



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES EN LÍNEA**

TEMA:

**EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS CON ARDUINO EN LA
ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA**

Trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magister en Educación
mención Pedagogía en Entornos Digitales

Autor(a):

Luis Alfonso Zarate Chafla

Tutor(a)

Hugo Luis Moncayo Cueva

AMBATO (QUITO) – ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

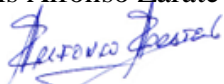
Yo, Luis Alfonso Zárate Chafla, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS CON ARDUINO EN LA ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 24 días del mes de septiembre de 2022, firmo conforme:

Autor: Luis Alfonso Zárate Chafla

Firma: 

Número de Cédula: 0602673279

Dirección: Cdla. Juan Montalvo

Correo Electrónico: lazch72@gmail.com

Teléfono: 0987627459

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS CON ARDUINO EN LA ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA” presentado por Luis Alfonso Zárate Chafla, para optar por el Título Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 10 de septiembre de 2022



Hugo Luis Moncayo Cueva MSc.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 24 de septiembre de 2022



Luis Alfonso Zárate Chafla
0602673279

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS CON ARDUINO EN LA ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA, previo a la obtención del Título de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 24 de septiembre de 2022

.....
Dra. Mireya Zapata Rodríguez
PRESIDENTA TRIBUNAL.

.....
Dr. Manuel Ignacio Ayala Chauvin
VOCAL



.....
MSc. Hugo Luis Moncayo Cueva
VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi padre fallecido que no puede acompañarme en estos momentos de regocijo al dar un paso más en mi vida profesional, a mi madre que aún sigue cuidando de sus vástagos, a mis hijos que son el motivo para seguir adelante.

Finalmente dedicar esta tesis a mi grupo de amigos que han estado presentes en cada etapa del mismo

Alfonso

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a mi querida amiga Alba Iguasnia que siempre estuvo apoyándome en la culminación de este proyecto muy importante en mi carrera profesional. A los docentes que nos supieron guiar para culminar con éxito la maestría.

Alfonso

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	19
Importancia y actualidad.....	19
Contexto Macro	21
Contexto Meso.....	24
Contexto Micro.....	25
Planteamiento del problema	29
Análisis critico.....	30
Hipótesis o idea que se defiende.....	31
Destinatarios del proyecto	32
Preguntas del trabajo de titulación.....	32
Objetivos.....	33
CAPÍTULO I.....	34
MARCO TEÓRICO	34
Antecedentes de la Investigación.....	35
Constelación de ideas.	39
Variable Independiente.....	39
Variable dependiente	40

Desarrollo teórico del objeto y campo.....	41
Origen	41
Definición Aprendizaje Basado en Proyectos	42
Objetivo del uso del ABP	43
Ventajas del ABP.....	44
Características.....	45
Beneficios del ABP	45
ABP en el Bachillerato Técnico	46
Oportunidades y dificultades para aplicar el ABP.....	47
Praxis y experiencias de éxito.....	49
Fases de ABP	50
Plataforma Arduino	53
Definición	53
Software Libre	56
Hardware Libre	56
Software, el programa Arduino.	57
Entorno de programación.	57
Entorno de programación Arduino	58
Plataformas Interactivas.....	58
Software PC	59
Clasificación	59
Hardware Arduino	61
Sistema electrónico.....	61
Actuadores	62
Circuitería	62
Fuentes de alimentación	62
La placa Arduino	63
Alimentación	63
Puerto USB	64
Entradas y salidas digitales.....	64

Entradas y salidas Analógicas	65
Salidas analógicas.....	65
Pines de alimentación	66
Programación de arduino.....	67
Estructura.....	68
Programación.....	69
CAPÍTULO II	71
DISEÑO METODOLÓGICO	71
Enfoque y diseño de la investigación	71
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación	72
Contextualización	73
Proceso de recolección de datos	75
Método.....	77
Tecnicas de recolección de datos.....	77
Instrumentos de recolección de datos	77
Validez del instrumento.....	78
Confiabilidad del instrumento	80
Entrevista coordinador del área	83
Análisis de resultados docentes	85
CAPÍTULO III	116
PRODUCTO	116
Introducción.....	116
Propuesta de solución al problema	118
Contextualización	118
Definición del tipo de producto	119
Objetivo de la propuesta	120
Objetivo general	120
Objetivos específicos.....	120
Elementos que la conforman	121
Modelo educativo	121

Proceso de elaboración	121
Valoración de la propuesta	141
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	144
Conclusiones.....	144
Recomendaciones	144
Bibliografía	146
ANEXOS.....	152

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Muestra para el caso de estudio.....	73
Cuadro No. 2 Variable independiente: Aprendizaje Basado en Proyectos	75
Cuadro No. 3 Variable dependiente: Arduino en la asignatura de Automatismos	76
Cuadro No. 4 Validación de Instrumentos.....	79
Cuadro No. 5 Aplicación del instrumento de validación docentes.....	81
Cuadro No. 6 Aplicación del instrumento de validación estudiantes	82
Cuadro No. 7 Utilización de procedimientos didácticos online.....	85
Cuadro No. 8 Utilización de metodologías activas.....	86
Cuadro No. 9 Utilización del ABP.....	87
Cuadro No. 10 Realización de proyectos para el aprendizaje.....	88
Cuadro No. 11 Aplicación de las fases de un proyecto.....	89
Cuadro No. 12 Ha realizado proyectos con arduino	90
Cuadro No. 13 Apropiación de aprendizaje.....	91
Cuadro No. 14 Planificación por competencias y experiencias reales.....	92
Cuadro No. 15 Incentivación mediante resolución de problemas reales	93
Cuadro No. 16 Uso de información y/o servicios virtuales	94
Cuadro No. 17 Utilización de códigos existentes de la plataforma arduino	95
Cuadro No. 18 Uso de las herramientas y servicios de la plataforma arduino	96
Cuadro No. 19 Uso de hardware libre arduino en proyectos	97
Cuadro No. 20 Uso de placa arduino UNO en automatización de proyectos	98
Cuadro No. 21 Programación de aplicaciones con arduino en proyectos áulicos	99
Cuadro No. 22 Uso de código de acceso libre arduino en proyectos.....	100
Cuadro No. 23 Uso de lenguajes de alto nivel en elaboración de proyectos	101
Cuadro No. 24 Elaboración de unidad didáctica basado en proyectos	102
Cuadro No. 25 Técnicas y capacitación en ABP para elaboración de proyectos con arduino.....	103
Cuadro No. 26 Utilización de entornos para automatización de proyectos	104

Cuadro No. 27 Programación de arduino.....	105
Cuadro No. 28 Reconocimiento de sensores y actuadores	106
Cuadro No. 29 Reconocimiento de entradas y salidas de arduino.....	107
Cuadro No. 30 Utilización de lenguaje C en programación de autómatas	108
Cuadro No. 31 Realización de proyectos electrónicos con arduino.....	109
Cuadro No. 32 Identificación de etapas en el procesamiento de señal analógica a continua.....	110
Cuadro No. 33 Halla resistencia equivalente en circuitos en serie y paralelo	111
Cuadro No. 34 Elaboración de proyectos con arduino	112
Cuadro No. 35 Reconocimiento de partes placa arduino UNO	113
Cuadro No. 36 Pruebas de normalidad	115
Cuadro No. 37 Estadístico T-Student.....	115
Cuadro No. 38 Fase de análisis	122
Cuadro No. 39 Planificación de la Unidad.....	125
Cuadro No. 40 Recursos modelo ADDIE	126
Cuadro No. 41 Implementación	136
Cuadro No. 42 Evaluación	139

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 Relación Causa - Efecto.....	29
Gráfico No. 2 Constelación de ideas - Variable Independiente	39
Gráfico No. 3 Constelación de ideas - Variable dependiente	40
Gráfico No. 4 Arduino Uno	63
Gráfico No. 5 Entradas y salidas digitales	64
Gráfico No. 6 Entradas analógicas.....	65
Gráfico No. 7 Salidas analógicas	66
Gráfico No. 8 Pines de alimentación.....	67
Gráfico No. 9 Entorno de desarrollo integrado IDE	67
Gráfico No. 10 Estructura programa arduino.....	69
Gráfico No. 11 Utilización de procedimientos didácticos online	85
Gráfico No. 12 Utilización de metodologías activas	86
Gráfico No. 13 Utilización del ABP	87
Gráfico No. 14 Realización de proyectos para el aprendizaje	88
Gráfico No. 15 Aplicación de las fases de un proyecto	89
Gráfico No. 16 Ha realizado proyectos con arduino.....	90
Gráfico No. 17 Apropiación de aprendizaje	91
Gráfico No. 18 Planificación por competencias y experiencias reales	92
Gráfico No. 19 Incentivación mediante resolución de problemas reales.....	93
Gráfico No. 20 Uso de información y/o sitios virtuales.....	94
Gráfico No. 21 Utilización de códigos existentes de la plataforma arduino.....	95
Gráfico No. 22 Uso de las herramientas y servicios de la plataforma arduino	96
Gráfico No. 23 Uso de hardware libres arduino en proyectos	97
Gráfico No. 24 Uso de placa arduino UNO en automatización de proyectos.....	98
Gráfico No. 25 Programación de aplicaciones con arduino en proyectos áulicos	99
Gráfico No. 26 Uso de código de acceso libre arduino en proyectos	100
Gráfico No. 27 Uso de lenguajes de alto nivel en la elaboración de proyectos	101

