico	- 44 -
3.5.1 Análisis de la solución.....	- 44 -
3.6 Electricidad y electrónica	- 45 -
3.7 Circuitos eléctricos	- 47 -
3.8 Software.....	- 51 -
3.9 Elementos para el Diseño y Construcción de Circuitos Eléctricos	- 54 -
3.10 MARCO LEGAL	- 58 -
3.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	- 59 -
3.12 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y TECNOLÓGICOS	- 61 -
3.13 EVALUACIÓN.....	- 62 -
3.14 INFORME FINAL.....	- 66 -
3.15 FUENTES DE INFORMACIÓN	- 67 -
CONCLUSIONES	- 70 -
SUGERENCIAS	- 71 -
FUENTE DE INFORMACION.....	- 72 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Aprendizaje colaborativo vs. Trabajo colaborativo - 22 -

Tabla 2: Matriz Operacional - 41 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proyectos Educativos.....	- 15 -
Figura 2: Lógica Metodologica del Proyecto	- 36 -
Figura 3: Cargas en movimiento a través de un área.....	- 45 -
Figura 4: Símbolos de voltaje.....	- 46 -
Figura 5: Símbolos de medida de Resistencia	- 47 -
Figura 6: Intensidad de corriente (i) x resistencia (R).....	- 47 -
Figura 7: Libro Física para ciencias e ingeniería moderna.....	- 48 -
Figura 8: Circuitos en Paralelo	- 49 -
Figura 9: Circuitos mixtos.....	- 50 -
Figura 10: Software	- 52 -
Figura 11: Fritzing	- 53 -
Figura 12: Protoboard	- 55 -
Figura 13: Generadores Eléctricos.....	- 56 -
Figura 14: Resistencias:.....	- 56 -
Figura 15: Luces LED.....	- 57 -
Figura 16: Código abierto y hardware extensible	- 58 -
Figura 17: Juego de luces LED	- 68 -

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación se encuentra diseñado bajo la estructura y conformidad dada por la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el cumplimiento de la directiva, siendo esta directiva dada por la Facultad de Educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega para así poder obtener el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria, bajo la modalidad de trabajo de suficiencia profesional, me presento ante ustedes con mi trabajo de investigación denominado “EJECUCIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS” Es por tal motivo que señores miembros del jurado, espero que mi tema de investigación sea de su agrado y aceptación logrando así cumplir con todas las expectativas y desarrollo del tema con el único fin de brindar un apoyo al término de este.

RESUMEN

En el presente trabajo se reflexiona sobre una necesidad de un cambio en la estructura educativa y la forma de enseñanza, así como sobre ideas de la tecnología, globalización y todas las actividades en conjunto. Se propone un método emergente con el que se logre innovar y sobre todo abarcar las nuevas tecnologías de la educación desde una perspectiva diferente: Siendo plasmado como tema principal Ejecución, Control y Evaluación de Proyectos Educativos se centrara en el desarrollo de proyectos educativos innovadores tales como es la robótica siendo éste en el ámbito educativo, llamaremos “robótica educativa” Mediante este método, podemos conseguir que los alumnos de secundaria ganen y trabajen unas competencias muy importantes para su futuro y desempeño en una nueva sociedad, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, el respeto, o el trabajo colaborativo.

Palabras clave: educación, tecnología, innovar, proyectos, robótica.

CAPÍTULO I

I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 Antecedentes Históricos de los Proyectos Educativos

Desde un punto de vista histórico los proyectos educativos han ido de la mano con el proceso de evolución de las sociedades, desde tiempos de nuestra independencia. En una primera etapa, la relación existente entre cultura y poder, heredados de nuestra época colonial, se mantuvieron hasta muy adentrada nuestra época republicana; pero, este sistema solo aseguraba el acceso a la educación solo a una clase privilegiada.

La utilización de proyectos en la educación, de acuerdo con Nilza Offir(2012) se inscribe dentro del movimiento Escuela Nueva en Europa. El mismo que cuenta con representantes en la Pedagogía activa como Ovide Decroly y Célestin Freinet. Así como, Jhon Dewey y William H. Kilpatrick máximos exponentes del Movimiento progresista y pragmatista, en Estados Unidos. Sin embargo, son los Proyectos Educativos Internacionales, en los trabajos y publicaciones de los dos últimos autores mencionados, donde se puede reconocer explícitamente el origen de los proyectos como método educativo: Project Method. En correspondencia, Fernando Sainz (1961) afirma que John Dewey fue el inspirador del método de proyectos, que desarrolló después William H. Kilpatrick. Asimismo, dice que la fecundidad del método de proyectos se evidencia por el hecho de que sus principios fundamentales hayan inspirado algunos de los más importantes métodos activos como los de Decroly, Dalton y Winnetka.

Así también, el Hno. Gastón María (1960) manifiesta que en 1908 fue empleado por primera vez el método de proyectos para su aplicación en la enseñanza de la agricultura, en Massachusetts. Así, en vez de aprender teóricamente diversos trabajos en torno a una granja, los jóvenes fueron invitados a diseñarlos y ejecutarlos por ellos mismos. Esto se fue expandiendo hasta que Kilpatrick, inspirado en John Dewey, presenta el método de proyectos.

Luzuriaga (1963) confirma que el método de proyectos ha llegado a ser una forma de trabajo activo incorporada definitivamente a la educación. Las aplicaciones que ha tenido por diversos autores como Stevenson, Wells y Kradowitzer, entre otros, han hecho que el método tenga diferentes interpretaciones.

El proyecto surge de una situación real, pues “el proyecto ha de transformar el ambiente artificial en que se realizaba la enseñanza en un ambiente natural” (Sainz 1961, p. 29) Asimismo, Stevenson citado por el Hno. Gastón María (1960) afirma que, si se trata de resolver un problema que ha surgido de la vida misma, éste debe ser resuelto del mismo modo, en su ambiente natural. Entonces, se puede concluir que el método de proyectos se debe desarrollar en el medio originario del alumno y debe partir de un problema de este mismo medio. Lorenzo Luzuriaga (1963) menciona que cuando se desarrolla un problema auténtico este sirve de estímulo para el pensamiento del estudiante. Para que este elemento que genera motivación esté presente se requiere que el proyecto se relacione con el interés del alumno, en esto radica el segundo principio. En adición, Fernando Sainz (1961) afirma que el interés es lo que incita al trabajo y que este nace del asunto, de las oportunidades y de otras muchas circunstancias que son propias del educando. Ello le permite permanecer motivado por su propia cuenta.

1.2 Definición de Proyectos Educativos

Etimológicamente la palabra proyecto deviene del latín *proiectum* que significaba lanzar hacia delante, *pro* (hacia adelante) y *iacere* (lanzar). Entonces la palabra proyecto significa literalmente lanzar algo hacia adelante, con un sentido de temporalidad. Algunas palabras de esta familia que carecen del sentido de temporalidad serían, como ejemplo: proyectil o proyector. Si aplicamos esta palabra al ambiente educativo, sería el de una iniciativa finita o temporal con objetivos claramente identificado, que nacen de una situación problemática o de una oportunidad de mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Cuando se hablan de proyectos se piensa en una secuencia finita de acciones organizadas con la finalidad de lograr un objetivo, y este objetivo obedece a la solución de un problema o por una oportunidad de mejora. Todo proyecto esta limitado en el tiempo, limitado por los recursos humanos y financieros de los que dispone, y tiene un objetivo específico.

Cuando hablamos de proyectos educativos siempre encontraremos un esquema de desarrollo muy similar, pero con muchas diferencias dependiendo de quienes son los agentes educativos involucrados en su desarrollo. En este tipo de proyectos la finalidad será la formación integral del estudiante, la transmisión y construcción de conocimientos o la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los actores que serán los responsables de la elaboración de este tipo de proyectos serán muy diversos como: los docentes, los alumnos o el mismo sistema educativo. Los proyectos nacerán, no siempre en función de resolver un problema, sino también de necesidades e intereses de los agentes del sistema educativo.

Para desarrollar un proyecto resultan básicos estos tres principios que van en consonancia con el ideal de la escuela nueva y las innovaciones pedagógicas, las mismas que mencionan que el alumno es el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Cabe resaltar que estos principios, aunque son necesarios en cualquier contexto, aún están en proceso de desarrollo en nuestra realidad peruana, pues todavía aún hay docentes que tienen el protagonismo.

Dentro de los proyectos educativos existen entre otros, dos tipos de proyectos que se desarrollan dentro del ámbito de la institución educativa. Unos es el PEI pero que no está centrado directamente sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino más bien es un instrumento de gestión, cuya función es orientar el trabajo pedagógico e institucional, es un instrumento de mediano plazo y se desarrolla de manera participativa. El encargado de liderar el proceso de elaboración del PEI recae en el Director del Centro Educativo, quien es el que da los lineamientos de su desarrollo haciendo partícipes a todas las partes integrantes de la comunidad educativa. Otro de los proyectos que están más relacionados con los procesos de enseñanza aprendizaje viene a ser el proyecto educativo de innovación. Este tipo de proyectos nacen de las necesidades que se presentan ante un problema específico o de una oportunidad de innovar en nuestros métodos de enseñanza haciendo más partícipe al estudiante. El responsable de este tipo de proyectos es el Docente en su rol de facilitador o guía de la transmisión de conocimientos.

1.3 Marco Teórico de Proyectos Educativos

La preocupación de la educación por ofrecer herramientas para el desarrollo de competencias para la vida que permitan a las personas desenvolverse como ciudadanos activos, competentes, estratégicos y felices (Monoreo 2001) es una exigencia mundial.

En los últimos años diversas organizaciones, estados y estudiosos de la educación han coincidido en señalar que la intencionalidad de la escuela ha cambiado ante las demandas del mundo actual, y en tal sentido, se ha visto necesario reformular cuáles son los aprendizajes fundamentales que deben ser desarrollados por la escuela. Se destaca el desarrollo de competencias en la formación integral de la persona que les permita ser capaces de diseñar su proyecto de vida personal, en relación con el mundo laboral y global (MINEDU 2009).

El Perú no es ajeno a estas disposiciones por lo que el Ministerio Nacional de Educación (MINEDU), desde octubre del año 2013, como parte de la Campaña de Movilización: Cambiemos la educación, cambiemos todos (MINEDU 2013, a) hace explícita su intención de desarrollar 8 aprendizajes fundamentales en la Educación Básica Regular (EBR), siendo la competencia “Gestionar proyectos con eficiencia: Emprendimiento” la que responde de manera más fehaciente a lo demandado.

1.3.1 Tipos de Proyectos

Un método como el de proyectos que ha sido llevado al contexto educativo, ha ido adquiriendo características y tipologías distintas. En las siguientes líneas se presentan algunas maneras sobre cómo se ha estado aplicando el método de proyectos de acuerdo a estas clasificaciones. De acuerdo con Collings, citado por el Hno. Gastón (1960), que tanto ha trabajado en el estudio y clasificación de los proyectos, sostiene que se pueden distinguir hasta cinco tipos de proyectos, atendiendo a las actividades que contribuyen de modo predominante a la realización de los mismos: proyectos de mano, de cuentos, de excursión, de habilidad o destreza y de juego. J. M. Stevenson citado por Fernando Saínz (1961), realiza una clasificación sencilla adoptando como criterio la actividad predominante o la extensión y los

llama proyectos manuales, intelectuales, simples y complejos respectivamente. Los manuales están relacionados con la elaboración de un producto, mientras que los intelectuales con la realización de actividades de tipo cognitivo. Los simples y complejos hacen alusión a la dificultad o extensión del proyecto.

En sistema educativo peruano, cuando se hablan de proyectos y específicamente de proyectos educativos, encontramos que existe una diferente tipología que varían tanto en su temporalidad, como en el ámbito de alcance. Los proyectos usados en la gestión pedagógica se inician con el Proyecto Educativo Nacional (PEN) cuyo responsable directo será el Concejo Nacional de Educación por encargo del Ministerio de Educación. Es una herramienta de trabajo de largo plazo, y su alcance es nacional; El Proyecto Educativo Regional (PER) se deriva del PEN y es realizado con la participación representativa de la sociedad civil que han sido convocadas a través del COPARE bajo la dirección de la Dirección Regional de Educación; Las Unidades de Gestión Educativa son las responsables de diseñar, ejecutar y evaluar los Proyectos Educativos correspondientes a su localidad (PEL) a través del COPALE; y finalmente serán las Instituciones Educativas las encargadas de elaborar sus Proyectos Educativos Institucionales (PEI) con la participación de la comunidad educativa. Otros Proyectos Educativos relacionados con la Gestión Pedagógica, y que se desarrollan dentro del ámbito de la IE serán, entre otros, los proyectos de Innovación Pedagógica o Tecnológica que por su importancia serán tratadas en el tercer capítulo de este trabajo.