Gráfico No. 28 Elaboración de unidad didáctica basado en proyectos.....	102
Gráfico No. 29 Técnicas y capacitación en ABP para elaboración de proyectos con arduino.....	103
Gráfico No. 30 Utilización de entornos para automatización de proyectos.....	104
Gráfico No. 31 Programación de arduino	105
Gráfico No. 32 Reconocimiento de sensores y actuadores	106
Gráfico No. 33 Reconocimiento de entradas y salidas de arduino	107
Gráfico No. 34 Utilización de lenguaje C en programación de autómatas	108
Gráfico No. 35 Realización de proyectos electrónicos con arduino	109
Gráfico No. 36 Identificación de etapas en el procesamiento de señal analógica a continua.....	110
Gráfico No. 37 Halla resistencia equivalente en circuitos en serie y paralelo	111
Gráfico No. 38 Elaboración de proyectos con arduino	112
Gráfico No. 39 Reconocimiento de partes placa arduino UNO.....	113
Gráfico No. 40 Conjunto de Notas.....	114

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1 Ficha de valoración de especialista (1)	142
Imagen No. 2 Ficha de valoración de especialista (2)	143

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

TEMA: EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS CON ARDUINO
EN LA ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA

AUTOR: Luis Alfonso Zárate Chafla

TUTOR: Hugo Luis Moncayo Cueva, MSc.

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación aborda el tema del aprendizaje basado en proyectos y el uso de la plataforma arduino en la enseñanza de la electrónica, la falta de nuevas metodologías y el desconocimiento de nuevas herramientas tecnológicas han influenciado de manera negativa las nuevas formas de enseñar y aprender en la Unidad Educativa Miguel Ángel León. El objetivo es desarrollar un aula virtual como propuesta educativa en la asignatura de electrónica del módulo Automatismo del segundo año del Bachillerato Técnico para que el estudiante sea capaz de crear proyectos electrónicos utilizando ABP y la plataforma Arduino. Se planteó una metodología con enfoque cuantitativo de carácter cuasiexperimental, la técnica de recolección de datos utilizada en la investigación es la entrevista y la encuesta a los diferentes actores. Para la valoración del aprendizaje se propone una rúbrica de evaluación que permite precisar el grado de cumplimiento de las competencias. La investigación reveló que los docentes no aplican el Aprendizaje Basado en Proyectos menos aún utilizan la plataforma arduino para la implementación de proyectos electrónicos, mientras que los estudiantes tienen un total desconocimiento del uso de la plataforma Arduino. Podemos concluir que el aula virtual como propuesta educativa en la asignatura de electrónica del módulo de Automatismos del 2do año de bachillerato técnico tuvo un 100% de acogida significativa para desarrollo de proyectos electrónicos utilizando ABP y la plataforma arduino.

DESCRIPTORES. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Arduino, Classroom, Plataforma, electrónica.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

**THEME: LEARNING BASED ON PROJECTS WITH ARDUINO IN THE
SUBJECT OF ELECTRONICS**

AUTOR: Luis Alfonso Zárate Chafla

TUTOR: Hugo Luis Moncayo Cueva, MSc.

ABSTRACT

This research addresses the issue of project-based learning, the use of the Arduino platform in the teaching of electronics, the lack of new methodologies, and the lack of knowledge of new technological tools that have negatively influenced the new ways of teaching and learning in the Miguel Angel Leon School. It aims to develop a virtual classroom as an educational proposal in the electronics subject of the Automatism module of the second year of the Technical Baccalaureate so that students can create electronic projects using ABP and the Arduino platform. A methodology with a quantitative approach of quasi-experimental character was proposed; the data collection technique used in the research is the interview and the survey of the different actors. In addition, an evaluation rubric was proposed for learning assessment to determine the degree of fulfillment of the competencies. The research revealed that teachers do not apply Project Based Learning, let alone use the Arduino platform to implement electronic projects. At the same time, students have a total lack of knowledge of using the Arduino platform. In conclusion, the virtual classroom as an educational proposal in the electronics of the Automatism module of the 2nd year of technical baccalaureate had a 100% of significant acceptance for developing electronic projects using PBL and the Arduino.

KEYWORDS: Project Based Learning (ABP), Arduino, Classroom, Platform, electronics.

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

Vivimos en un mundo cambiante donde las nuevas tecnologías de la información y comunicación; y, la electrónica digital ha revolucionada la forma de vida del planeta. Lo que actualmente conocemos como: Sociedad Red, era digital, sociedad del conocimiento y comunicación, entre otros términos, han impulsado cambios particularmente en el sistema educativo a través de nuevas formas de enseñar y aprender.

Estos cambios profundos han impulsado la aplicabilidad de nuevas herramientas tecnológicas y metodologías activas donde el estudiante deja ser un alumno pasivo y se convierte en el actor de su propio aprendizaje. Las aulas virtuales son un claro ejemplo para: crear, gestionar, evaluar, etc., los procesos de enseñanza aprendizaje. Según (Martínez & Jiménez, 2020, p. 81-92), son espacios que contienen características especiales que ayudarán al estudiante alcanzar su aprendizaje de forma individual y colaborativa, aquí el docente es el encargado de gestionar la información,

proporcionar e incentivar a los alumnos a través de actividades que promuevan la enseñanza-aprendizaje, las aulas virtuales pueden generar espacios enriquecedores en la construcción del saber.

Plasmar que las metodologías activas articulen en los nuevos entornos virtuales de tal manera que fluyan de modo natural los saberes, es la misión anhelada de todo docente. Una metodología activa y con grandes resultados es el aprendizaje basado en proyectos conocido como ABP; y, en la sociedad actual es una excelente alternativa para que la infancia, los adolescentes y los adultos aprendan haciendo y solucionen un problema de la vida real, más aún para el Bachillerato Técnico que busca desarrollar “competencias claves” para el “saber” al saber hacer, de aprender a “aprender haciendo”, competencias que les permita insertarse a la vida adulta, mercado laboral y universitaria.

Bajo estos nuevos escenarios cambia el rol del estudiantado, asume un papel más destacado, integrador, innovador y disruptivo que exige la sociedad actual; debido a que la evolución no es solo del conocimiento sino que junto a ella va lo tecnológico y lo electrónico, lo cual abre nuevos caminos más dinámicos, colaborativos, interactivos e interdisciplinarios como lo es Arduino, plataforma electrónica basada en hardware y software libre y abierto que abre nuevas prácticas educativas tanto del diseño y desarrollo de proyectos interactivos e interdisciplinarios a través de la exploración y la resolución de problemas reales aplicados en ambientes científicos, industriales o de entretenimiento.

En consonancia con lo expuesto, el Bachillerato Técnico y particularmente los estudiantes de 2do año del módulo formativo Automatismo y Tableros Eléctricos de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón sección Vespertina, requieren integrar el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el uso de la plataforma Arduino que aportará aspectos relevantes en la especialidad.

Renovar las actividades áulicas a través de un aula virtual juntamente con el ABP; y, la plataforma Arduino, mejoraran los procesos de enseñanza aprendizaje en el desarrollo de las competencias del Bachillerato Técnico e ir a la par con las exigencias de la sociedad actual de manera más activa, creativa, llamativa y motivadora diferenciando la educación tradicional.

Contexto Macro

Se dice que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) tiene sus orígenes en Estados Unidos en los años sesenta como reacción a la enseñanza tradicional en el ámbito universitario de medicina: pero su aplicación se extendió rápidamente a otras áreas como es el educativo, provocando particularmente cambios de filosofía la formación universitaria. Actualmente el ABP ha dejado de aplicarse exclusivamente en la educación superior para extenderse a todos los niveles educativos, contextos, disciplinas y grupos.

El artículo *“La naturaleza del aprendizaje: Usando la investigación para inspirar la práctica”* (OCDE, 2016), incluyeron investigación científica que permite ayudar a entender cómo las personas aprenden mejor y qué ambientes de aprendizaje facilitan

este proceso; este estudio utilizó aprendizaje “basado en proyectos”, “basado en problemas” y “aprendizaje a través del diseño”, con gran impacto positivo en América Latina y el Caribe.

En este sentido es necesario que se implemente el aprendizaje basado en proyectos en las aulas ya que este proporciona un método más llamativo para el estudiante a la hora de adquirir los conocimientos.

El libro “La aventura de innovar con TIC II: Aportes conceptuales, experiencias y propuestas” (Martin & Vestfrid, 2018) justifican la necesidad de incorporar nuevos desafíos, retos, experiencias y exigencias en la educación actual y en cada una de las prácticas concretas; y, ABP es una excelente metodología para asegurar que en cada uno de los proyectos se produzca suficiente movilización afectiva y volitiva del alumno para que esté dispuesto a aprender significativamente.

Los aprendizajes basados en proyectos son motivantes y desde ahí los centros educativos de todo el mundo y de todo nivel educativo han implementado el aprendizaje basado en proyectos con extraordinarios resultados. Fomentar el papel protagonista del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciara el desarrollo y optimización de competencias tendentes a la profesionalización del alumnado.

Implicar al estudiante de forma activa en su aprendizaje, facilitara la autorregulación de adquisición de conocimientos, los docentes actúan como guías o facilitadores que organizan y estimulan el aprendizaje.

Es así que (Barceló, 2020) en su tesis “*Aprendizaje Basado en Proyectos mediante la competición de Arduino en Tecnologías de 4to ESO*” resalta el papel transformador y activo de los estudiantes al momento de construir y resolver los proyectos interdisciplinarios con ABP y Arduino, logrando un mejor desempeño en su desarrollo; introduce gradualmente al estudiante en el método de trabajo por proyectos para conseguir una adaptación progresiva a esta forma de trabajo, proponiendo pequeños proyectos con el objetivo de adquirir hábitos de trabajo para luego realizar un proyecto de envergadura.

(Gámez Lara, 2016) en su trabajo de Fin de Master en la Universidad de Jaén, denominada “*Arduino en el Aula*” para la asignatura de 4 de la ESO en el curso 2016 +2017, menciona la importancia de la metodología basado en proyectos en la construcción de un robot con un sistema mecánico conformado por una placa controladora, sensores, actuadores y controladores que interactúan con Arduino y utiliza programación básica en C++, misma que fue muy fácil, entretenida y enriquecedora para el alumnado de primaria.

El ABP implementado con Arduino brinda el toque mágico; debido que esta plataforma gratuita, sencilla y muy útil les permitirá aprender apoyándose y haciendo buen uso de un conjunto de herramientas (hardware y software) para potenciar la mente, las habilidades y competencias particulares del ser humano.

Para culminar todo avance tecnológico proponen una transformación en el papel de los docentes, las nuevas tecnologías de la información y comunicación permiten diseñar nuevos escenarios virtuales donde se propongan situaciones mediados del

aprendizaje, y permitiendo al alumno en ser actores y no en mero espectador de su aprendizaje.

Contexto Meso

A pesar de los avances tecnológicos a nivel mundial en el Ecuador existen un pequeño repositorio de tesis con Arduino particularmente de las facultades de Sistemas y Electrónica de las diferentes universidades que ofertan esta carrera a nivel país. La aplicación de ABP en el campo educativo está en su auge.

El Ministerio de Educación (2021) en cada uno de sus programas apuesta por el Aprendizaje Basado en Proyecto como un medio de transformación en el aula; *“esta metodología invita a los estudiantes a convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje, creando espacios donde se pone en práctica su creatividad; invita a implementar aquellos conocimientos adquiridos en el aula en acciones concretas al servicio de la comunidad educativa y comunidad ampliada”*. El Ministerio ha implementado el ABP ya que esta metodología desarrolla competencias individuales y grupales de manera más colaborativa, participativa, divertida, entre otros; cambiando la concepción tradicional que asumía el estudiante como un ser pasivo, a un ser activo y protagónico en la construcción del nuevo conocimiento (Zapata, 2020)

Con respecto a Arduino; su aplicabilidad es demasiada leve en el país a pesar que el Ministerio de Educación implementó los proyectos de robótica y el concurso denominado “Escuelas que me inspiran”; con el fin de motivar la construcción de proyectos de robótica con diversas temáticas, fomentando la creatividad artística, garantía de derechos, inclusión y cuidado del medio ambiente.

El artículo “Prácticas educativas abiertas” escrito por (Aguirre & Cozza, 2021) menciona Arduino es una plataforma electrónica basada en hardware y software libre fácil de usar y está destinada para que cualquier persona pueda realizar proyectos interactivos. El estudio aplicado en la carrera “Tecnatura Universitaria en Electrónica” de la Universidad Nacional de San Luis; utilizó la metodología de aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la Clase Invertida (CI), con resultados que ayudaron a los alumnos a construir su propio conocimiento, obteniendo un aprendizaje activo, flexible, independiente y significativo.

Con todo lo expuesto, los grandes cambios y transformaciones en la “sociedad del conocimiento”; las nuevas tecnologías y la electrónica han abierto vías en la comunicación, y las aulas virtuales promueven esas alteraciones positivas y gracias a las metodologías activas y plataformas como Arduino ubicaran y potenciaran el protagonismo de los docentes y estudiantes en los nuevos diseños curriculares y prácticas educativas.

Contexto Micro

A medida que la sociedad red se implementa de manera natural en nuestras vidas y en las aulas; el modelo de enseñanza – aprendizaje debe cambiar. La (LOEI, 2021) menciona que el: “Bachillerato Técnico es una de las más potentes herramientas para favorecer el desarrollo económico y social de un país”. La oferta actual está compuesta por 34 Figuras Profesionales (FIP) o especialidades distribuidas en todo el país. Posee Área Técnica agropecuarias, industrial, servicios, artística y deportiva.

De acuerdo al artículo “Informática libre en la Metodología de Aprendizaje basado en proyectos”, redactado por (Cedeño Rodríguez & Saltos Gomez, 2020), Arduino se ha convertido en una tecnología de uso popular gracias al uso de hardware y Software libre que permite la creación de proyectos para la solución de diversos problemas de la sociedad.

El Bachillerato Técnico, permite desarrollar competencias desde la propia individualidad del ser humano, respetando su ritmo, perfil y estilo y fomentando el desarrollo de su capacidad cognitiva, autonomía, intereses, valores y habilidades.

La Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón ubicado en Riobamba cuenta con la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, la misma que ofrece una formación en competencias profesionales en la que se desarrollarán habilidades y actitudes que permitan diseñar estrategias de mantenimiento, optimizar las actividades y condiciones de operación, y validar estudios de proyectos técnico-económicos mediante el análisis de factibilidad y la ejecución de planes y programas de mantenimiento a equipos, maquinaria e instalaciones industriales.

El módulo Automatismos y Tableros Eléctricos de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, cuyo perfil profesional es “Instalar, mantener y reparar equipos y sistemas electrónicos de audio e imagen, microinformáticos, microprocesados y telefonía, brinda un servicio técnico de calidad, en un tiempo de respuesta adecuado, aplicando normas técnicas y ambientales”. (Ministerio, 2016)

El ABP como metodología de aprendizaje que permiten a la educación actual un tipo de educación interdisciplinar adaptada a todos los contextos, requisitos y necesidades del mundo de hoy, un ejemplo claro es la aplicabilidad de esta metodología en todos los niveles educativos y tipos de bachilleratos; tal como ocurre en el Bachillerato Técnico del país.

El ministerio del Ecuador según ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A, acuerda expedir la **NORMATIVA PARA REGULAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EDUCACIÓN ABIERTA EN EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN**, Art. 2 Literal a) El proceso de enseñanza-aprendizaje se llevará a cabo de manera virtual a través de una plataforma pedagógica digital y que sigue un plan de aprendizaje previamente definido que sea consistente con el currículo nacional. La comunicación docente-estudiante de intercambio de información se desarrolla a través de diferentes tipos de plataformas y puede comunicarse principalmente de forma asincrónica para revisar y cargar material del curso, para cargar tareas o asignaciones, evaluación y monitoreo, planificación y programación, y más. Literal b) Utilizar las diferentes plataformas existentes de forma asíncrona y síncrona con la participación activa de los estudiantes siguiendo el plan de estudios previamente determinado por el currículo nacional. (MINEDUC, ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A, 2020)

La presente propuesta busca innovar, desarrollar y mejorar los procesos de enseñanza -aprendizaje con ayuda de las aulas virtuales, la metodología activa ABP y la plataforma Arduino para transformar el salón de clases en el módulo en mención de

tal manera que los que los estudiantes exploren el Hardware y software; y, descubran soluciones más reales dentro del su contexto socio-cultural y educativo.