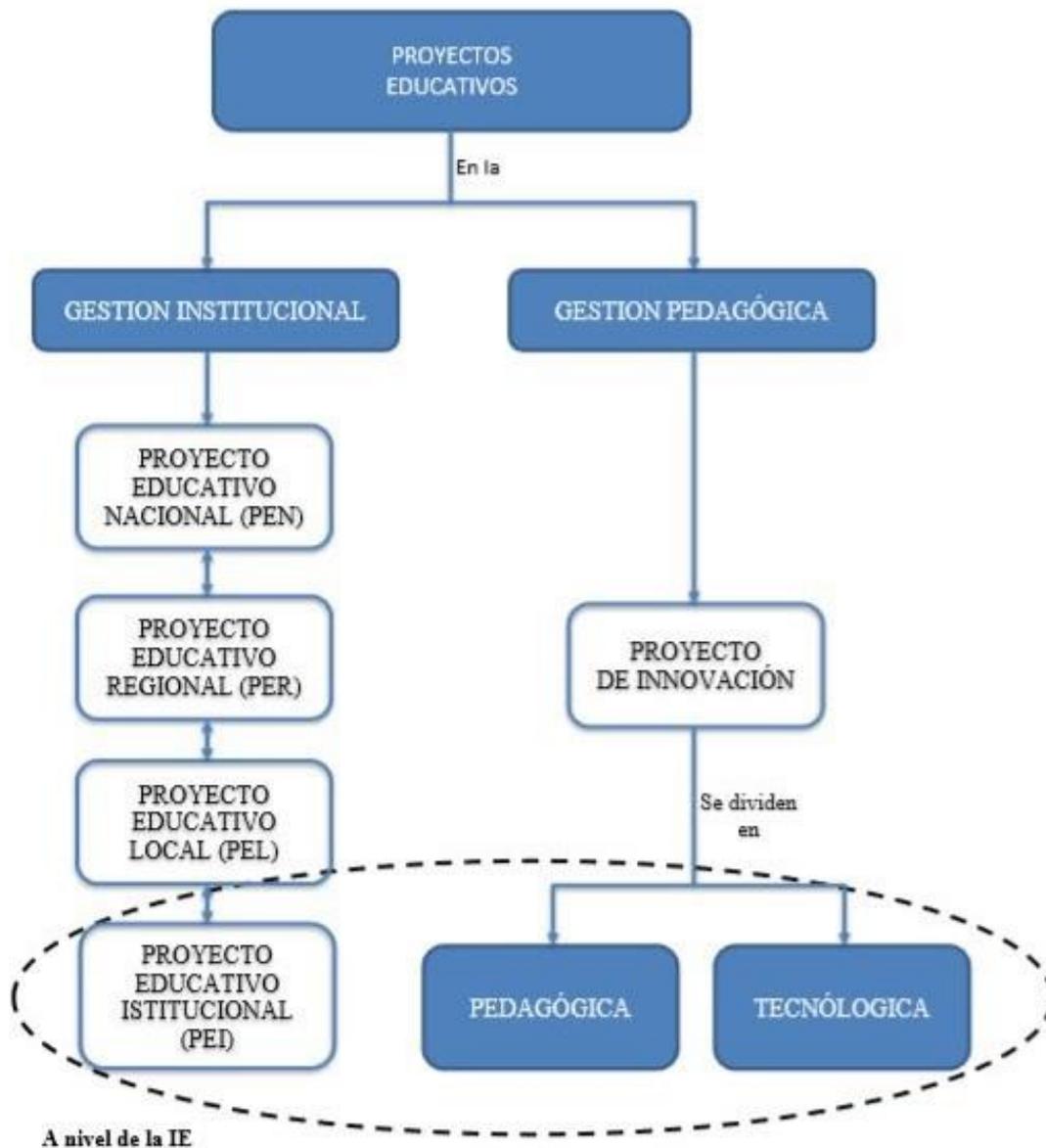


Figura 1: Proyectos Educativos

Fuente: Elaboración propio

1.3.2 Robótica educativa

Desde un punto de vista histórico la robótica educativa surge por los años 60 cuando investigadores de Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) liderados por el científico y educador Seymour Papert proponen y elaboran dispositivos tecnológicos con la finalidad de que permitiese a los niños interactuar con ellos para llevar a cabo determinadas labores, es en este momento de su desarrollo cuando el grupo de investigadores entra en contacto con la ya conocida empresa de LEGO, dedicada a la producción de juguetes en forma de bloques plásticos que se ensamblan y permiten realizar varias figuras. Fruto de este acuerdo entre las partes surge el primer software de programación para los estudiantes en sus primeros años denominado LOGO. Para los años 80 LOGO ya había alcanzado bastante éxito difundiendo estos equipos (Kits) de juguetes educativos por todo el mundo.

La robótica educativa se esta desarrollando como una ciencia encargada del estudio, diseño y elaboración de robots, que son creaciones mecánicas que buscan automatizar ciertos procesos usando un código de programación. En el caso de la educación también busca desarrollar de manera didáctica las habilidades motoras y despertar la creatividad al abrirnos una puerta al entendimiento de las ciencias duras. Una de las características del desarrollo de los robots en la educación es que su elaboración y funcionamiento requiere de un trabajo interdisciplinario e integrador. Son muchas las áreas como las matemáticas, la electrónica, la informática, etc. que se ven involucradas en el desarrollo de estas creaciones, desarrollando capacidades y competencias de una manera más lúdica. Así mismo, estas elaboraciones, requieren desarrollar habilidades sociales pues la puesta en marcha de un proyecto de este tipo muchas veces implica el trabajo en equipos.

El Perú también se hizo eco de esta tendencia mundial y en los años 1996 se convierte en el primer país en Latino América en crear un programa de robótica educativa denominado Infoescuela. La creación de este programa tuvo palabras de reconocimiento del mismo creador de LOGO, Seymour Papert desde el MIT. Este primer y tímido intento de difundir las nuevas corrientes tecnológicas en la educación en el Perú se vio superado por los grandes esfuerzos realizados por Brasil y Argentina. Este no fue el único intento de desarrollar estas corrientes innovadoras en nuestro país, en la actualidad el Ministerio de Educación fue implementando Infoescuela en todos los Colegios Emblemáticos de nuestra nación, luego en las Instituciones Educativas de Alto Rendimiento.

Existe una oferta cada vez más amplia de aplicativos que facilitan la labor de la enseñanza y aprendizaje en el campo de la robótica educativa, entre los más conocidos, y que actualmente son usados en muchas IIEE, figuran:

- **Sketch up**

Este software permite al usuario crear modelos gráficos en 3D. El programa, permite elegir entre una interface educativa u otra profesional. Al elegir la educativa nos permite trabajar con los estudiantes de una manera más sencilla. El programa, también dispone de videotutoriales para los alumnos de secundaria, adaptados a los niveles de conocimientos que pueden encontrarse

- **Lego WeDo y Scratch:**

Lego, es una compañía privada que se encarga de la realización de materiales de juego, pero esta misma empresa ha desarrollado un sector educativo dispuesto a desarrollar recursos y materiales que fomenten el

aprendizaje de una manera lúdica y que acerque las nuevas tecnologías a los niños.

Otros softwares menos usados, pero que usaremos a manera de propuesta, en nuestro proyecto son:

- **Laboratorio Virtual PhET:**

Un laboratorio diseñado en base a la investigación en relación a los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Desarrollada por la universidad de Colorado (EEUU) ofrece simulaciones para el trabajo en aula en distintas áreas de las ciencias.

- **Fritzing:**

Es un software de uso libre que permite el diseño, y uso de componentes, de manera amigable. Esta aplicación permite un acercamiento real a nuestro entorno de trabajo con diversos elementos que implican el desarrollo de un proyecto de robótica, desde la visualización de los componentes hasta la compilación de líneas de código que se usarán para movilizar nuestro diseño.

- **Arduino:**

Un microcontrolador que fue diseñado como proyecto de tesis de un grupo de estudiantes en Italia, cuyo objetivo principal era el desarrollo de una herramienta que fuera fácil de usar. En la actualidad se ha popularizado en muchos países por su estructura de “uso libre”, que significa que los diseños de este microcontrolador están puestos en internet para cualquiera que desee elaborarlo. La importancia de Arduino radica en que las instrucciones de su

lenguaje son relativamente sencillas, incluso para aquellas personas con poco dominio de los lenguajes de programación o poco dominio de la electrónica.

1.3.3 Definición de aprendizaje

Debido a que existen desacuerdos sobre la naturaleza del aprendizaje, ninguna definición es aceptada por todos los investigadores, por esto es necesario presentar diversas definiciones. El aprendizaje es considerado como un cambio a nivel conductual o comportamental; se utiliza el término aprendizaje cuando alguien tiene la capacidad de hacer las cosas de manera distinta a como las hacía antes (Schunk ,1997). Al aprendizaje se le asigna una de categoría de logro; ya que muestra resultados, productos o consecuencias. Ribes manifiesta que se puede considerar que alguien ha aprendido, cuando ha tenido la posibilidad de integrar una nueva función en su comportamiento (Ribes, 2002). El aprendizaje es una modificación casi constante del comportamiento de un individuo gracias a la experiencia, mediante el aprendizaje se puede modificar todo lo que se ha aprendido antes (Myers, 2006). El aprendizaje es un proceso que tiene lugar dentro del individuo que aprende, por ello resulta casi imposible efectuar indagaciones acerca del aprender. Cuando se observa en un sujeto una modificación o cambio a nivel conductual, recién se puede concluir que ha ocurrido el aprendizaje. Sin embargo, no se puede concluir que todos los cambios conductuales son aprendizajes y no todos los aprendizajes se expresan en cambios de conducta observables. Algunos aprendizajes que tienen como resultado modificación de los sentimientos o de las estructuras mentales, no se expresan precisamente en un cambio de comportamiento observable inmediato (Manterola, 1998).

- **Definición aprendizaje colaborativo**

Capacho (2011) definió el aprendizaje colaborativo como:

“Enfoque que permite que el sujeto sea consciente del proceso de adquisición de sus estructuras cognitivas y que, como alumno activo de su aprendizaje, debe observar, comparar y contrastar su aprendizaje con el de sus compañeros, mediante la socialización del trabajo en equipo, para lograr tanto su comprensión individual como el sentido de su identidad a través de la interacción social (p. 120)”

Como seres sociales, los estudiantes pueden aprovechar esta interrelación con sus compañeros de un equipo de trabajo para compartir experiencias, saberes, inquietudes que van a fortalecer sus aprendizajes. Para Bruffee (1993) “el aprendizaje colaborativo es un proceso de cambio cultural, y los profesores desempeñan un rol como agentes generadores de dicho cambio, ya que en el ámbito académico ayudan a que el estudiante aprenda de manera colaborativa” (p.72); por esto se puede afirmar que los docentes de aula que utilizan el trabajo colaborativo y lo dirigen de una manera eficaz, fortalecen el aprendizaje de sus estudiantes.

Para Solsona (2003) “el aprendizaje colaborativo es una táctica de acción en el aula que favorece la organización del alumnado en equipos diferentes para la ejecución de las tareas y labores de aprendizaje” (p.92). De acuerdo a esto, los docentes deben formar grupos heterogéneos, es decir, con estudiantes que posean distintos niveles y estilos de aprendizaje, para que al compartir su trabajo en equipo puedan lograr todos los objetivos propuestos en la tarea. El aprendizaje colaborativo es un proceso social mediante el cual a partir de trabajo en grupo y el planteamiento de metas en común se construyen conocimientos; de acuerdo a Guitert y Jiménez (2000). Según Villalobos (2012) “el aprendizaje colaborativo es considerado una filosofía de interacción, donde el papel del docente es de un guía, mediador que al relacionarse con el estudiante estimula el desarrollo de potencialidades y corrige las funciones cognitivas deficientes” (p.45).

- **Diferencia entre el Aprendizaje Colaborativo y Cooperativo**

Para Guitert y Pérez (2013) “cooperación y colaboración son corrientes afines, pero con tradiciones y principios disímiles; sin embargo, en ciertas situaciones son usados como sinónimos” (p.22). Diferentes estudios basados en la praxis pedagógica de trabajo en grupo, mencionaban la cooperación y el trabajo entre iguales. No obstante, para Ovejero (1990) “existen muchos e importantes antecedentes de trabajo cooperativos realizados por pedagogos”, pero para este autor son los psicólogos sociales quienes han profundizado más en el tema. “Básicamente en las teorías de Piaget y mucho más aún en Vygotsky y G. H.Mead, podemos encontrar fundamentos tanto teóricos, psicológicos y esencialmente psicosociales que permiten explicar la eficacia de ese aprendizaje”. (p.66). En relación al uso de la robótica educativa es necesario reconocer que las Tecnologías de la comunicación e información (TIC), al ser introducidas e integradas al ámbito educativo han producido un importante cambio cualitativo, y en las muchas investigaciones de tipo psicológico han logrado minimizar el termino cooperativo y elevar el trabajo colaborativo. Así también, las contribuciones de informáticos y tecnólogos educativos aparentemente han apartado a la cooperación en beneficio de la colaboración. Los tipos de aprendizaje colaborativo y cooperativo presentan ciertas semejanzas, pero también marcadas diferencias. Uno representa un extremo del proceso de enseñanza y aprendizaje que va desde donde el docente es el asesor responsable de crear las actividades que se llevaran a cabo (cooperativo) hasta aquel donde los alumnos cobran más relevancia pues su experiencia y conocimiento tienen que aunarse para lograr el bien común (colaborativo).

Tabla 1: Aprendizaje colaborativo vs. Trabajo colaborativo

Aprendizaje cooperativo	Trabajo colaborativo
<p>La clase se organiza en pequeños grupos mixtos y heterogéneos en los que los estudiantes trabajan conjuntamente para resolver tareas y profundizar en su propio aprendizaje.</p>	<p>Dos o más personas que interactúan de manera dinámica e interdependiente respecto a una meta común, aprovechando la posibilidad que ofrece el espacio electrónico y las aplicaciones groupware. El liderazgo es una responsabilidad compartida.</p>
<p>El docente diseña la tarea, define la composición de los grupos y mantiene el control en la estructura de las interacciones y de los resultados a obtener. Elaboración cognitiva de la información e igualdad de oportunidades.</p>	<p>Los estudiantes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las decisiones que repercuten en su aprendizaje. El docente es guía, tutor y facilitador del proceso, especializado en la dinámica de grupos virtuales.</p>
<p>Interdependencia positiva donde se toma en cuenta la responsabilidad individual de cada persona del grupo. Existe decisión grupal de la tarea y del reparto de responsabilidades por que existe desarrollo de las habilidades del grupo y de las relaciones interpersonales y existe una reflexión sobre el trabajo en grupo y las discusiones se dan cara a cara</p>	<p>El equipo tiene un propósito propio, específico y bien definido y su efectividad se mide valorando los productos del equipo.</p> <p>Se dan discusiones abiertas para la solución activa de problemas. La tecnología está al servicio del aprendizaje, no es elemento central y existe flexibilidad en los horarios dedicados por las personas del grupo.</p>

Fuente: (Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación)

1.4 Importancia del Proyecto

Esta investigación busca proporcionar información que pueda ser utilizada para la aplicación ejecución, control y evaluación de proyectos de tipo innovador, dando importancia al manejo de las nuevas tecnologías, en especial a la robótica, en el aprendizaje de los estudiantes y también para el desarrollo de habilidades sociales que son la base de una convivencia armoniosa. La presente investigación es importante porque busca desarrollo de capacidades y competencias mediante el uso de robótica educativa y su aplicación metodológica en las aulas de educación secundaria, tanto en función a su pertinencia contextual como a la forma en que la investigadora va a comunicar los resultados hacia los actores educativos involucrados en su estudio.

La robótica es un recurso utilizado actualmente en todos los niveles de la educación básica regular y que fomenta el aprendizaje colaborativo, a través de los trabajos en equipo para la realización de las tareas que los docentes programan diariamente en una sesión de aprendizaje, especialmente en las áreas de ciencia y tecnología, comunicación y matemática: por esto, a través del presente trabajo de investigación, se promueve su aplicación para mejorar en los estudiantes, no solo el área socio académica, psicológica y social.

En el presente proyecto se pretende abordar las temáticas relacionados con la robótica educativa y la aplicación de la metodología como el aprendizaje didáctico desde una dimensión pedagógica. En este sentido, en la presente investigación se profundizará en las metodologías aplicativas y determinar el desarrollo de habilidades educativas con el uso de la robótica y los softwares de apoyo virtual. Siempre por el bien de los estudiantes.

Un proyecto es una iniciativa planificada, organizada, limitada en su tiempo, que responde a una problemática o a una oportunidad de mejora, y en función a estos se plantea metas y objetivos. Todas las etapas de desarrollo de un proyecto de aprendizaje cobran mayor relevancia cuando se democratiza y se trabaja de manera participativa implicando a todos los agentes que lo integran, y logrando su compromiso.

Un proyecto de innovación es una propuesta que tiene la intención de cambiar o transformar nuestra realidad. Para lograr este cometido un aspecto importante a desarrollar es la creatividad, tanto en su planteamiento, como en su desarrollo, pero por sobre todo en los resultados.

Son muchos los autores que se han elaborado definiciones sobre Innovaciones Educativas, para Jaume Carbonell (2012) es:

“conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante las cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes. La innovación no es una actividad puntual sino un proceso, un largo viaje o trayecto que se detiene a contemplar la vida en las aulas, la organización de los centros, la dinámica de la comunidad educativa y la cultura profesional del profesorado. Su propósito es alterar la realidad vigente, modificando concepciones y actitudes, alterando métodos e intervenciones y mejorando o transformando, según los casos, los procesos de enseñanza y aprendizaje. La innovación, por tanto, va asociada al cambio y tiene un componente –explícito u oculto- ideológico, cognitivo, ético y afectivo. Porque la innovación apela a la subjetividad del sujeto y al desarrollo de su individualidad, así como a las relaciones teoría-práctica inherentes al acto educativo. (p.12)”

De igual forma se puede citar a Francisco Imbernón (1996) quien afirma que:

“la innovación educativa es la actitud y el proceso de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportaciones, efectuadas de manera colectiva, para la solución de situaciones problemáticas de la práctica, lo que comportará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación. (p.64)”

Por otro lado, Juan Escudero (1988) afirma que:

“Innovación educativa significa una batalla a la realidad tal cual es, a lo mecánico, rutinario y usual, a la fuerza de los hechos y al peso de la inercia. Supone, pues, una apuesta por lo colectivamente construido como deseable, por la imaginación creadora, por la transformación de lo existente. Reclama, en suma, la apertura de una rendija utópica en el seno de un sistema que, como el educativo, disfruta de un exceso de tradición, perpetuación y conservación del pasado. (...) innovación equivale, ha de equivaler, a un determinado clima en todo el sistema educativo que, desde la Administración a los profesores y alumnos, propicie la disposición a indagar, descubrir, reflexionar, criticar... cambiar. (p.86)”

Si uno tuviese que explicar la matemática como un área de enseñanza, podríamos remontarnos hasta mucho antes de la edad media, también se podría discutir el aspecto histórico de la metodología usada para su enseñanza; sin embargo, el desarrollo de las tecnologías de la información, en comparación, son muy recientes y su impacto en los procesos de enseñanza aprendizaje aun no ha terminado. Como se desee, ante este desarrollo vertiginoso de la tecnología, los Proyectos Educativos de Innovación representan el cambio.

1.4.1 La innovación en educación como estrategia de cambio

La globalización ha desaparecido las fronteras de manera virtual, La aparición de nueva tecnología de transmisión de datos, de redes sociales, y de foros de debate, entre otras cosas, han abierto una inmensa brecha para el desarrollo de nuevas herramientas de ayuda a los métodos de enseñanza y aprendizaje. Es muy temprano para medir el impacto del uso de la tecnología en la transmisión de conocimiento, pero la única manera de mantenerse a la vanguardia, o por lo menos no quedar rezagado, es la innovación como estrategia de cambio.

En un mundo donde la revolución tecnológica ha modificado rápidamente nuestras formas de vida; la innovación, más haya de ser una estrategia para el cambio, debe convertirse en una forma de trabajo inherente a nosotros, tanto a nivel personal como a nivel institucional. Estas demandas de transformación impuestas por una sociedad cambiante tienen que ser resueltas a nivel como nacional, con el desarrollo de proyectos de innovación que puedan responder a los diferentes contextos que nos impone nuestra realidad. La descentralización educativa responde a las diferentes realidades de nuestra nación; pero, aunque la realidad cambie, lo que debe permanecer constante es la capacidad de innovar tanto de las instituciones educativas como de los docentes y esto implica una capacitación constante por parte de los segundos.

Es de suma importancia hacer notar que, para lograr el cambio, no sólo son las instituciones educativas y los docentes los responsables de esta transformación, sino es el cambio debe ser sistémico a todo nivel; a nivel nacional, regional, local. Son los proyectos de innovación los que nos asegurarán el desarrollo de una cultura de cambio, y que este cambio se vuelva inherente a nuestro desarrollo.

CAPITULO 2

II. PROYECTOS EDUCATIVOS

2.1 Diagnóstico para la elaboración de proyectos educativos

La primera etapa en la elaboración de un proyecto educativo consiste en realizar un diagnóstico, considerando las necesidades expresadas por los diferentes agentes que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El propósito de este análisis es el de identificar las dificultades, mostrar la evidencia, aprovechar las oportunidades que se puedan presentar, relacionadas con la mejora del proceso. Desde este punto de vista, lo que subyace detrás de todo es poder ajustar los procesos de enseñanza en beneficio del estudiante.

La labor que recae sobre los docentes es la de reconocer a la gestión de proyectos como un aprendizaje fundamental, una competencia, que debe ser desarrollada en el educando. Asimismo, se plantea el compromiso por trabajar en la formulación de una iniciativa respecto al trabajo de la gestión de proyectos en la práctica pedagógica, que se ajuste a las necesidades del contexto peruano y que a la larga sea compartida por la educación nacional, de modo que todos los docentes puedan trabajar por las mismas exigencias. En ese sentido incluir en la práctica docente, la gestión de proyectos innovadores, será un camino natural hacia la evolución educativa.

El desempeño de la labor docente está muy vinculado a la gestión institucional como pedagógica, pues ellas implica la construcción social de las prácticas en la institución educativa . La gestión corresponde al “conjunto de procesos de decisión, negociación y acción comprometidos en la puesta en práctica del proceso educativo, en el espacio de la

escuela, por parte de los agentes que en él participan”. La gestión escolar supone a la gestión pedagógica, que corresponde a “el conjunto de prácticas dirigidas explícitamente a conducir los procesos de enseñanza”. La labor del docente es compleja, ya que el profesor tiene que saber preparar, interactuar y comunicar un conjunto de saberes significativos a través de métodos y estrategias adecuadas, para facilitar su entendimiento, el desarrollo de competencias y capacidades favorables ante las situaciones diferentes que les permitan a los alumnos reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, sobre el aprender a aprender. Un docente debe poseer herramientas que lo fomenten a enriquecer y actualizar su conocimiento pedagógico y disciplinario, la lectura es una capacidad importante a desarrollar para darle sentido a las cosas y adquirir y fortalecer habilidades del pensamiento que promuevan la imaginación en los entornos de enseñanza y por eso mismo, promover la lectura con los estudiantes ayuda sin lugar a dudas promover su espíritu crítico e indagador y ampliar su bagaje cultural. La inclinación natural al servicio es otro aspecto importante para una buena práctica docente, ya que por la puesta en práctica de esta vocación se tienen ideas más claras y un compromiso profesional con la labor docente. Un docente con vocación de servicio se responsabiliza e involucra a las personas de su entorno, en torno a la mejora de su servicio.

2.2 Planificación para la elaboración de proyectos educativos

La planificación viene a ser una de las etapas más importantes dentro de la elaboración de un proyecto educativo. La planificación también tiene etapas definidas como la *Primera* de ellas que es el análisis de la situación inicial, esto implica un análisis de los actores involucrados y también, identificar el problema. Algunas herramientas usadas para esta etapa pueden ser: los informes de rendimiento de años anteriores, el árbol del problema, la matriz FODA; una *Segunda* parte está relacionada con evaluar las posibles alternativas de solución que podemos elegir, algunas herramientas usadas en esta etapa pueden ser: el análisis FODA,

matriz de decisión, etc. En *Tercer* lugar, debemos tener en clara la visión del cambio esperado, ¿A dónde queremos ir?, ¿Qué resultados esperamos lograr?, las herramientas que podemos usar son: lluvia de ideas, árbol de resultados, crear una visión. En *Cuarto* lugar, hay que diseñar una estrategia para el proyecto, podemos preguntarnos: ¿Qué resultados esperamos?, ¿Cómo podemos lograrlo?, ¿Qué factores externos afectan a nuestro proyecto?, y las herramientas que podemos usar son: Marco lógico, evaluación de riesgo. Finalmente, en *Quinto* lugar, consideraremos diseñar la organización del proyecto, donde definimos responsabilidades, recursos, y las herramientas de evaluación.

Cuando hablamos de la planificación de proyectos educativos, nos referimos a una herramienta que nos permite avanzar en una dirección dada, nos permite superar problemas o carencias pasando de una situación inicial a una situación más provechosa. La planificación como herramienta que nos permite dirigir nuestros esfuerzos para lograr un cambio, nos permite elaborar, de una manera progresiva, una secuencia de acciones destinadas a lograr nuestros objetivos de manera ordenada.

La planificación supone un primer momento de análisis, que nos indica desde donde estamos partiendo, cual es nuestra situación inicial. Esto implica una introspección responsable de nuestra realidad, del problema que pretendemos solucionar y de las carencias y limitaciones que tenemos inicialmente. Un segundo momento los constituirán el definir nuestras aspiraciones, identificar los cambios que deseáramos que ocurran para modificar nuestra realidad, tener de manera clara una visión de hacia dónde queremos llegar. En tercer lugar, debemos reconocer que oportunidades u opciones tenemos a mano, dentro de nuestros recursos, para generar el cambio de nuestra situación, en este momento es cuando definiremos también los caminos a seguir, nuestras líneas de acción. Finalmente, en un cuarto momento, estableceremos las maneras u formas de operar para el desarrollo de nuestras de acción.

Dos de los proyectos de aprendizaje que están más cercanos al docente en su rol de maestro son el Proyecto educativos Institucional, pues en ella se contemplan las aspiraciones, los ideales, que como institución deseamos alcanzar y ofrecer a nuestra comunidad educativa, y es algo que lo afecta directamente tanto en su implementación como en su compromiso de desarrollo. Desde el PEI, luego de un proceso de planificación democrático e integrador de los agentes que involucran a nuestra realidad educativa, se generan las políticas de gestión necesarias para alcanzar estos ideales. Este proceso de planificación dará como fruto, diversos documentos que permiten la marcha y el desenvolvimiento normal de nuestra IE. Unos de los documentos más importantes que genera esta planificación es el Plan Anual de Trabajo (PAT). El segundo de los proyectos educativos que están directamente relacionadas con la labor docente, en los procesos de enseñanza aprendizaje, es el Proyecto Educativo de carácter innovador, cuyo desarrollo se realiza en el capítulo 3 del presente trabajo.

La planificación de un proyecto educativo nos permitirá elaborar un plan de trabajo, con direccionalidad, con metas y objetivos que se pueden visualizar y cuantificar. Esto implica el desarrollo de un conjunto de pasos, de un conjunto de actividades, todas ellas temporizadas e indicar a las personas responsables de su cumplimiento. La elaboración de un plan de trabajo viene a ser el resultado de esta actividad planificadora, y en ella se listan las actividades a realizarse siguiendo una secuencialidad y orden.

2.3 Ejecución de los proyectos educativos

El proyecto se pone en práctica en base a las consideraciones del plan de trabajo, sin ser este una camisa de fuerza que no permita modificaciones a su desarrollo, por el contrario,

es deseable que el proyecto tenga un grado de flexibilidad de manera de no apartarnos mucho de los objetivos planteados en la etapa de planificación.

En el desarrollo de un proyecto de aprendizaje, es en el momento de la planificación donde se determina a las personas responsables de la ejecución y seguimiento de cada una de las etapas en las que se encuentra dividido el proyecto. El paso de la planificación a la ejecución implica la puesta en marcha de los planes trazados de antemano, con las respectivas personas responsable de cada etapa, sin olvidarnos de que cada etapa es parte de un proyecto único, por eso es necesario nunca perder de vista de que el trabajo a realizarse en un trabajo en equipo y que el trabajo que deben realizar no es individual sino colaborativo.