Para finalizar, los elementos expuestos de la propuesta crearan un nuevo entorno virtual en el módulo de Automatismo y Tableros Eléctricos para aprender electrónica mediante la automatización de pequeños proyectos con la utilización de la plataforma arduino muy necesario para salir del aula de clase, (Orrego Riofrio & Bargas Chávez) mencionan que los entornos virtuales favorecen la enseñan-aprendizaje de los estudiantes debido a que se sienten más cómodos utilizando la tecnología antes que estar con los métodos tradicionales, siendo estos más dinámicos e innovadores.

Planteamiento del problema

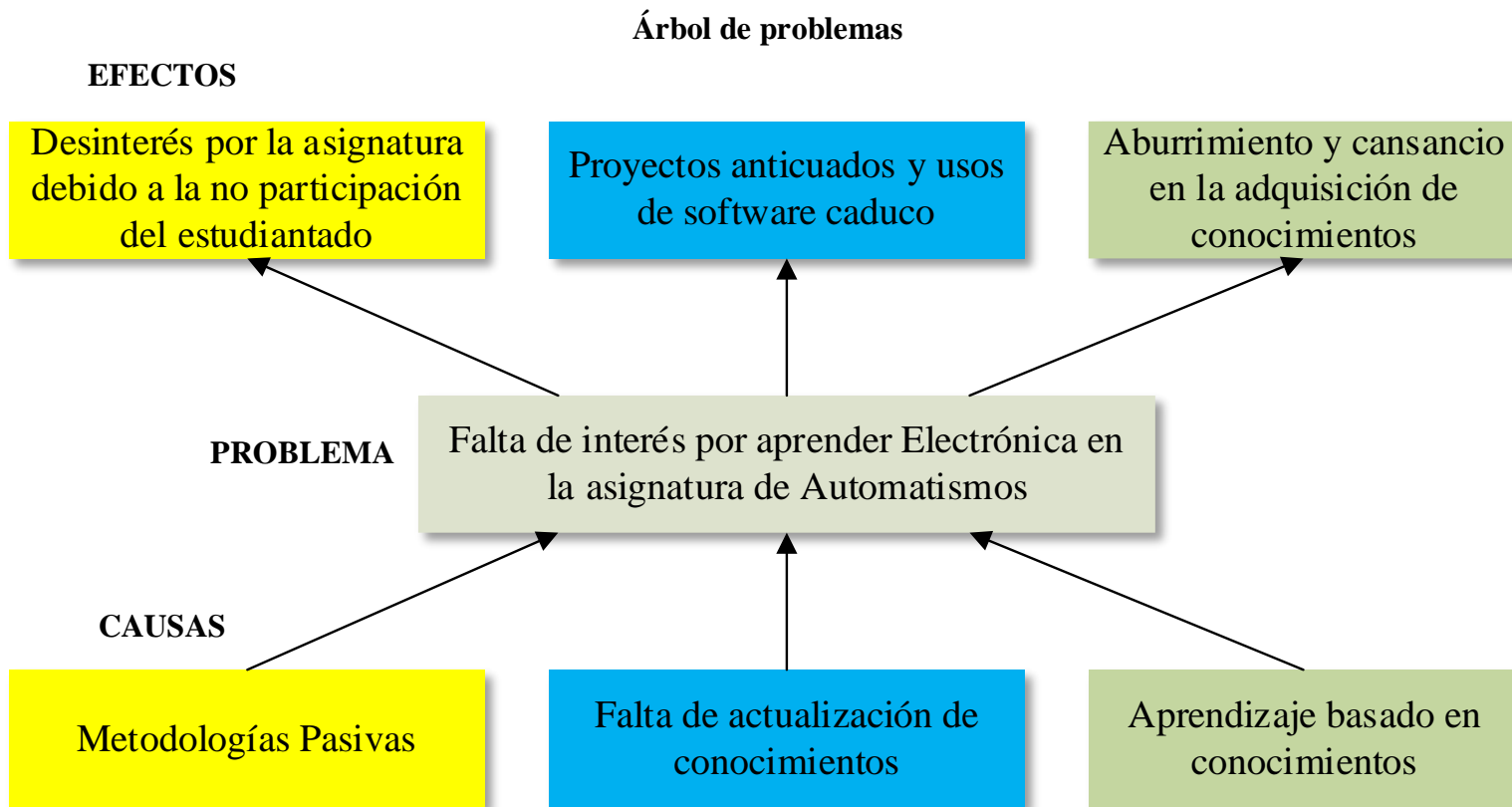


Gráfico No. 1 Relación Causa - Efecto

Elaborado por: Zárate L. (2022)

Fuente: Investigación

Análisis crítico

La Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón, ubicada en la provincia de Chimborazo, forma parte del Bachillerato Técnico. A pesar de no contar con laboratorios actualizados, el peor problema que enfrenta este bachillerato es la falta de creatividad y desconocimiento de incorporar metodológicas activas combinadas con el Hardware y software libre y gratuito de tal manera que los estudiantes se motiven al “aprender a conocer”, “aprender a hacer”, “aprender a ser” y “aprender a convivir” y alcanzar aprendizajes más valaderos y constructivos para la vida actual.

La ausencia de metodologías activas como ABP y herramientas digitales como las aulas virtuales en el módulo de Automatismo y Tableros Eléctricos genera una serie de causas y efectos negativos que perjudican el aprendizaje.

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología activa y flexible debido a que se adapta a los diferentes niveles de implementación y profundización, incorporando elementos de acuerdo a los desafíos y retos del problema a solucionar.

El ABP y el Arduino permitirá desarrollar proyectos que den respuesta a las exigencias actuales. (Cascales Martínez y otros, 2017, p. 201) mencionan que “*Un instrumento de aprendizaje cooperativo que aborda la realidad para que el alumnado la analice e intervenga en ella; y cuyo objetivo no es buscar la mera transmisión de contenidos, sino crear experiencias educativas que proporcionen un marco personal y del grupo de alumnos que interviene es la realización de los proyectos*”.

En segundo lugar, los docentes instituirán un canal de comunicación y vinculación virtual donde los jóvenes crearán proyectos en los cuales aprenderán a automatizar proyectos pequeños utilizando la plataforma abierta y profundizar los conocimientos adquiridos en los años anteriores convirtiéndose en protagonistas de su propio aprendizaje. El aula virtual, el ABP y Arduino son el trio clave que mejoraran la práctica educativa a educandos que forman parte de la era digital.

La propuesta potenciará el conocimiento, los procedimientos y la parte actitudinal donde se halla la parte subjetiva del ser humano: la creatividad, el interés, la empatía, el trabajo colaborativo; entre otros, competencias claves a través de la resolución de problemas y preguntas complejas; así como también la creación de hábitos de estudio, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, el emprendimiento y la búsqueda del bien común.

Hipótesis o idea que se defiende

Según (Freire, 2018) menciona que la hipótesis es de suma importancia en el trabajo investigativo, la cual puede ser verdadera o falsa; dice que se debe ser planteada luego de revisar la Literatura existente del tema ya que se debe basar en descubrimientos previos. Es así que en consideración a ello se plantea la siguiente hipótesis de investigación la cual está orientada a alcanzar los objetivos planteados.

Ha. El uso del ABP mejora los procesos de enseñanza aprendizaje de la electrónica en la asignatura de automatismo.

H0. El uso del ABP no mejora los procesos de enseñanza aprendizaje de la electrónica en la asignatura de automatismo.

Este enunciado aun no verificado potenciará el papel dinámico y activo de los estudiantes y docentes que tanto hace falta en las aulas. El estudiante debe ser será capaz de construir su propio conocimiento con la interacción de su grupo, realidad, contexto y software y Hardware libre, gratuitos y disponibles para alcanzar los aprendizajes significativos.

Destinatarios del proyecto

El presente trabajo de investigación está destinado a los estudiantes del 2do año de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón. Los beneficiarios son 25 estudiantes y un docente encargado de la asignatura de Automatismo en la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas.

Preguntas del trabajo de titulación

¿Por qué es necesaria la implementación de la metodología ABP con Arduino en los procesos de enseñanza aprendizaje en el 2do año del bachillerato Técnico en el módulo Automatismos y Tableros Eléctricos para la enseñanza de electrónica de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas?

¿La creación de un aula virtual junto con ABP y Arduino mejoraran los procesos de enseñanza aprendizaje?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un aula virtual como propuesta educativa en la asignatura de electrónica del módulo Automatismo del segundo año del Bachillerato Técnico para que el estudiante sea capaz de crear proyectos electrónicos utilizando ABP y la plataforma Arduino.