La ejecución de un proyecto educativo supone la puesta en movimiento de todos los mecanismos previstos en la etapa de planificación, en su debida temporalidad. Este movimiento de recursos materiales y humanos, no es caótico sino armónico y coordinado. Los diferentes elementos se encuentran organizados y ordenados, y contando con los medios asignados económicos y materiales, que les permitan cumplir con su meta prevista. También se ponen en movimiento los mecanismos de control y evaluación para asegurar su funcionamiento y permitir una retroalimentación de ser necesaria.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) integra no solo el trabajo docente sino también de todos los agentes educativos sistema, alumnos, padres de familia, personales administrativos, etc. Pero para la Institución Educativa es como núcleo fundamental que le da perspectiva y orientación, allí se plasman las necesidades, intereses y expectativas de los alumnos y también de todos los actores del proceso educativo. La elaboración del PEI, facilita a la Institución Educativa mejorar los procesos administrativos, de gestión institucional y educativa, basándose en la participación democrática de su origen. Para plasmar las metas propuestas en la puesta en práctica del PEI, los integrantes deben estar motivados y

comprometidos con la transformación, con el desarrollo de procesos educativos y con el trabajo en equipo constante y coordinado. Para verificar la ejecución del PEI, se elaboran varios planes de trabajo, siendo el más conocido por los docentes el Plan Anual de Trabajo (PAT) cuya duración es de un año. Al igual que para cualquier proyecto educativo la ejecución del PEI se plasma a través del PAT, y de otros planes, y supone la puesta en movimiento de toda la comunidad escolar con sus diferentes órganos de control, de evaluación.

2.4 Control de los proyectos educativos

El control es una de las actividades naturales que tiene una persona, sea de manera consciente o inconsciente, que pasa por controlarse a si mismo y en algunos casos a otras personas. La finalidad de ejercer el control sobre otros es la de verificar si se están desarrollando o desarrollándose de acuerdo a normas o comportamientos previstos. También se ejerce el control cuando se trata de cambiar el comportamiento del objeto que se controla. En todo caso, el ejercicio de control lo realizamos mediante herramientas que han sido previstas en una etapa previa. Un sistema controlado se proyecta sobre las bases de situaciones que deseamos obtener en el futuro.

Cuando hablamos de el control de Proyectos educativos la situación es similar. En toda etapa del desarrollo del desarrollo del proyecto se deben haber previsto las herramientas y los recursos necesarios para realizar un monitoreo correspondiente, estas herramientas y recursos deben de haberse previsto en la etapa de planificación. Cuando hablamos del PEI son muchas las instancias encargadas del control de su puesta en marcha, como lo son El director, las jefaturas, el personal jerárquico, etc. cada uno con una función prevista en el Reglamento Interno (RI), y con funciones detalladas en el Manual de Organización y funciones (MOF).

La idea de control en este caso no debe ser punitiva o sancionadora sino de acompañamiento, de manera tal que permitan la retroalimentación del sistema para su mejora.

Cuando se trata del control de algún proyecto de innovación podemos tomar como ejemplo las encuestas, entrevistas, fichas de observación que se hacen sobre los alumnos en relación a sus logros obtenidos en cada etapa. El monitoreo de las actividades propuestas en nuestro proyecto educativos debe servir como indicadores para saber que tan cerca o lejos nos encontramos de cumplir nuestras metas a fin de tomar las medidas pertinentes para corregir nuestro rumbo y no desviarnos de nuestro objetivo final.

El control realizado sobre los proyectos educativos debe reconocerse como parte del proceso de evaluación formativa que es la que nos permite identificar los puntos débiles de nuestro proyecto, y hacer un acompañamiento a los procesos o estudiantes, para hacerlos llegar a sus objetivos. Visto de esta manera el control da cierta flexibilidad transversal a todo nuestro proyecto. La supervisión institucional, al igual que los procesos de monitoreo de nuestros proyectos son poderosas herramientas de control.

2.5 Evaluación de los proyectos educativos

Todo proyecto educativo debe ser susceptible de ser evaluado tanto interna como externamente, la pregunta que subyace es: ¿para que evaluamos? Tanto cuando se trata de evaluar un proyecto educativo de largo alcance, por ejemplo, el PEI; como de evaluar un proyecto educativo de corto alcance, como son los proyectos de innovación. El objetivo no debe ser sancionador sino debe servir para retroalimentar nuestro proyecto educativo.

Todo proyecto educativo cuenta con herramientas de evaluación por ejemplo al docente se le evalúa en relación a los objetivos planteados en el PEI, se evalúa su identificación y responsabilidad con las normas internas de la Institución educativa; pero también es evaluado en relación al dominio de su labor docente, como entidad responsable de transmitir conocimientos dentro del aula. El alumno es evaluado en relación a su participación y dominio de las capacidades y competencias desarrolladas en clase. Sea quien fuere la entidad evaluada, el objetivo final de la evaluación es el de mejorar su rendimiento. Existen muchas formas de evaluar por ejemplo el docente es evaluado con una ficha de supervisión que se realiza de manera periódica, también es evaluado con una ficha de gestión pedagógica. El alumno puede ser evaluado a través de una rúbrica, de un portafolio o de una prueba de contenidos.

En el caso de los proyectos educativos relacionados con la gestión pedagógica, la evaluación hace referencia a aquellos procedimientos que tienen como objetivo realizar las inspecciones en cada etapa del mismo. La finalidad de estas evaluaciones es retroalimentar a nuestro sistema de manera que pueda ser corregido haciéndole las modificaciones pertinentes, de ser necesarias. La idea detrás de los procesos evaluativos es asegurarnos de que el desarrollo de nuestras actividades programadas cumpla con lo planificado y poder verificar el cumplimiento de nuestras metas y objetos. Es necesario que en la etapa de planificación de nuestro proyecto se hayan descrito y desarrollado las herramientas y procedimientos que se emplearán para la evaluación de procesos y resultados.

La evaluación de procesos (formativa) hace referencia a una actividad continua, transversal a el desarrollo de nuestro proyecto, tiene con finalidad darnos información acerca

de cómo se está desarrollando el proceso, este tipo de evaluación nos permite reajustar métodos o procedimientos para orientar su desarrollo. Esta evaluación también nos permite mantenernos informados sobre la utilización de recursos, el cumplimiento de nuestro cronograma de actividades, entre otros. El objetivo fundamental de este tipo de evaluación es poder retroalimentar el desarrollo de los procesos.

La evaluación por resultados está relacionada con el logro o resultados de nuestros objetivos. Tiene su fundamento en la evaluación periódica entre los resultados obtenidos y los resultados esperados. Las conclusiones así obtenidas sirven para identificar las fortalezas y debilidades de nuestro proyecto y nos permiten elaborar un informe sobre su validez, así mismo como para sacar recomendaciones o conclusiones para otros proyectos similares.

Existen diferentes propuestas para abordar el desarrollo de la metodología sobre los pasos que debe seguir un proyecto educativo, y todas muy similares. A continuación, se muestra una propuesta del pedagogo e investigador cubano José Manuel Ruiz Calleja.

LOGICA METODOLÓGICA DEL PROYECTO

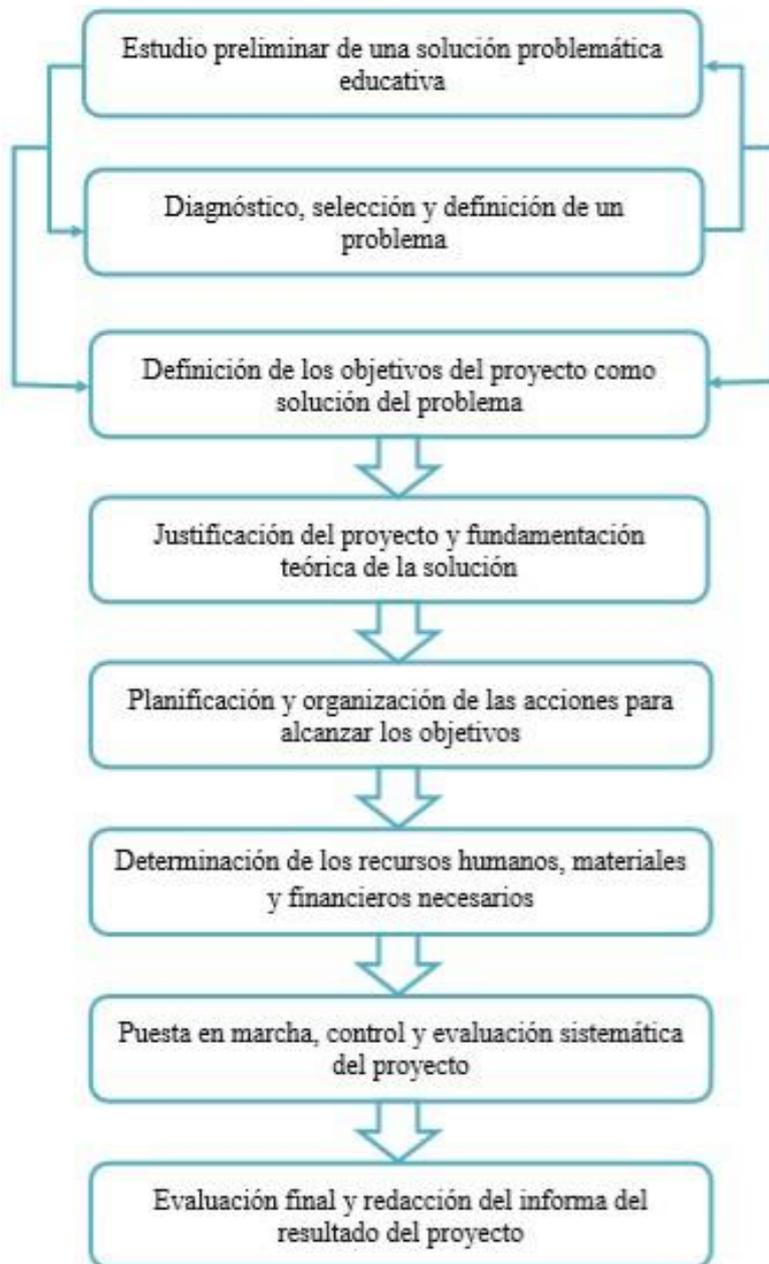


Figura 2: Lógica Metodologica del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3

III. DESARROLLO DE UN PROYECTO EDUCATIVO:

“HACIENDO USO DEL PROYECTO PHET, DEL SIMULADOR VIRTUAL FRITZING Y DEL MICROCONTROLADOR ARDUINO APRENDEMOS JUGANDO CON LAS LEYES DE LA ELECTRICIDAD”.

PRESENTADO POR

EQUIPO RESPONSABLE:

EDGARDO RAFAEL, Cueva García

SALAZAR SEQUEIROS, Noel

ALVA VARGAS, William

JESÚS MARÍA

2018

PRESENTACION

El presente proyecto educativo tiene como objetivo el aprovechar la aparición de novedosas herramientas tecnológicas que facilitan y hacen más agradable y comprensible el trabajo de nuestros estudiantes.

Hasta hace algunos años la aparición de microcontroladores y microprocesadores era un gran misterio reservado a una élite académica reducida de ingenieros de software y de las grandes transnacionales que nos proveían de aparatos tecnológicos que venían como misterios encapsulados. La aparición de softwares de distribución gratuita, como *El Proyecto de simulaciones interactivas PhET* y *Firtzing* elaborados por prestigiosas universidades y gente comprometida con la enseñanza en todo nivel, ha abierto una primera puerta a la mejor comprensión y entendimiento de materias básicas, como son algunos temas de CTA (todo lo relacionado a la electrónica y magnetismo), así como también las matemáticas y la educación para el trabajo, entre otros. Todas ellas necesarias para desarrollar las capacidades y competencias de manera creativa.

Una segunda oportunidad para la mejora de los procesos de aprendizaje se ha presentado con la aparición de Arduino, que ha abierto y socializado los misterios de la robótica. Esto y una comunidad virtual cada vez más grande de gente que comparte

3.1 DATOS GENERALES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA ALFONSO UGARTE, SECUNDARIA

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA:

UGEL BREÑA 03

DIRECTOR

Lic. Denis CHAVEZ PEÑAHERRERA

SUB DIRECTORA PEDAGÓGICA

Lic. María Fernanda MANCO HINOSTROSA

GRADO

V° SECUNDARIA

FECHA DE INICIO Y TÉRMINO DEL PROYECTO

15 de Febrero 2019 – 05 de Octubre

EQUIPO RESPONSABLE

Edgardo Rafael CUEVA GARCÍA

Noel SALAZAR SEQUEIROS

Willian ALVA VARGAS

3.2 DIAGNÓSTICO

Uno de los hechos que se observa en nuestra práctica docente, es las dificultades en los logros de los aprendizajes generados por un conjunto de situaciones tales como:

- El trabajo mecánico en el aula con los estudiantes en el área de Ciencia Ambiente y Tecnología, área que se trabaja con los estudiantes del quinto año de secundaria.
- La falta de insumos tecnológicos en las aulas, donde no se cuentan con laboratorios virtuales, dificultando nuestra acción pedagógica en el aula.
- Otro de los hechos que se evidencia que la gran mayoría de los docentes del área de CTA, no se encuentran capacitados en el uso de las herramientas tecnológicas que facilite un proceso de aprendizaje significativo.

El problema que evidencian los estudiantes en el logro de los aprendizajes ya que más del 50% de los estudiantes están en proceso, el 30% en logrado y solo el 20 % se ubican en destacado, según fuente de información de las actas finales del presente año escolar 2018. En función a lo descrito anteriormente cabe resaltar que, para la propuesta del proyecto educativo para los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa, de manera didáctica se plantea en el diagnostico la matriz de problema y de manera visual, se hace uso también del árbol de problema que a continuación se describen:

Tabla 2: Matriz Operacional

PROBLEMA	CAUSA	CONSECUENCIA	SOLUCIÓN	PROYECTO
Dificulta en los alumnos del 5to año secundaria del colegio emblemático ALFONSO UGARTE, de interrelacionar los conceptos sobre electricidad y la ley de Ohm con aplicaciones de la vida real.	<p>La implementación en los quipos de laboratorio del colegio son deficientes tanto en cantidad como en calidad.</p> <p>Los docentes no tienen poco dominio sobre los aplicativos relacionados a la simulación de circuitos.</p> <p>La incapacidad de relacionar los contenidos teóricos con lo práctico hace que los temas desarrollados sean poco atractivos para el alumnado.</p>	<p>Los alumnos no reciben un trabajo de base individualizado por la carencia de material.</p> <p>Los estudiantes obtienen un nivel de comprensión solo teórico y están incapacitados de comprender su funcionamiento en la vida real.</p> <p>Los temas tratados resultan poco interesantes y no se logra un aprendizaje significativo</p>	<p>Desarrollar talleres que en un laboratorio virtual que permitan un acercamiento primario</p> <p>Implementación del microcontrolador ARDUINO, para las explicaciones de los conceptos de electricidad y magnetismo.</p>	<p>Haciendo uso del laboratorio virtual PhET, del simulador virtual FRITZING y del microcontrolador ARDUINO aprendemos jugando las leyes de la electricidad.</p>
Deficiencia en el trazado de gráficas de funciones matemáticas en los estudiantes del 5to año de secundaria del colegio TRILCE.	<p>Poco conocimiento de la gráfica de funciones básicas</p> <p>Mal manejo de las escalas en el plano cartesiano.</p> <p>Poca capacidad para relacionar las variables de las funciones matemáticas.</p>	<p>Bajo rendimiento en las evaluaciones diarias, mensuales y bimestrales</p>	<p>Implementar la Aplicación del software educativo GeoGebra para la realización de las gráficas de las funciones matemáticas</p>	<p>Haciendo uso del software educativo GeoGebra aprendemos a graficar funciones matemáticas</p>

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Objetivo general

Mejorar las prácticas de la enseñanza sobre electricidad y la ley de Ohm usando el laboratorio virtual PhTE, el simulador virtual FRITZING y del microcontrolador ARDUINO para aprender las leyes de la electricidad

3.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los referentes teóricos relacionados con la Ley de Ohm y su aplicabilidad en los circuitos eléctricos.
- Diseñar las actividades prácticas a desarrollar en la sala de sistemas utilizando software de simulación de circuitos.
- Elaborar laboratorios prácticos sobre circuitos eléctricos para mejorar la capacidad de relacionar los conceptos teóricos con la práctica.

3.4 FUNDAMENTACIÓN

Se ha detectado que los alumnos de V° de secundaria del colegio Emblemático Alfonso Ugarte, de San Isidro, perteneciente a la UGEL 03 de Breña, que en los resultados obtenidos en el cuarto bimestre en el área de CTA, de acuerdo a los registros de evaluación, el porcentaje de desaprobados supero el 40% del alumnado, obteniéndose los resultados más bajos específicamente los temas de “Corriente y Resistencia” (ley de Ohm, circuitos en serie y en paralelo). En este sentido el presente trabajo busca contribuir con la mejora de los aprendizajes del alumnado en los temas mencionados.

Es de suma importancia que los alumnos puedan relacionar y valorar la teoría y práctica sobre los temas de “corriente y resistencia” para que dichos conocimientos

puedan servir de base en el diseño y construcción de modelos más elaborados tanto en los campos de la electrónica como en la robótica.

Para lograr una mejora significativa en su capacidad de pensar y potenciar sus habilidades, se propone primero la introducción de aulas virtuales usando el software FRITZIN, donde el alumno tendrá un acercamiento virtual al manejo de los componentes eléctricos que luego usará en las prácticas de laboratorio. Finalmente se propone el uso, en las prácticas de laboratorio, del microcontrolador ARDUINO que, por su potencialidad, versatilidad y bajo costo, permitirán al alumno un acercamiento real al funcionamiento de los aparatos electrónicos, y especialmente al entendimiento de cómo operan las leyes que los gobiernan.

3.5 MARCO TEÓRICO

3.5.1 Análisis de la solución

El desarrollo de las tecnológicas de la información y la comunicación “TICs” en los últimos años a abierto un sin número de oportunidades al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, en este sentido la robótica educativa se ha convertido en una tendencia mundial ya que es un recurso eficaz para el trabajo interdisciplinario desarrollando sus competencias y capacidades de creatividad, liderazgo y trabajo colaborativo que una vez asimiladas le permitirá al alumnado plantear alternativas de solución a los problemas que se presentes en su contexto diario. En el Perú haciendo eco de esta tendencia mundial el Ministerio de Educación este año distribuirá cerca de 43 mil kits de robótica en beneficio de 20 mil instituciones educativas en zonas urbanas y rurales destinados a los laboratorios de educación primaria, dejándose a un futuro inmediato las propuestas para el nivel secundario.

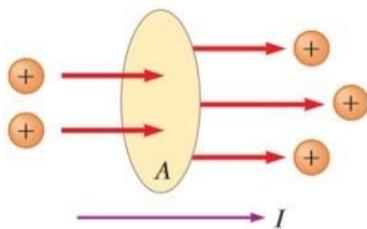
En atención a lo expuesto, nuestro trabajo será una propuesta económica al uso de TICs para el beneficio de los estudiantes del nivel de 5to de secundaria, para tratar de llenar ese vacío momentáneo presentado en este nivel.

El desarrollo del presente proyecto consistirá en cuatro etapas bien definidas. La primera parte, y con forme a lo que habitualmente se ha venido desarrollando, consiste en la transmisión teórica de los conceptos involucrados en los temas de “corriente y resistencia” así como la problematización de algunas situaciones ideales. La segunda parte busca familiarizar al educando con un entorno virtual de desarrollo e igualmente problematizar algunas situaciones donde pueda diseñar, aplicar y comprobar los conceptos teóricos. La tercera parte se desarrollará en un

laboratorio donde podrá realizar los diseños elaborados virtualmente y comprobará su funcionamiento. Finalmente, la cuarta etapa permitirá una aproximación a diseños más elaborados y permitirá un acercamiento a entornos de desarrollo más complejos, como son los proyectos de robótica, permitiendo realizar exploraciones y desarrollar su creatividad.

3.6 ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

3.6.1 Intensidad de corriente (I): Denominaremos corriente eléctrica al flujo de electrones a través de un material. La cantidad de flujo depende del material conductos y de la diferencia de potencial aplicada a los extremos. Se representa por una flecha que es paralela al material conductor y sobre ella la letra “I”. La corriente se mide en amperios (A)



Cargas en movimiento a través de un área A. La rapidez a la cual fluye la carga a través del área se define como corriente I. La dirección de la corriente es la misma a la cual fluyen las cargas positivas cuando tienen libertad de hacerlo.

La intensidad de corriente (I) se determina como la cantidad de corriente (C) que circula por la superficie del hilo conductor en un intervalo de tiempo (s)

$$1 \text{ amperio(A)} = \frac{1 \text{ coulomb(C)}}{1 \text{ segundo(s)}}$$

Figura 3: Cargas en movimiento a través de un área

Fuente: Libro Física para ciencias e ingeniería moderna 7ma Ed., tomo II, pag.753

3.6.2 Voltaje (V): Para que exista un flujo de electrones a través de un circuito se hace necesaria una fuerza que sea capaz de desplazar los electrones que se encuentran libres, ha esta fuerza suministrada se denomina voltaje y este voltaje es proporcionada por una fuente de poder. La unidad usada para medir el voltaje es el voltio (V)

El voltaje entre los terminales de una fuente de poder se denomina fuerza electromotriz (fem) y si medido entre dos puntos cualesquiera de un circuito se denomina diferencia de potencial.

El voltaje se representa con los siguientes símbolos:

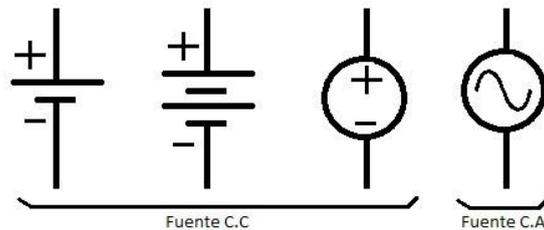


Figura 4: Símbolos de voltaje

Fuente: <https://lagusanitamtsistemas.wordpress.com/circuitos/>

3.6.3 Resistencia eléctrica (R): Todo tipo de material ofrecen cierta oposición al paso de corriente. Los ofrecen una oposición muy grande o no permiten el paso de corriente y se denomina aisladores, y los que facilitan grandemente el flujo de carga se denominan conductores. Independientemente a este fenómeno, los circuitos usan unos dispositivos llamados resitores o resitencias que controlan el flujo de corriente en diferentes partes del circuito.

La unidad de media de la resistencia es el ohmio (Ω)y se representa con los siguientes símbolos:

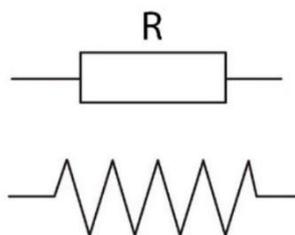


Figura 5: Símbolos de medida de Resistencia

Fuente: <https://www.zonamaker.com/electronica/intro-electronica/componentes/la-resistencia>

3.6.4 Ley de Ohm: la intensidad de corriente, la resistencia y el voltaje se relacionan de una manera muy sencilla y fue postulada por el científico y matemático alemán Georg Simon Ohm, establece que el voltaje aplicado a los extremos de un conductor es proporcional a la cantidad de corriente que circula por dicho conductor, donde el factor de proporcionalidad esta dado por la resistividad dada en el conductor (o colocada en el circuito) de la siguiente manera:

$$\text{Voltaje (V)} = \text{Intensidad de corriente (i)} \times \text{resistencia (R)}$$

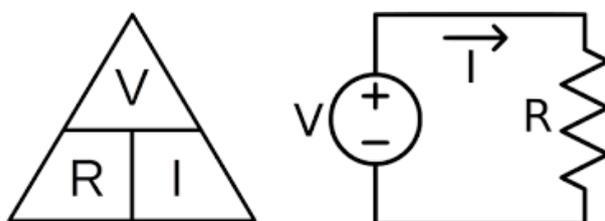


Figura 6: Intensidad de corriente (i) x resistencia (R)

Fuente: <https://www.aprendeprogramando.es/cursos-online/javascript/problemas-de-electricidad/ley-de-ohm>

3.7 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Todos los circuitos eléctricos constan básicamente de una fuente de alimentación y una carga. En la práctica puede haber más de una carga conectada a dicha fuente dependiendo de la distribución adoptada se configurarán con circuitos en serie, circuitos en paralelo y circuitos mixtos, llamados también circuitos serie paralelo.

3.7.1 Circuitos en Serie: Cuando dos o más resistores están colocados como en la figura a) se dice que las cargas están conectadas en serie, la figura adyacente b) muestra una representación esquematizada de la parte a). Debe notarse que en esta disposición la cantidad de corriente que pasa por ambos resistores es la misma que la que sale de la batería.

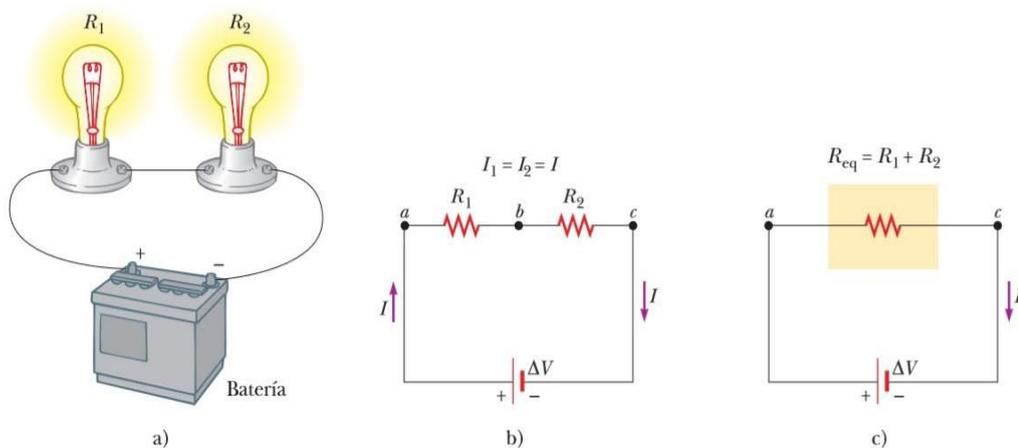


Figura 7: Libro Física para ciencias e ingeniería moderna

Fuente: Libro Física para ciencias e ingeniería moderna 7ma Ed., tomo II, pag.779

- La diferencia de potencial que se aplica a una serie de resistores se dividirá entre estos, usaremos la figura b) del gráfico anterior.

$$V = V_{ab} + V_{bc}$$

Aplicando la ley de Ohm obtendremos:

$$V_{ab} = I_1 R_1, \quad V_{bc} = I_1 R_2$$

- La intensidad de corriente que pasa por un sistema serial permanece constante en cada carga

$$I = I_1 = I_2$$

- Resistencia en serie en un circuito en serie: Cuando se tienen varias cargas (resistencias) distribuidas de manera serial, se pueden simplificar las operaciones si reemplazamos estas resistencias por una sola denominada resistencia equivalente, conforme a la figura c) del gráfico anterior.

Generalizando obtenemos:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

3.7.2 Circuitos en Paralelo: cuando dos o más resistores están colocados como en la figura a) se dice que la cargas están conectadas en paralelo, la figura adyacente b) muestra la representación esquematizada de la parte a). Debe notarse que en esta disposición la cantidad de voltaje aplicado a cada resistor es el mismo.