Objetivos Específicos

- Diseñar un aula virtual con actividades basadas en proyectos que permita el desarrollo del pensamiento computacional al programar Arduino para que brinden respuesta a los problemas del mundo actual.
- Aplicar el ABP en el módulo de Automatismos y Tableros Eléctricos para fortalecer la enseñanza de electrónica.
- Analizar el impacto que produce el aprendizaje basado en proyectos con Arduino en el 2do año de Bachillerato Técnico de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

En la actualidad todos los centros educativos a nivel mundial apuntan al uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, a pesar que su incorporación ha sido lenta en la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón, su acceso es necesario a pesar que estos implican cambios y retos en aspectos metodológicos y pedagógicos.

El uso de ambientes más virtuales se ha convertido en una tendencia para abandonar los modelos tradicionales; estos recientes entornos junto con metodologías activas como el ABP se convertirían en un modelo más abierto, flexible, disruptivo y centrado en el alumnado, que fomente un aprendizaje autónomo, participativo, activo, grupal y comprometido con el proceso.

Para finalizar (Ferreira Szpiniak & Sanz, 2017) en su trabajo sobre la importancia de la usabilidad de entornos virtuales explican que el aporte más significativo de estos son la capacidad de integrar servicios y herramientas, facilitar la comunicación

docente-alumno, el trabajo cooperativo, difusión de información y la gestión de instituciones educativas.

Antecedentes de la Investigación

En primera instancia se revisó los archivos correspondientes al Bachillerato Técnico tanto el Enunciado General del Currículo (Ministerio, 2016) como la Figura Profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas. La competencia general apunta al uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación al cien por ciento. Cada unidad de competencia incluye sistemas automatizados, entorno de edificaciones, entre otras.

Seguidamente se hizo un estudio de las variables de investigación. El gran reto de la sociedad red es que se eduque a la infancia, a los adolescentes y a los adultos para vivir y convivir con las nuevas formas de acceder, enseñar y aprender; lastimosamente muchos centros educativos siguen siendo herederas de la misma forma, estrategias, metodologías, entre otras acciones que no responden a los múltiples retos exige la sociedad red.

Las técnicas activas son procesos que guían el trayecto educativo de los estudiantes hasta alcanzar un alto nivel de conocimiento. Para los estudiantes las técnicas activas son oportunidades para aprender de una forma novedosa, dinámica y participativa, más aún para el Bachillerato Técnico lograr aplicar lo aprendido a través de la práctica. Las metodologías activas son un medio para transformar el aula y el sistema educativo.

Las materias o módulos en los cuales se incluyan proyectos con hardware y software crean escenarios más reales y al mismo tiempo desarrollan competencias para la vida que exige la sociedad red. Estas nuevas metodologías planean que el estudiante aprenda haciendo, experimentando y evaluando su aplicación en un mundo más real.

Cierto es que los recursos tecnológicos como computadoras, vídeos o el Internet, aulas virtuales, entre otros no garantiza un aprendizaje de calidad; pero aplicadas correctamente podrían potenciar significativamente la construcción de los conocimientos.

Una de las metodologías activas es el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) que nace por los años 1950. Autores como Dewey (1933), Kilpatric (1918), Vygotsky (1987), Bruner (1973), Freire (1970), Thomas (2005), Delgado (2011), Restrepo (2013), Pirella & Pulido & Mancipe (2015), (Cascales Martinez y otros, 2017) impulsaron y defendieron que la teoría debe ir acompañada de la práctica y el ABP junto con Arduino; las dos herramientas permitirán desarrollar de manera innata las competencias de los alumnos; prepararlos para ser ciudadanos responsables; motivarlos hacia el aprendizaje; y abrir nuevos senderos de posibles soluciones ante un problema real; cambiando así el concepto de las escuelas, el rol del alumno y del docente, como de la comunidad educativa.

Varios autores como (Martín y otros, 2016) en su estudio “Analizando el desarrollo de las habilidades STEAM a través de un proyecto ABP con Arduino y su relación con el rendimiento académico”, mencionan y describen el efecto positivo que tienen las metodologías activas en el rendimiento académico en las asignaturas de Matemáticas,

Inglés, Sociedad y Lenguaje; promoviendo no solo los saberes sino competencias y actitudes más colaborativas, divertidas, flexibles y abiertas a la resolución de un tema propuesto.

Latinoamérica y particularmente el Ministerio de Educación de Ecuador en cada uno de sus programas apuesta en el Aprendizaje Basado en Proyecto como un medio de transformación en el aula. El Bachillerato Técnico es área fértil para desarrollar metodologías activas como el ABP y junto con Arduino desarrollaran competencias individuales y grupales de manera más colaborativa, participativa, divertida, dinámica, creativa, entre otros. Los ABP cambian la concepción tradicional que asumía al estudiante como un ser pasivo, con esta metodología el estudiante se convierte en un ser activo y protagónico en la construcción del nuevo conocimiento (Zapata, 2020).

La Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón, ubicada en la provincia de Chimborazo, forma parte del Bachillerato Técnico con la FIP Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas; este Bachillerato enfrenta una serie de dificultades por la falta de conocimientos de las metodologías activas como es el ABP. La mayoría de los problemas de aprendizajes presentados en la actualidad son el producto de la desactualización de los procesos de enseñanza, evidenciándose en el inoportuno uso de metodologías activas. Incorporar metodológicas activas como el ABP y combinarlas con el Hardware y software libre y gratuito no solo mejorar el quehacer del docente sino del estudiante en el desarrollo de sus competencias.

La presente investigación consiste en desarrollar un módulo virtual que transforme el aula juntamente con ABP y Arduino para potenciar las competencias del Bachillerato Técnico.

Constelación de ideas.

Variable Independiente

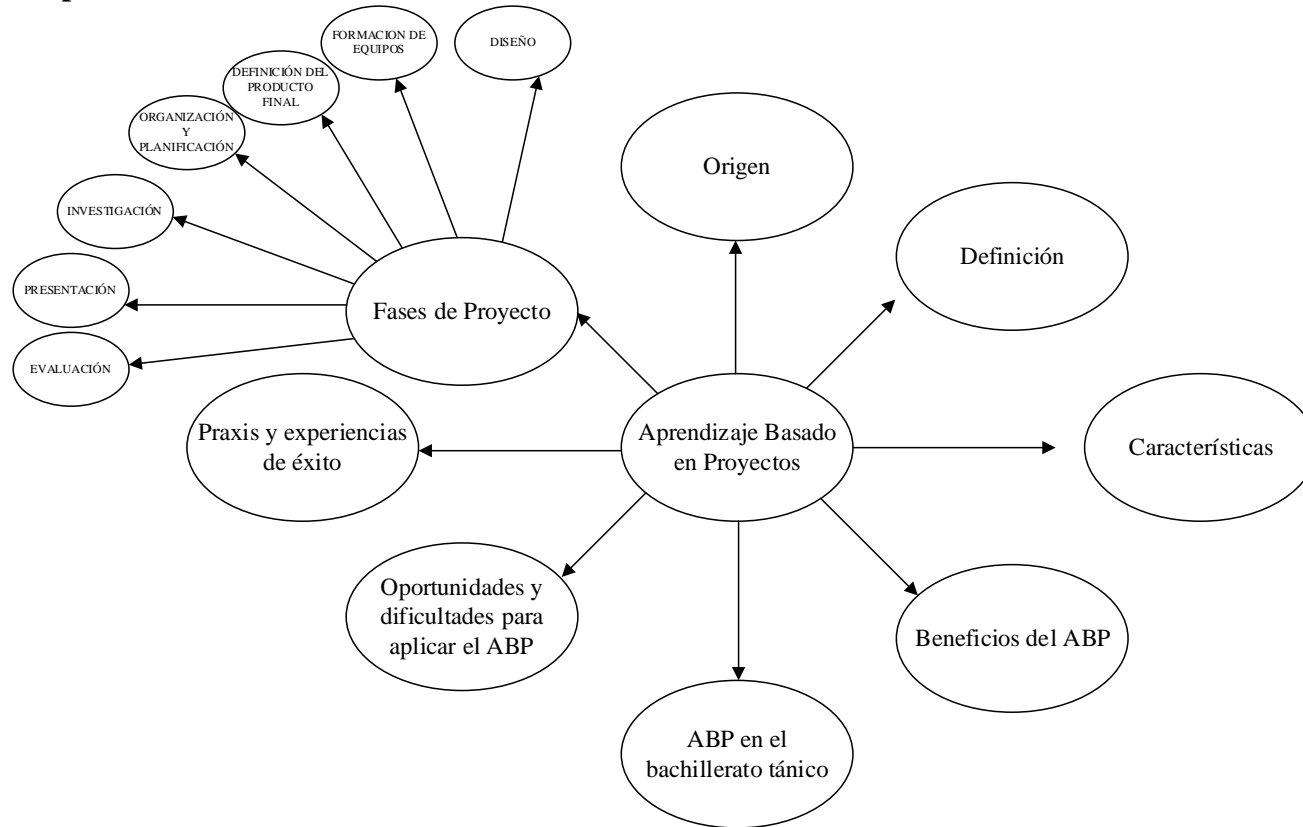


Gráfico No. 2 Constelación de ideas - Variable Independiente
Elaborado por: Zárate L. (2022)
Fuente: Investigación