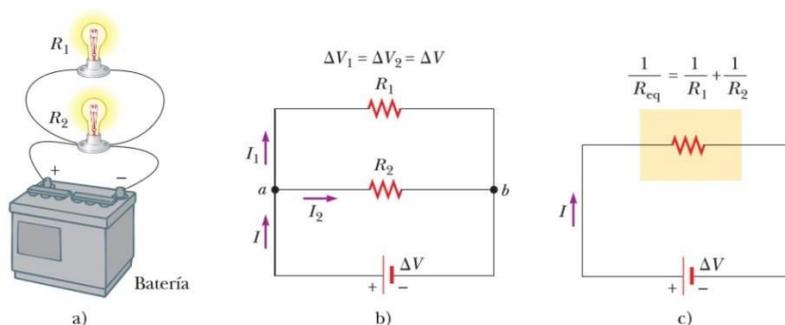


Figura 8: Circuitos en Paralelo

Fuente: Libro Física para ciencias e ingeniería moderna 7ma Ed., tomo II, pag.780

- La diferencia de potencial que se aplica a una distribución de resistores en paralelo permanece constante, es decir que la diferencia de potencial en cada resistencia es la misma. usaremos la figura b) del gráfico anterior.

$$V = V_1 = V_2$$

- La intensidad de corriente (flujo de corriente) que sale de la fuente se divide en 2 en el punto “a”, I_1 pasa por la resistencia R_1 y I_2 pasa por la resistencia R_2 tan como muestra el grafico b)

$$I = I_1 + I_2$$

Aplicando la ley de Ohm, y analizando también el circuito equivalente:

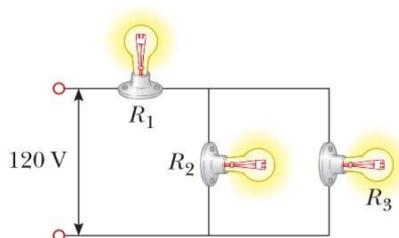
$$I = \frac{V}{R_{eq}}; \quad I_1 = \frac{V_1}{R_1}; \quad I_2 = \frac{V_2}{R_2}$$

- La resistencia equivalente, teniendo en cuenta el diagrama c), y generalizando será:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

3.7.3 Circuitos mixtos: Un circuito mixto viene a ser cualquier disposición combinada de circuitos en serie y en paralelo, para el análisis de una distribución de este tipo deben combinarse las propiedades y fórmulas usadas las distribuciones anteriores. Una distribución de este tipo se muestra a continuación:

Figura 9: Circuitos mixtos



Fuente: Libro Física para ciencias e ingeniería moderna 7ma Ed., tomo II, pag.805

Para realizar el análisis de corriente, voltajes y resistencias en los circuitos mixtos deberemos tener en cuenta los siguientes pasos:

- **Conceptualizar:** Elaborar un diagrama donde se muestren todas las partes del circuito. Identificar la polaridad de la batería, es decir indicar el sentido correcto

en que fluirá la corriente, teniendo en cuenta que en cada *nodo* o bifurcación la corriente se divide.

- **Categorizar:** Identificar las partes donde podemos reducir el circuito mediante combinaciones de resistores en serie o en paralelo, es decir tratar de reducir buscando siempre una resistencia equivalente (R_{eq})
- **Analizar:** Asignar valores a todas las cantidades conocidas y símbolos a todas las cantidades desconocidas. Debemos asignar un sentido al desplazamiento de la corriente desde la fuente y desde cada nodo; aplicar las fórmulas conocidas que permitan calcular las variables deseadas.

3.8 SOFTWARE

Existen en el mercado diferentes tipos de softwares de distribución gratuita que permiten al personal docente y al alumnado realizar un aproximamiento virtual a una realidad dada en diferentes materias. Para nuestro caso, proponemos el uso de paquetes de modelamiento, así como paquetes que permiten aplicaciones más completas (modelamiento y prueba)

3.8.1 Equipo de Construcción de Circuitos: DC – Laboratorio Virtual: El Proyecto de simulaciones interactivas PhET, es un proyecto elaborado por el ganador del premio nobel de física en el 2001, Carl Edwin Wieman, y auspiciado por la universidad de Colorado, diseñado para realizar simulaciones interactivas de matemáticas y ciencia, y es de uso libre.

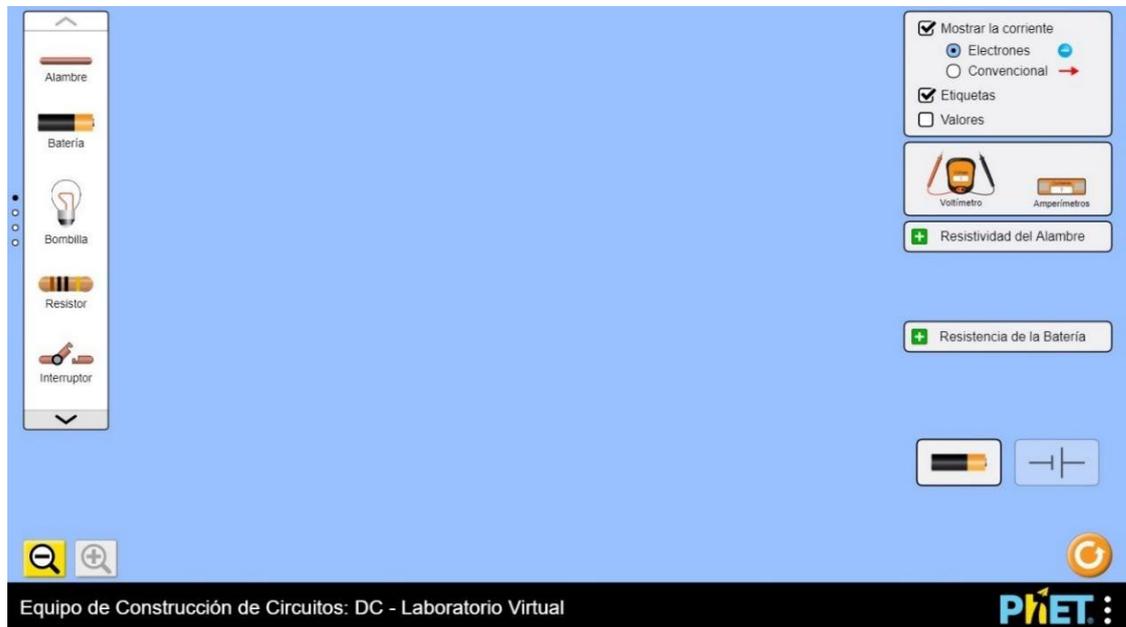


Figura 10: Software

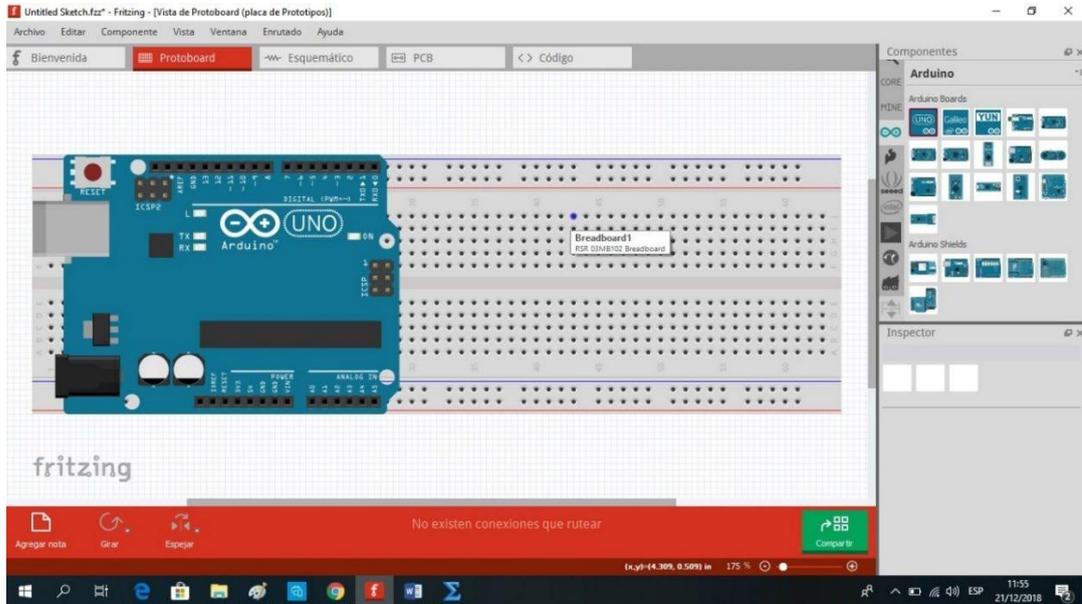
Cargando el enlace: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_es_PE.html

accedemos al laboratorio virtual que nos permite diseñar y evaluar el funcionamiento de circuitos eléctricos, poniendo a nuestra disposición todos los elementos virtuales como fuentes de poder (baterías), alambres, bombillas, resistores, interruptores, voltímetros y amperímetros. Lo más importante de este software es su ambiente amigable, su fácil manejo y que le permite al estudiante la verificación de la puesta en marcha de su diseño, así como analizar y evaluar sus partes constitutivas.

3.8.9 Fritzing: Es un software de libre disposición que a la fecha se encuentra en su fase beta (fase de prueba), que nos permite elaborar el diseño de circuitos impresos (vista de protoboard), los diagramas o esquemas de funcionamiento de nuestro proyecto (vista de esquema), y finalmente nos permite ingresar el código que hemos de

programar para el funcionamiento (PCB). Nos proporciona además un “inspector de partes” donde podemos acceder al detalle de cada componente.

Figura 11: Fritzing



Fuente: Entorno de desarrollo Fritzing

Una deficiencia de este diseño, pese a ser más avanzado, es que no permite visualizar el funcionamiento de nuestro circuito; pero contra esta deficiencia, nos permite un acercamiento virtual a las herramientas que usaremos en el laboratorio, sobre todo nos permite mostrar las diferentes piezas de nuestro circuito indicando los requerimientos y características de cada elemento.

En sí, Fritzing, con sus limitaciones y bondades, es una útil herramienta de trabajo que nos acerca no solo a los elementos físicos sino a algo muy importante que es la programación necesaria para su funcionamiento, vale decir que es una poderosa herramienta de diseño usada por diseñadores, artistas, investigadores y aficionados que desean documentar sus prototipos basados en el microcontrolador Arduino.

3.8.10 Lengua de Programación C++: Es uno de los lenguajes de programación más usado para la programación de microcontroladores y microprocesadores. Aunque este

proyecto inicialmente abarca inicialmente el análisis de circuitos en serie, en paralelo y circuitos mixtos, nos permitirá expandir las posibilidades de creatividad e innovación en nuestros alumnos para una iniciación en los proyectos de robótica.

Una de las debilidades que tendremos en el desarrollo de nuestros proyectos es que el lenguaje de programación C++ no es enseñado en las escuelas sino en el ámbito académico universitario; pero, en contraprestación a esta debilidad, es que existe una amplia comunidad virtual de personas que comparten paquetes de líneas de código para diferentes usos, para diferentes proyectos de electrónica, relacionadas con la robótica educativa.

Para involucrar y familiarizar al alumno en este lenguaje de programación se le presentarán los bloques de código necesarios, permitiéndoles modificar los parámetros de sus funciones de manera tal que podrá visualizar los efectos que surgen de estas modificaciones en los diseños trabajados.

3.9 ELEMENTOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Para la elaboración y construcción de los circuitos propuestos necesitaremos de materiales concretos que permitan la interacción del alumnado con los esquemas presentados y que serán sujeto de estudio, a continuación, procederemos a detallar los más resaltantes.

3.9.1 Protoboard: Es una placa plástica de pruebas que llena de orificios, los mismo que se encuentran interconectados de manera interna por láminas de un material conductor. Estos orificios están diseñados para que se puedan insertar componentes electrónicos de manera fácil y sencilla, además del cableado. El protoboard es una herramienta indispensable para la realización de experimentos pues nos permite depurar y modifica nuestros proyectos, así como para realizar las pruebas de funcionamiento correspondientes antes de la construcción final de una placa.

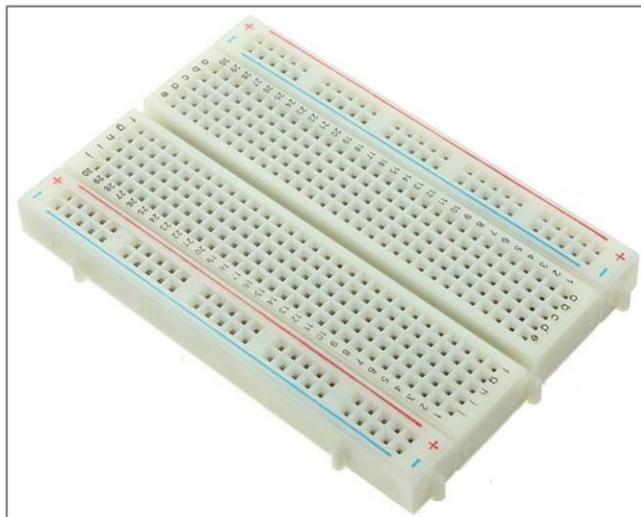


Figura 12: Protoboard

Fuente: <https://www.iberobotics.com/producto/placa-prototipos-protoboard-breadboard-400-puntos/>

3.9.2 Generadores Eléctricos: es cualquier tipo de dispositivos capaz generar una diferencia de potencial en un circuito eléctrico, es decir que sea capaz de impulsar una corriente de electrones, de manera tal que pueda “alimentar de energía” al sistema. Dicho dispositivo puede ser una pila, una batería, el tomacorriente de una casa; y para nuestro caso se usará en un primer momento la energía que nos brinda la salida de nuestra laptop, en el momento de hacer las pruebas; y finalmente se usará una batería simple de 9 voltios.



Figura 13: Generadores Eléctricos

Fuente: <https://www.iberobotics.com/comprar/electronica-componentes/baterias/>

3.9.3 Resistencias: Se consideran como resistencia a cualquier dispositivo que se opone al paso de la electricidad. La mayoría de los circuitos usan estos resistores para controlar el flujo de corriente en diferentes partes del circuito. Los valores de los resistores se miden en Ohms y se indican mediante un código de colores. Para calcular el valor de una resistencia podemos consultar la página web:

<https://www.digikey.com/es/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code-5-band>

Figura 14: Resistencias:



Fuente: <https://www.zonamaker.com/electronica/intro-electronica/componentes>

3.9.4 Luces LED: Un diodo es un dispositivo eléctrico semiconductor que permite la circulación de corriente en un solo sentido y que bloquea el flujo de corriente en sentido

contrario. Un diodo LED (**L**ight **E**mitting **D**iode: Diodo Emisor de Luz) además de permitir el flujo de corriente en un solo sentido, cuando permite el paso de la corriente, es decir cuando está polarizado correctamente, este emite luz (Luz incoherente de espectro reducido). Las terminales del diodo se denominan ánodo (+) y cátodo (-).