Variable dependiente

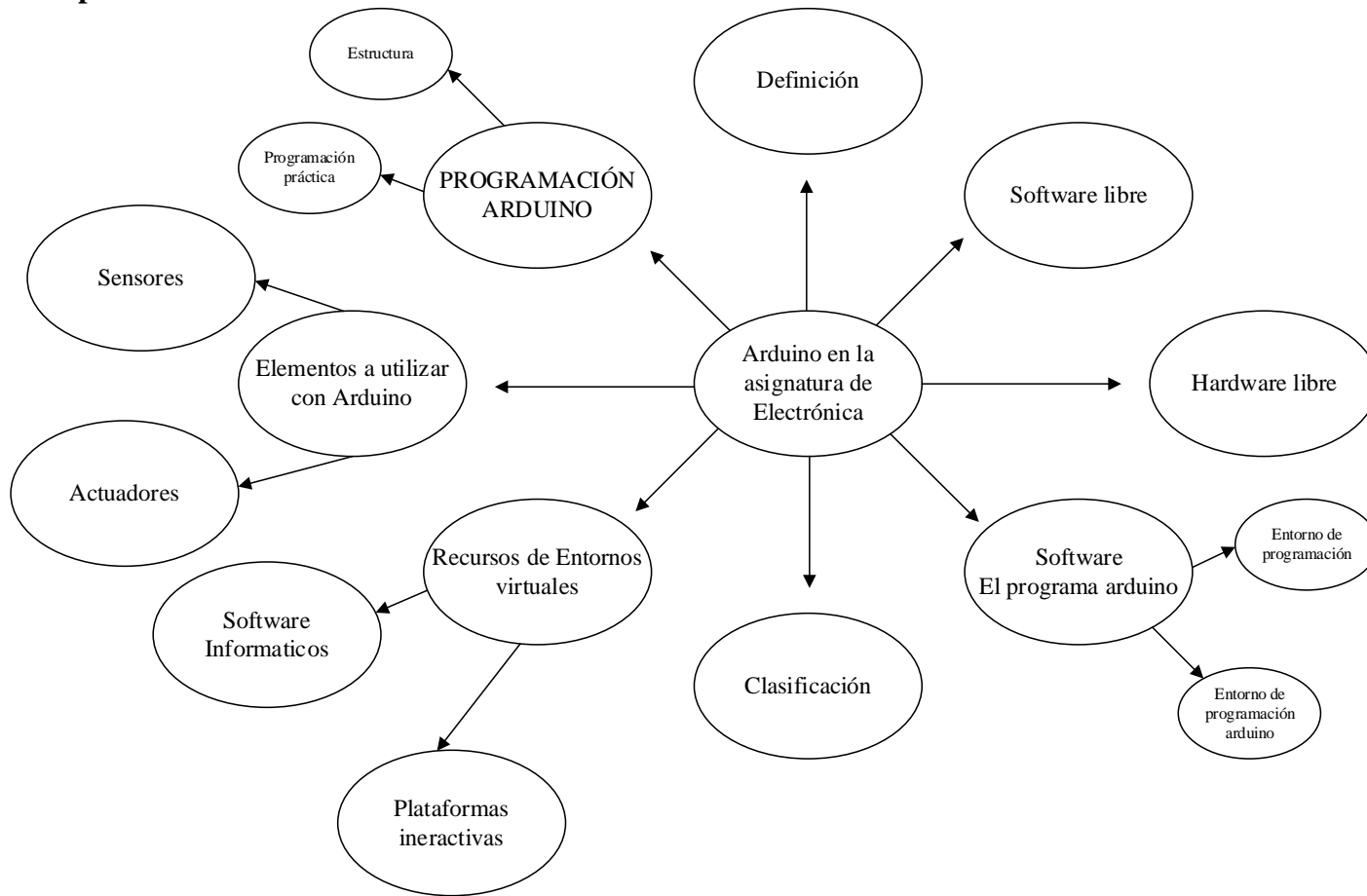


Gráfico No. 3 Constelación de ideas - Variable dependiente

Elaborado por: Zárate L. (2022)

Fuente: Investigación

Desarrollo teórico del objeto y campo

Esta investigación pretende determinar como el Aprendizaje Basado en Proyectos mejora la enseñanza y aprendizaje de la electrónica en la materia de automatismo mediante la utilización de la plataforma Arduino como mediadora.

Origen

Según (Estalayo Santamaría y otros, 2021), en el artículo “*La historia del aprendizaje basado en proyectos (ABP)*”, mencionan los principales fundadores de esta ideología encontramos algunos pedagogos, psicólogos o docentes como Piaget, Ausubel, Bruner, Vygotsky o Dewey. Aunque muchos sitios web mencionan que tiene sus orígenes en la escuela de Medicina en la Universidad de Case Western Reserve de los Estados Unidos por los años de 1950, seguidamente la Universidad de McMaster en 1969 implementa el ABP en la misma área; posteriormente la Universidad de Merces en 1980 añade en su currículo y a finales de esa misma década la Universidad de Harvard adoptan el ABP.

A poco tiempo después, otras universidades de diferentes países, tales como: Universidad de Limburg en Maastricht (Holanda), la Universidad de Newcastle (Australia), y la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos), adaptaron el ABP. Actualmente existen una infinidad de centros educativos del todo el mundo que han adoptado esta metodología activa con el objetivo de mejorar la calidad de la educación; cambiando el rol protagónico del docente, el estudiante y la orientación de un currículum organizado en problemas de la vida real; potenciando y dando la

oportunidad a los estudiantes de ser protagonista de la construcción de sus aprendizajes y dar solución a los problemas encontrados en su contexto.

Esta metodología favorece el constructivismo debido a que esta ideología permite a los estudiantes el “saber”, al saber hacer, el aprender; el “aprender haciendo”.

Definición Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje basado en proyectos es una metodología activa que permite a los estudiantes ser los protagonistas de su propio aprendizaje. Según (Estalayo Santamaría y otros, 2021), manifiestan que “el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es un modelo educativo en el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan procesos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase”.

(Cascales Martínez y otros, 2017, p. 202) mencionan que un proyecto es:

“Un instrumento de aprendizaje cooperativo que aborda la realidad para que el alumnado la analice e intervenga en ella; y cuyo objetivo no es buscar la mera transmisión de contenidos, sino crear experiencias educativas que proporcionen un marco personal y del grupo de alumnos que interviene es la realización de los proyectos”

(Sotomayor y otros, 2021, p. 3) definen el Aprendizaje Basado en proyectos por:

“ABP entenderemos experiencias de aprendizaje centradas en los intereses y necesidades de los/as estudiantes, que se organizan en torno a un desafío significativo que vincula los Objetivos de Aprendizaje del currículum con problemáticas reales. En

este tipo de experiencias basadas en proyectos, los/as estudiantes son los protagonistas de su proceso formativo, favoreciendo el desarrollo de las habilidades para el siglo XXI. El pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, el uso de TIC, la autonomía y la reflexión sobre sus propios aprendizajes son fundamentales en esta experiencia. Este enfoque pedagógico puede ser abordado en forma intra e interdisciplinaria, favoreciendo el trabajo colaborativo entre docentes y en todo el centro educativo”.

El ABP sitúa a los educandos en el centro del aprendizaje, entregándoles el control sobre qué conocimientos y competencias van adquirir al tiempo que dan solución a problemas reales. El Aprendizaje basado en proyectos es una metodología activa centrada en el estudiante con un rol más protagónico cambiando el rol del docente y el enfoque curricular.

El ABP permite a los estudiantes apropiarse de su proceso de aprendizaje y ser el protagonista de su propio aprendizaje. Un proyecto por más sencillo que sea tiene un objetivo, un inicio/fin y fases. En cada fase del proyecto los estudiantes se convertirán en actores principales en los cuales desarrollarán, habilidades, competencias, conocimientos, y actitudes para elaborar un producto o resolver un problema del tema planteado.

Objetivo del uso del ABP

El principal objetivo del ABP es mejorar el aprendizaje de los estudiantes mediante la realización de proyectos propuestos por los estudiantes donde se convierte en el protagonista al momento de adquirir sus conocimientos. La metodología ABP es

cambiar el rol del estudiante de tal manera que se apropie de su aprendizaje a base de resolver problemas de suma importancia e interés actual.

Los principales objetivos son:

- Mejorar el aprendizaje y la calidad educativa
- Integrar los conocimientos, procedimientos y actitudes valederos en proyectos de sumo interés y multidisciplinarios.
- Incrementar el aprendizaje colaborativo y autónomo. La autonomía les conducirá a la búsqueda de la información para el desarrollo de las capacidad y solución de/los problemas.
- Autoevaluación y autocrítica de las dificultades y logros en cada fase.

Ventajas del ABP

Existen múltiples ventajas que proporciona el Aprendizaje Basado en Proyectos, tales como:

- Propósito educativo, acorde a los estándares de aprendizaje.
- Incremento del aprendizaje activo.
- Desarrollo de competencias para el futuro quehacer profesional
- Flexibilidad en la integración en el currículo
- Activación de los conocimientos previos.
- Incremento del interés, iniciativa, compromiso
- Aumento de la motivación intrínseca.

Características

El artículo “*El Uso Del Aprendizaje Basado En Problemas En La Enseñanza Universitaria*”, (Gil-Galvan, 2018) plantea necesaria una renovación tecnológica que permita romper la tradicional tendencia en la que la formación académica, para ello propone, el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la misma que se erige como una fórmula metodológica afín a los cambios solicitados en los planes docentes por EEES (Espacio de Educación Europeo de Educación superior). En esta línea coinciden que el ABP se caracteriza por:

- Fomentar el papel protagonista del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Potenciar el desarrollo y optimización de competencias tendentes a la profesionalización del alumnado.
- Implicar al estudiante de forma activa en su aprendizaje.
- Facilitar la autorregulación del aprendizaje.

Los docentes actúan como guías o facilitadores que organizan y estimulan el aprendizaje.

Beneficios del ABP

Al ser una metodología activa donde los estudiantes son entes participativos en la construcción de su conocimiento, este desarrolla habilidades que le permitirán a un futuro obtener mejores resultados, aprendizajes más profundos, ser colaborativos, desarrollar autonomía en su aprendizaje, promueven la creatividad, etc.

Según (Silva Maureira & Uribe Fuenzalida, 2019) señalan que la implementación del ABP en el aula como una estrategia innovadora para estimular y desarrollar las diversas destrezas y habilidades es necesaria para el desenvolvimiento de los y las estudiantes hoy y en el futuro. Revela los beneficios que aporta a la educación y especialmente a los estudiantes, fomentando la conciencia, la cooperación, la comunicación, el pensamiento crítico y habilidades para resolver problemas.

ABP en el Bachillerato Técnico

Los docentes de todas las áreas y más aún del Bachillerato Técnico cuya oferta educativa está enfocada en las y los jóvenes, para fortalecer su incorporación al mundo laboral y/o dar continuidad a su formación técnica y tecnológica de educación superior, en estrecha vinculación con el sector productivo y prioridades nacionales. El ABP va más allá del modelo de transmisión y/o recepción del conocimiento; crea nuevos escenarios de aprendizajes significativos gracias a la incorporación de la “práctica” o conocimientos procedimentales. El ABP es una forma atractiva para estudiante-docente-conocimiento, desarrollen proyectos de manera conjunta y con propósito.

No hay receta o procedimiento bien establecido. Muchas centros educativos y universidades han implementado y sus estudios demuestran el gran alcance de esta metodología. El ABP en el Bachillerato Técnico y más aún en 2do año de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas pretende no solo profundizar los fundamentos y la aplicabilidad de la electrónica digital; sino que todos los conocimientos teóricos/prácticos sean potenciados con los ABP.

(Rodríguez Torres y otros, 2018) mencionan que es necesario fomentar el aprendizaje hacia la comprensión que fomente el uso estratégico de los conocimientos adquiridos de forma que resuelvan problemas reales y auténticos vinculados a su profesión. El aprendizaje basado en proyectos tanto estudiantes y docentes cumplen con roles y propósito que contribuyan de manera significativa los aprendizajes.

El Aprendizaje basados en proyectos permitirá aplicar en la resolución de un problema: saberes, procesos y actitudes adquiridos en el aula sobre un producto o proceso específico, poniendo en práctica todo el sistema conceptual para resolver un problema en situaciones o en escenarios más reales. Es decir, el alumno aprende haciendo, reflexionado, compartiendo y retroalimentándose con la ayuda de sus compañeros y docentes. Bajo esta concepción los ABP tienen grandes potencialidades disruptivas con un enfoque constructivista, donde el alumno parte de su experiencia, abstrae los conocimientos y puede aplicarlos en situaciones casi reales.

El ABP como metodología o estrategia de aprendizaje permite a la educación actual un tipo de educación interdisciplinar adaptada a todos los contextos, requisitos y necesidades del mundo de hoy, un ejemplo claro es la aplicabilidad de esta metodología en todos los niveles educativos y tipos de bachilleratos.

Oportunidades y dificultades para aplicar el ABP

(Aritio Solana y otros, 2021) en su escrito “Cuestiones clave para el trabajo en ABP: pilares, fases, beneficios y dificultades”. Menciona los siguientes beneficios

- Mejora de la capacidad de trabajo en equipo y colaborativo

- Mejores resultados académicos
- Los estudiantes disfrutaban más con la realización de su trabajo y aprendizaje.
- Aumento del interés y la motivación intrínseca, ya que son los propios alumnos los que generan el aprendizaje

Con respecto a las dificultades, los autores describen las siguientes:

- **Temario:** se refiere al cubrimiento parcial de los contenidos y la dificultad a la hora de implementarlos.
- **El trauma:** todo cambio produce sentimientos de rechazo tanto para el docente como para el estudiante a la hora de desarrollar un proyecto. Los docentes empiezan por etapas de: negación, después la aceptación, el entusiasmo, la decepción, la indiferencia, manos a la obra; y, retorno al entusiasmo. Mientras que los estudiantes: shock, la negación, la emoción fuerte, resistencia y abandono, rendición y aceptación, lucha y explotación, retorno a la confianza; y finalmente la integración y éxito.
- **Los aspectos individuales del alumnado,** cada individuo posee características que lo hacen único es por eso que no todos podrán desarrollar de igual forma los proyectos, aquí es donde el docente se convertirá en un motivador y guía para que se afronten los desafíos.
- **La evaluación** tendrá que ir ligada a los conocimientos que los estudiantes adquieren durante la realización del proyecto y no con los contenidos planteados para la resolución del mismo

- **Objetividad y Justicia en la evaluación.** La evaluación con un enfoque en ABP es difícil de lograrlo únicamente ceñida al objetivo, un proyecto se compone de un conjunto de fases donde el estudiante tendrá que ir desarrollando cada una de ella, motivo el cual el docente deberá ser objetivo y justo al momento de realizar la evaluación.

Praxis y experiencias de éxito

Con el Aprendizaje Basado en Proyectos los estudiantes están aprendiendo sobre un determinado tema mediante un contenido programado que nos dará como resultado a la creación de un proyecto, durante todo el proceso de elaboración el estudiante ha ido desarrollando varias habilidades que luego podrán ser activadas para la elaboración de nuevos proyecto, es así que muchas universidades, colegios e instituciones educativas lo están poniendo en práctica; siendo así mayor la necesidad de ponerlo en práctica con los estudiantes del bachillerato técnico del 2do año de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas.

(Moreno Vozmediano & Expósito López, 2021), el desarrollo de Aplicaciones Web (DAW) impartido en el IES Celia Viñas, han utilizado con éxito este enfoque durante varios años, obteniendo productos finales completamente funcionales, aplicaciones web útiles y profesionales, logrando al mismo tiempo la excelencia académica y la integración profesional.

Se puede evidenciar que el ABP es una metodología muy útil y adecuada para la enseñanza, los productos finales obtenidos son de calidad y profesionales demostrando la eficacia de la metodología.

No solo se puede aplicar el ABP a los estudiantes universitarios o secundarios sino también a los estudiantes de las escuelas primarias, las nuevas generaciones de alumnos se mueven más con la tecnología y es necesario que nos adaptemos a los momentos que vivimos.

(Muñoz y otros, 2017), realizaron un estudio a 364 estudiantes de educación primaria para analizar los resultados de diferentes proyectos, entre los principales resultados destacamos que, en opinión de los estudiantes, los proyectos propuestos en las clases están bien organizados, con tareas claramente definidas, tamaños de grupo adecuados.

Si los proyectos están bien diseñados y estructurados estos serán de gran ayuda para la consecución de los mismos, motivará al alumnado a realizarlos y adquirir las habilidades propuestas en el proyecto y así alcanzar un aprendizaje significativo.

Fases de ABP

Todos los proyectos tienen un ciclo de vida que no es más que un conjunto de fases o etapas que se deben cumplir un proyecto para ir de principio a fin.

Para (Fernández Hinojosa, 2017), las fases que componen la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos son las siguientes:

1. Diseño de la pregunta guía: El Aprendizaje Basado en Proyectos promueve: el aprendizaje activo, el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad. El proyecto iniciará con una pregunta abierta que despertará el interés y la curiosidad de los educandos.