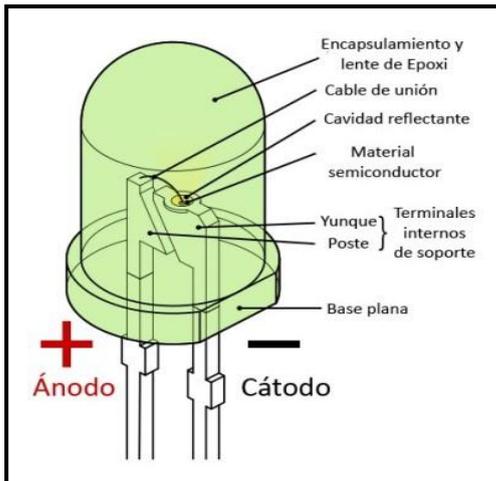


Figura 15: Luces LED

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Led>

3.9.5 Microcontrolador ARDUINO UNO: Arduino es un microcontrolador, un circuito integrado programable con capacidad de ejecutar ordenes programadas en su memoria (memoria flash), con dispositivos que entrada y salida, que le permiten la interacción con el medio que lo rodea, y una unidad central de procesamiento para ejecutar las líneas de código almacenadas.

Unas características que ha hecho de Arduino una de las placas mas usadas en el entorno de los diseñadores y programadores, y también como un recurso para la enseñanza de la robótica educativa, son:

- **Barato:** La versión menos cara del módulo Arduino puede ser ensamblada a mano, e incluso los módulos de Arduino preensamblados cuestan menos de 50\$.
- **Multiplataforma:** El software de Arduino se ejecuta en sistemas operativos Windows, Macintosh OSX y GNU/Linux.

- **Entorno de programación simple y claro:** El entorno de programación de Arduino es fácil de usar para principiantes, pero suficientemente flexible para que usuarios avanzados puedan aprovecharlo también.
- **Código abierto y software extensible:** El software Arduino está publicado como herramientas de código abierto, disponible para extensión por programadores experimentados.
- **Código abierto y hardware extensible:** Los planos para los módulos están publicados bajo licencia Creative Commons, por lo que diseñadores experimentados de circuitos pueden hacer su propia versión del módulo, extendiéndolo y mejorándolo.

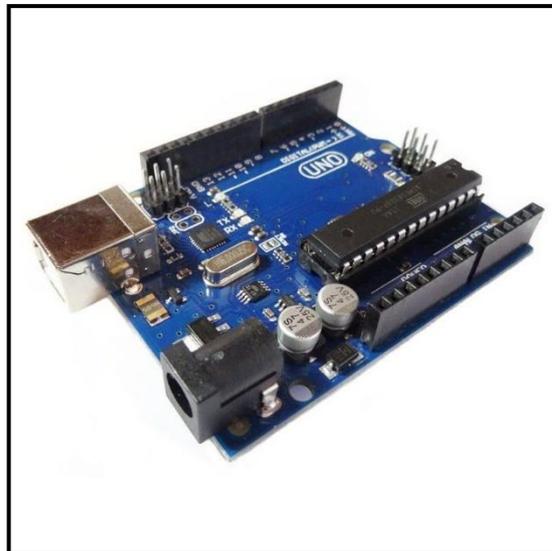


Figura 16: Código abierto y hardware extensible

Fuente: <https://www.iberobotics.com/comprar/electronica-componentes/arduino/>

3.10 MARCO LEGAL

- Constitución política del Perú 1993 artículo 13
- Ley general de educación. 28044

3.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Responsable	Tiempo (meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis de la situación educativa	Director / coordinador del proyecto		X										
Selección y definición del problema	Profesor y equipo		X										
Definición de los objetivos del proyecto	Profesor y equipo		X										
Justificación del proyecto	Director y profesor		X										
Análisis de la solución	Director y profesor			X									
Planificación de las acciones	Director y equipo			X									
Especificación de los recursos humanos, materiales y económicos	Director y equipo			X									
Producción de medios del proyecto	Experto en medios								X				
Ejecución del proyecto	Profesor								X	X	X		
Evaluación	Profesor y equipo										X		
Informe final	Director										X		

SESIONES DE CLASE A DESARROLLARSE

SESIÓN 1: Teoría atómica y electricidad

¿Qué es la electricidad? La materia, estados de la materia, composición de la materia, estructura atómica. Carga eléctrica del átomo, iones, número atómico, niveles de energía, electrones de

valencia. Conductores, aislantes, semiconductores, enlace covalente, enlace iónico. Electricidad estática y electricidad dinámica.

SESIÓN 2: Electricidad estática

¿Qué es la electricidad estática?, como crear la electricidad estática, ¿podemos emplear la electricidad estática?

Experimento 1: Electricidad estática por medio de Globos

SESIÓN 3: Electricidad dinámica

Electricidad dinámica. Campo magnético. Diferencia de potencial. Formas de producir energía eléctrica en pequeñas cantidades. Formas de producir grandes cantidades de energía eléctrica. Unidades de la energía eléctrica. ¿Cómo se mide la energía eléctrica?

SESIÓN 4: Circuitos eléctricos y electrónicos

¿Qué es un circuito eléctrico? Fuentes de voltaje, unidades de medida, conversión de unidades. ¿Cómo se mide el voltaje? Conductores, conductores más usados. Resistencia, unidad de medida, conversión de unidades. ¿Con que se miden? Circuitos abiertos, cerrados, cortocircuitos.

SESIÓN 5: Elementos de los circuitos eléctricos

¿Cómo medir la corriente?, ¿Cómo medir la diferencia de potencial?, ¿Cómo medir una resistencia?, ¿Calcular el valor de una resistencia por medio de la banda de colores?

Experimento 2: Manejo de elementos (Uso del protoboard, del multímetro)

SESIÓN 6: El magnetismo

Breve historia, ¿Cómo se produce el magnetismo?, ¿naturaleza del magnetismo?, características de las fuerzas magnéticas. ¿Qué es un campo?, ¿Qué es el campo magnético?, líneas de fuerza, el circuito magnético. Clasificación de los imanes, naturales, artificiales, temporales.

SESIÓN 7: Imanes

Procesos de imantación por frotamiento con otro imán, proceso de imantación por acción de la corriente eléctrica. ¿Cómo desmagnetizar un imán? El magnetismo y el electromagnetismo. Bobinas.

Experimento 3: Gráfica de los campos magnéticos

SESIÓN 8: Leyes de los Circuitos Eléctricos

Enunciado de la ley de Ohm. Otras formas de representar la ley de Ohm. El triángulo de la ley de Ohm. Análisis de un circuito mediante la ley de Ohm. Problemas sobre la ley de Ohm. Diseño de circuitos eléctricos mediante el laboratorio virtual PhET. Uso de herramientas virtuales.

SESIÓN 9: Circuitos en serie, en paralelo y mixtos.

Circuitos en serie con resistencias, corriente en un circuito en serie, voltajes en un circuito en serie. Circuitos en paralelo con resistencias, corriente en un circuito en paralelo, voltajes en un circuito en paralelo. Uso del laboratorio virtual PhET. Problemas.

SESIÓN 10: Diseño de circuitos eléctricos

Verificación de manera virtual y práctica las características de los circuitos en serie, en paralelo y mixtos usando resistencias con cargas y diodos LED. Introducción a las leyes de Kirchoff. Medir los valores calculados teóricamente en el laboratorio.

Experimento 4: Diseño de circuitos eléctricos

SESIÓN 11: Microcontrolador Arduino 1

Historia. Características del microcontrolador. ¿Cómo reconoce Arduino a su entorno?, pines de entrada y salida. Memoria flash. Diseño de circuitos usando el modelador virtual Fritzing. Lenguaje de código C++. Funcionamiento.

Experimento 5: Circuitos eléctricos básicos con Arduino.

SESIÓN 12: Microcontrolador Arduino 2

Diseño de circuitos en serie y en paralelo con el microcontrolador Arduino. Desarrollo de un circuito en serie con luces LED usando Fritzing, comprobar su funcionamiento. Cambios de código de programación.

Experimento 5: Trabajo libre, usando el microcontrolador Arduino, resistencias y luces LED.

3.12 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y TECNOLÓGICOS

RECURSOS HUMANOS

Profesor responsable – Coordinador del área	1
Alumnos	30
RECURSOS MATERIALES	
Protoboard	6
Placa ARDUINO UNO	6
Cable USB	6
Jumpers	54
Diodos LED	48
Baterías de 9v	6
RECURSOS TECNOLÓGICOS	
Proyector + Ecran	
Laboratorio de Computo	

3.13 EVALUACIÓN

Dentro de la electrónica existen leyes fundamentales que nos permiten comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos, una de las leyes más importantes para el análisis y diseño de circuitos eléctricos es la ley de Ohm.

El presente proyecto contempla una serie de evaluaciones a realizarse a lo largo del III bimestre, desarrollándose en muchos casos la sesión de aprendizaje y al final de la misma una pequeña evaluación. La realización de estas evaluaciones tiene como finalidad medir el grado de conocimiento sobre un tema específico, de esta manera sabremos si las estrategias usadas para transmitir los conocimientos en nuestros estudiantes están teniendo el resultado que deseamos.

A continuación, se propone un pequeño test de aprendizaje, con su respectiva rúbrica, dentro de todas las evaluaciones a realizarse en el desarrollo de nuestro proyecto. Se corresponde con la sesión de aprendizaje N° 9

Colegio Emblemático Alfonso Ugarte



TEST DE APRENDIZAJE SOBRE LA LEY DE OHM

Nombre: _____

Sección: V°

Fecha: ___/___/2019

VB°:

ÁREA: C.T.A

PROF: E. RAFAEL CUEVA G.

1. Indicar que proposiciones son verdaderas:

- I. Los generadores de corriente entregan energía a las cargas eléctricas
- II. Las pilas secas son generadores de corriente eléctrica
- III. Las pilas secas obtienen su energía de las reacciones químicas que ocurren dentro de ella.

a) Sólo I b) Sólo II c) Sólo III d) I y II e) todas

2. Indicar verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. La fuerza electromotriz (f.e.m.) se expresa en amperes.
- II. Una pila seca establece una diferencia de potencial de 3 V entre sus bornes o polos.
- III. Un generador de 18 V proporciona 18 joules a cada coulomb que pasa a través de él.

a) VVF b) VFV c) FFV d) FFF e) FVV

3. Respecto a los generadores de corriente indicar verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. La energía entregada a cada unidad de carga se denomina fuerza electromotriz (f.e.m.).
- II. La unidad de la f.e.m. es el coulomb.
- III. Son ejemplos de generadores las pilas secas y los acumuladores.

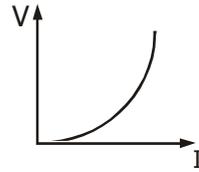
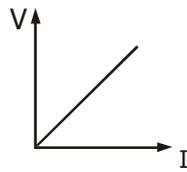
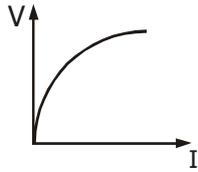
a) FFV b) VVF c) VFV d) VVV e) FFF

4. Completar adecuadamente:

"La diferencia de potencial en los extremos de un conductor esproporcional a la intensidad deque circula a través de él, siendo la constante de proporcionalidad la eléctrica del conductor".

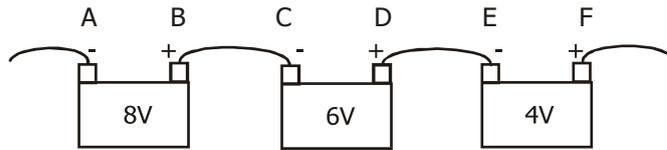
- a) directamente – corriente – conductividad
- b) directamente – voltaje – resistencia
- c) inversamente – corriente – resistencia
- d) directamente – corriente – resistencia
- e) inversamente – potencial – corriente

5. ¿Cuál(es) de los siguientes gráficos representa un conductor óhmico?



- a) Sólo I b) Sólo II c) Sólo III d) I y III e) ninguno

6. Se dispone de tres generadores o fuente de energía eléctrica dispuestos de la siguiente manera



Indicar verdadero(V) o falso(F) según corresponda:

- I. Entre los puntos A y F hay una diferencia de potencial de 10 V.
 II. Entre los puntos A y D hay una diferencia de potencial de 2 V.
 III. Entre los puntos C y F hay una diferencia de potencial de 10 V.

- a) VFF b) VFV c) VVV d) FFV e) FVF

7. Una generador de corriente proporciona 680 J a una carga de 40 C, ¿cuál es su f.e.m.?

- a) 17 V b) 14 c) 34 d) 68 e) 8,5

8. Si una carga de 1,5 C pasa por una batería de un celular que tiene una f.e.m. de 3,8 V, ¿qué energía eléctrica recibe esta carga?

- a) 3,8 J b) 1,9 c) 7,6 d) 5,7 e) 1,5

9. En los extremos de un foco cuya resistencia eléctrica es 40Ω hay una diferencia de potencial o voltaje de 110 V. ¿Qué corriente circula por la resistencia?

- a) 1,25 A b) 1,75 c) 2,25 A d) 2,75 e) 5,5

10. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los extremos de una resistencia eléctrica de 25Ω por la que circula una intensidad de corriente de 3,4 A?

- a) 75 b) 85 c) 105 d) 45 e) 125

RÚBRICA SOBRE EL TRABAJO DE LA LEY DE OHM					
Aspectos a evaluar	Muy bien	Bien	Regular	Mal	Muy mal
Presentación de la práctica	Resuelve la práctica de manera clara, limpia, ordenada y sin borrones	Resuelve la práctica de manera ordenada, respeta el formato.	Resuelve la práctica respetando el formato, presenta borrones.	Resuelve la práctica. Los procesos de resolución no son claros	Sin Orden. Presenta borrones. No llega a la respuesta.
Definición de la ley de Ohm	Definió la Ley respetando las magnitudes y colocó las fórmulas	Definió la Ley y colocó las fórmulas	Definió la ley con las unidades de cada magnitud	Definió la ley	No realizó la actividad
Ejercicios (1)	Realizó los ejercicios correctamente	Realizó los ejercicios con un máximo de 2 errores	Realizó los ejercicios con un máximo de 4 errores	Realizó los ejercicios con un máximo de 6 errores	Tuvo más de 6 errores y no realizó la actividad
Ejercicios (2)	Realizó los ejercicios correctamente	Realizó los ejercicios, pero arrastra errores en más de 2 ejercicios	Realizó los ejercicios, pero arrastra errores en más de 4 ejercicios	Realizó los ejercicios, pero arrastra errores en más de 6 ejercicios	Arrastra errores en mas 6 ejercicios y no realizo la actividad
Conclusión	Incluye procedimientos, esquematiza y gráfica. Demuestra comprensión del tema	Incluye la mayoría de las resoluciones y demuestra comprensión del tema	Habla sobre lo trabajado y demuestra comprensión del tema.	Demuestra comprensión del tema. No llega a conclusiones	No demuestra dominio del tema o no realizó la actividad

3.14 INFORME FINAL

Los proyectos educativos se han constituido en una poderosa herramienta que permiten dar solución a problemas de carácter pedagógico que estén relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, permiten desarrollar la creatividad y permiten la innovación en cualquier área de enseñanza; yendo más lejos aún, son una manera efectiva de integrar diferentes áreas permitiendo al estudiante tener una visión global de desarrollo.

En la elaboración de proyectos educativos se debe partir no solo de la planificación, sino que hay una fase denominada preparación, la cual es un buen momento para reflexionar acerca de todos los factores del proyecto y corregir la planificación. La evaluación no solo nos permite medir el nivel de logro de las competencias involucradas, sino nos permite hacer una retroalimentación a nuestro proyecto y modificar en alguna medida su desarrollo.

La inclusión de las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje aumenta la disposición y motivación por parte de los estudiantes para realizar cada una de las actividades. Los temas, que eran bastante complejos y teóricos, aparecen más cercanos y despiertan el interés en ellos, de manera que son asimilados de forma positiva, ayudando en el desarrollo de sus capacidades.

Las TICs utilizadas en el presente proyecto de aprendizaje facilitaron el acercamiento de los estudiantes con el tema de la Ley de Ohm y su aplicación a los circuitos eléctricos, ya que se alejan de una transmisión clásica de conocimientos, sino que pudieron realizar laboratorios virtuales, con actividades gráficas, facilitado el aprendizaje del alumnado.

3.15 FUENTES DE INFORMACIÓN

- Fuentes Bibliográficas
 - Curso Fácil de Electrónica Básica, CEKIT S.A. 2015
 - Física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Serway - Jewett, Vol 2, 7ma edición, Ed. CENGAGE Learnig
 - Arduino, Curso Práctico de Formación, Oscar Torrente Artero, Ed. Alfa y Omega

- Páginas Web
 - https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_de_pruebas
 - <https://es.wikipedia.org/wiki/Led>
 - <https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>
 - <https://arduino.cl/que-es-arduino/>
 - <https://www.zonamaker.com/electronica/intro-electronica/componentes>

ANEXOS

La elaboración de un proyecto de innovación supone un desarrollo de una serie de sesiones de aprendizaje y de prácticas de laboratorio donde hay muchos momentos para ir realizando evaluaciones formativas de tipo conceptual y de tipo procedimental, esto queda expuesto en nuestro presente proyecto en el cronograma de actividades. El nivel máximo del dominio conceptual de nuestros estudiantes se daría en la etapa final donde combinaría sus conocimientos de la Ley de Ohm, con los del manejo de códigos en robótica.

➤ ANEXO 1

Circuitos en serie 1: Elaboración de un juego de luces LED en un circuito en serie, con el software Fritzing. Se corresponde con la sesión de aprendizaje N° 12

Esquema a desarrollar

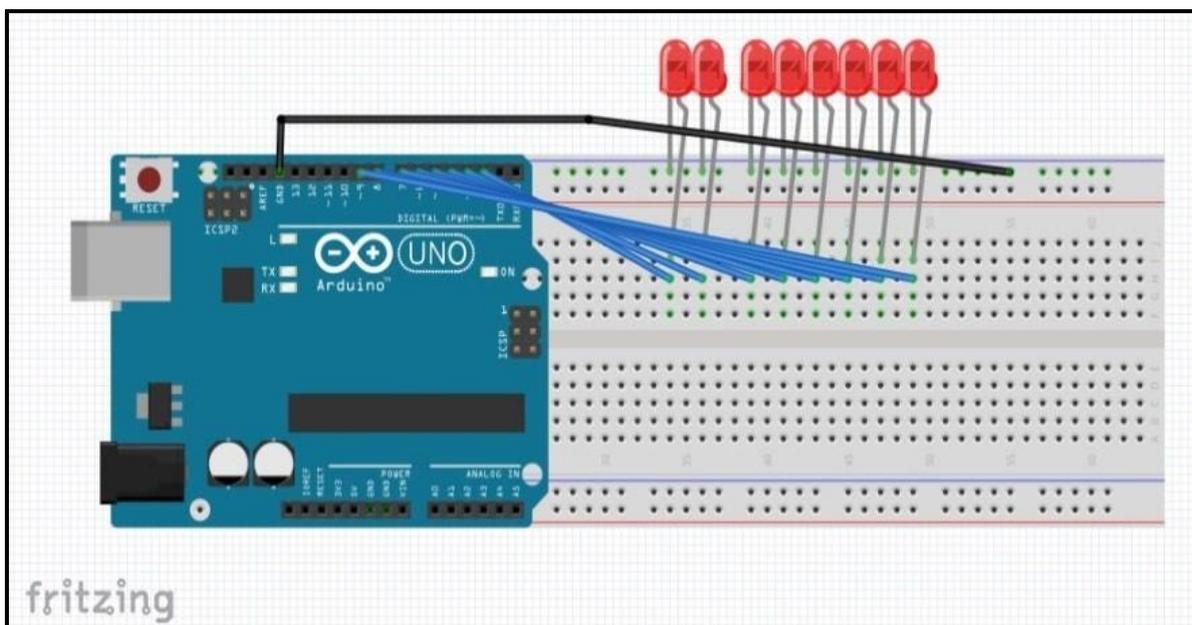


Figura 17: Juego de luces LED

Fuente: Propio

➤ ANEXO 2

Código para la sesión: Circuitos en serie 1

```
#define MAXLED 8 //Numero maximo de Leds (8)
int led[MAXLED] = {2,3,4,5,6,7,8,9}; //Pines usados del Arduino (2-9)

void setup() { // -----
  for (int i=0; i<MAXLED; i++) // | Ciclo para activar los ocho |
    pinMode(led[i], OUTPUT); // | Pines como salida del Arduino |
} // -----

void loop() { // -----
  for (int i=0; i<MAXLED; i++) // | Ciclo con tiempo variable de |
  { // | prendido y apagado del Pin 2 |
    prender(led[i], 500); // | hasta el pin 9, osea de derecha |
    apagar(led[i], 500); // | a izquierda segun el vídeo |
  } // -----

  for (int i=6; i>0; i--) // -----
  { // | Ciclo con tiempo variable de |
    prender(led[i], 10); // | prendido y apagado del Pin 9 |
    apagar(led[i], 5); // | hasta el pin 3, osea de izq. |
  } // | a derecha segun el vídeo |
  // -----

void prender(int l,int t) { // Función de prender,
  digitalWrite(l, HIGH); // coloca el Pin tal en alto (HIGH)
  delay(t); // en un tiempo t
}

void apagar(int l,int t) { // Función de apagar,
  digitalWrite(l, LOW); // coloca el Pin tal en bajo (LOW)
  delay(t); // en un tiempo t
}
```

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=bYpXPmimiTdc>

CONCLUSIONES

PRIMERA: Los proyectos educativos se constituyen en una eficaz forma de solucionar diferentes tipos de problemas tanto de gestión pedagógica, en todo nivel, como de aquellos relacionados con el carácter eminentemente educativos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

SEGUNDA: Para la elaboración de los proyectos educativos, es importante respetar todos los procesos que implica su desarrollo como lo son la planificación, ejecución, control y evaluación. Todo el proceso permite una retroalimentación que lo hace cada vez más perfectible.

TERCERA: Los proyectos educativos relacionados con la gestión pedagógica, como lo es el PEI, deben nacer de un proceso reflexivo liderados por el Director de la institución educativa y deben involucrar a toda la comunidad educativa para ser finalmente socializados, algo que en la realidad no se da con frecuencia.

CUARTA: El desarrollo de proyectos educativos de innovación son una alternativa de metodología de integradora, de diferentes áreas, que requieren que el docente se encuentre al tanto de las modernas TICs y en un proceso de capacitación constante. La identificación del profesorado con su propia formación no es frecuente y necesita de estímulos e incentivos.

QUINTA: Los proyectos educativos relacionados con la robótica educativa permiten desarrollar, de manera lúdica, desde la más temprana edad, las capacidades y competencias que serán de gran utilidad para su desarrollo posterior. Argentina se ha convertido en América Latina en el primer país en integrar la robótica como uno de sus contenidos prioritarios.

SUGERENCIAS

PRIMERA: Las instituciones educativas deben desarrollar proyectos educativos como parte inherente a su desarrollo educativo a nivel de gestión como pedagógico, deben convertirse parte de su cultura organizacional. Esta cultura desarrollada así les permitirá afrontar problemas de toda índole que mejorarán la eficacia, eficiencia y efectividad de la IE.

SEGUNDA: Se deben respetar todos los procesos en la elaboración de proyectos educativos, pero sobre todo incidir en los procesos de evaluación, la creación de herramientas de evaluación en todo nivel permitirá medir que tan alejados estamos de nuestros propósitos y retroalimentar nuestros proyectos y ofrecer un servicio de la excelencia educativa.

TERCERA: El desarrollo del PEI de las IIEE debe involucrar a todos los agentes que intervienen en el proceso educativo y sobre todo debe ser socializado. Es conocido que en la elaboración del PEI muchas veces se delega esta responsabilidad a un grupo reducido de personas, y que pocas veces es socializado.

CUARTA: Muchas veces la gestión de una IE está imposibilitada de dar estímulos económicos, como premio a la dedicación, o de dar capacitaciones de nivel a su profesorado, pero los estímulos no sólo son de índole económica, sino también de reconocimiento entre sus pares; y las capacitaciones deben ser un compromiso ineludible para buscar la excelencia.

QUINTA: El estado peruano debería tener una política más agresiva en lo relacionado con la difusión de la robótica educativa, siguiendo el ejemplo de Argentina a nivel latinoamericano o el de China a nivel mundial, donde las políticas están orientadas a que la robótica educativa sea considerada un área más de desarrollo, como son las matemáticas, la literatura., etc.

FUENTE DE INFORMACION

- Gutiérrez, B. (2016). La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo. Recuperado de: <http://acceso.virtualeduca.red/documentos/ponencias/puerto-rico/1055-d71e.pdf>
- Acuña Zúñiga, A. L. (2009) La robótica educativa: un motor para la innovación. Costa Rica: Fundación Omar Dengo.
- Acaso, M (2014). Reduvolution: hacer la revolución en la educación. Barcelona: Paidós (2009). La educación artística no son manualidades. Nuevas Prácticas en la enseñanza de las artes y la cultura visual. Madrid: Catarata.
- Mamani, B. (2015). El aprendizaje colaborativo en la indagación científica de los estudiantes de secundaria, Chorrillos – 2014 (Tesis de doctoral en Administración de la Educación. Universidad Cesar Vallejo de Lima). Perú.
- Cuadros, R y López, F (2014). Efecto de la robótica educativa Wedo sobre las aptitudes mentales secundarias en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa N° 2085 de Comas 2013. (Tesis para obtener el grado de Maestro. Universidad César Vallejo de Lima). Perú.
- Campos, M. y Talledo, L. (2014). La robótica educativa y su relación con el aprendizaje en geometría de los estudiantes de sexto grado de secundaria de la I.E “Juan Valer (Tesis de Maestría. Universidad César Vallejo de Lima). Perú
- Garay, H., Huaman, F., Tello, P., Tello, I., Tello, L. (2012). Proyecto Educativo Institucional de la I.E. N0 101034 de la comunidad de Chalapampa. Perú. Recuperado de <http://es.slideshare.net/mchavez1477/peiproyecto-educativo-institucional-2012>
- Marroquín, N. (2012). Tesis: Elaboración e Implementación del Proyecto Educativo Institucional en los Centros Educativos del Nivel Medio del Centro Uno, San José la

Máquina, Cuyotenango, Suchitepéquez y su Impacto en el Proceso Técnico Administrativo (tesis de licenciatura). Recuperada de <http://54.245.230.17/library/digital/T-E2-235.pdf>

- García, O., y Palacios, R. (1991). Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática. Tesis para optar el Grado de Magister en Educación. Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Gonzales, E. (2007). Un modelo de supervisión educativa. Laurus, 13, (25), 11-35. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador

PÁGINAS DE INTERNET

- https://books.google.com.pe/books?id=ceqjAQAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- https://prezi.com/jh3y_fker9nf/fase-de-ejecucion-de-un-proyecto-educativo-tema-1/
- <https://es.slideshare.net/joaquin.sevilla/evaluacion-clm-140519>
- <http://guiaproyectos.blogspot.com/2010/09/lineamientos-para-la-ejecucion-de-los.html>
- <http://deza-pcmi-lernbuch-3.prod2.lernetz.ch/module-2-es/4%20Las%20Cinco%20Etapas%20de%20Planificaci%C3%B3n%20del%20Enfoque%20de%20Marco%20L%C3%B3gico>