La pregunta guía, es el punto de partida. Hay un sin número de problemas con múltiples soluciones y la pregunta guía permitirá expresar un problema que realmente importe e interese a los alumnos el deseo de resolver una dificultad de la vida real, pero así mismo será capaz de impulsar a los alumnos a descubrir, discutir, preguntar e investigar acerca del tema para poder encontrar una solución. Durante este proceso los alumnos aprenderán los contenidos y competencias necesarias. Esta pregunta guía debe tener las siguientes características: Esta pregunta guía debe tener las siguientes características:

- Ser provocativa para tener a los alumnos interesados y motivados.
- Desarrollar habilidades cognitivas superiores que impliquen integrar, sintetizar, criticar y evaluar la información.
- Debe favorecer un mayor conocimiento de la materia.
- Representar un reto
- La problemática debe ser real e interesante para los alumnos, lo que les motiva a analizar el mundo que les rodea y participar de su comunidad y la sociedad.
- Los objetivos del proyecto estarán relacionados con los contenidos y estándares de aprendizaje que queremos desarrollar.
- La solución debe ser alcanzable.

2. Formación de los equipos: Los grupos estarán conformados 5 o 6 alumnos con diversos perfiles para que cada uno pueda desempeñar un rol diferente ajustado a su estilo de aprendizaje.

3. Definición del producto final: El aprendizaje basado en proyectos fomenta el aprendizaje mediante la práctica, cuyo objetivo es lograr el producto final, ya sea un hardware o un servicio.

Para crear este producto final, se deben tener en cuenta las habilidades y los estándares de aprendizaje desarrollados, durante el proceso que el docente guía.

4. Organización y planificación: Tanto los alumnos como los profesores especifican las tareas previstas, los encargados de cada una de ellas y el calendario de realización.

5. Investigación: En un proyecto será fundamental la autonomía que demos a los alumnos para encontrar y seleccionar la información que necesiten, el uso de la información que necesiten, el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación de gran importancia en este trabajo.

6. Presentación del proyecto y difusión: Los estudiantes deben explicar lo que han aprendido y responder la pregunta orientadora. Esta respuesta debe ser abierta para que cada grupo presente una solución diferente, prepare un video y los demás completen el modelo.

También es importante que los resultados del proyecto se presenten no sólo a los miembros de la clase, sino también a la comunidad educativa en las diferentes ferias preparadas por la institución.

7. Evaluación y reflexión sobre lo aprendido: La evaluación es un aspecto fundamental de este enfoque de enseñanza-aprendizaje. No solo el resultado tendrá una calificación sino todo el proceso. Por un lado, evaluaremos la consecución de objetivos de aprendizaje y habilidades, por otro lado, el desarrollo del trabajo colaborativo.

La autoevaluación y la revisión por pares también son esenciales para desarrollar un espíritu de autocrítica y reflexionar sobre los fracasos o errores. Por último, pero no menos importante, la evaluación debe enseñar a estudiantes que el trabajo de calidad no proviene del primer intento, sino del resultado del trabajo y las pruebas.

Plataforma Arduino

Definición

La página web (Arduino, 2022) puntualiza

“Arduino es una plataforma electrónica de código abierto basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador re-programable y una serie de pines hembra. Estos permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla”

(Munera y otros, 2020, p. 293) en su artículo “*La educación moderna al alcance de Arduino*” menciona que:

“Arduino es un medio económico y sencillo para implementar soluciones tecnológicas de la ingeniería en las actividades prácticas mediante una combinación de hardware y software abiertos disponibles para desarrollar soluciones Hágalo Usted Mismo. En los últimos años, el Arduino de bajo costo se ha convertido en una plataforma de creación de prototipos popular, especialmente entre los aficionados y también con fines educativos (Gover, Krishnan, Shoup, & Khanbaghi, 2014). Arduino es probablemente la plataforma de hardware de código abierto (OSHW) de mayor impacto en los últimos años. Su enfoque, basado en la simplicidad de uso, bajo costo y creación de la comunidad, ha hecho de esta plataforma un gran éxito. (Torroja, Lopez, Portilla, & Riesgo, 2015)” (pág. 2)

(Solís Hernández, 2018) en el artículo “Aprendizaje Basado en Proyectos con Arduino para los cursos de física en Bachillerato” menciona que:

“Arduino es una plataforma abierta de hardware y software para desarrollar proyectos tecnológicos. Se emplea en las áreas de domótica, robótica, tecnologías de información y en educación. Consiste en una parte física que es una tarjeta microcontroladora a la cual se le pueden conectar sensores y actuadores. Hay varios modelos de tarjetas como la Arduino Uno, la Nano, Mega, o DUE y difieren entre sí sobre todo en la capacidad de conexiones y en la velocidad de su microprocesador” (pág. 2)

Los autores coinciden que la plataforma Arduino es un medio económico y sencillo para implementar soluciones tecnológicas en las actividades prácticas mediante una combinación de hardware y software. Los sistemas Arduinos pueden ser programados

en cualquier Sistema Operativo: Windows, Mac y Linux en un entorno propio de lenguaje C/C++. Una de las grandes fortalezas de los sistemas Arduino es su capacidad de unificación con sistemas mecánicos de LEGO Education, LEGO Technic y Fischertechnik, con sensores y actuadores de Hitec Robotics o Mindsensors, con los motores y baterías de LEGO Power Functions y con dispositivos Android.

Los centros educativos requieren de experiencias y aprendizajes reales que exigen la sociedad actual y su acompañamiento con Arduino romperán brechas de clases estáticas, aburridas, monótonas, tradicionales a nuevos escenarios reales y más tecnológicos. El dúo: ABP y Arduino, permitirá la conexión de los diferentes dominios, capacidades, habilidades, formas de aprender no solo captar y verificar su funcionamiento sino también a aprender, crear, innovar, y ser disruptivos en el aula. La curiosidad, la imaginación, la creatividad y la combinación permitirá alcanzar los aprendizajes significativos y mejorar la calidad de los conocimientos planificados por los docentes; y por ende mejorar la calidad del sistema educativo que tanto hace falta en nuestro país.

(Medina Nicolalde & Tapia Calvopiña, 2017) en el documento “El Aprendizaje Basado En Proyectos Una Oportunidad Para Trabajar Interdisciplinariamente”, manifiesta: cuando el alumno es un elemento activo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, aumenta su interés y motivación a la hora de llevar a la práctica las actividades programadas y cuando se utilizan metodologías innovadoras que favorecen la adquisición y contextualización de los aprendizajes, la adquisición de conocimientos es más enriquecedora.

Software Libre

El Software libre significa que el usuario tiene la libertad para usarlo, modificarlo, distribuirlo, estudiarlo de la mejor manera sin que esto represente costo alguno.

De acuerdo con (Barceló, 2020), el software libre tiene que ser de código abierto (Open-Source), que no es más que el código como fue escrito por sus desarrolladores, de esta manera el usuario puede ejecutarlo, modificarlo, estudiarlo y distribuido según sus necesidades.

“El hecho de que el Software sea de código abierto no implica forzosamente que sea software libre puesto que el concepto de software libre implica más libertades que simplemente el acceso al código” (Barceló, 2020, p. 6)

Hardware Libre

Antes que nada, debemos entender que es Hardware, y podríamos decir que es la parte física que compone un determinado dispositivo electrónico como, por ejemplo: una Mainboard, una memoria RAM, etc. y que está compuesta por un sin número de componentes electrónicos.

“El hardware libre se basa en los mismos principios que el software libre, pero aplicando sus conceptos y bases a su campo. Por lo tanto, para que un dispositivo hardware sea considerado como hardware libre será necesario que sus especificaciones y diagramas esquemáticos sean de acceso público, independientemente del coste de los mismos”, (Moreno Muñoz, 2018, p. 26)

(Barceló, 2020), indica que el hardware libre es aquel donde sus diagramas de disposición de elementos electrónicos, piezas mecánicas y especificaciones técnicas son de libre acceso y modificación, este va desde circuitos impresos (PCB) hasta microprocesadores completos.

Software, el programa Arduino.

Existen varias formas de crear un programa para Arduino, una de ellas es utilizando en entorno de programación propio y otra mediante la utilización de entornos privados.

Entorno de programación.

Un entorno de programación es un programa o conjunto de programas que nos permite desarrollar una aplicación para realizar algún tipo de tarea, por lo general estos no permiten realizar las siguientes fases:

- Edición del programa
- Compilación y enlazado
- Ejecución y depuración.

Según (Moreno Muñoz, 2018) es un programa informático que contienen un sin número de herramientas, utilidades y funcionalidades necesarias para desarrollar una tarea, este debe ser amigable con el programador y mantener una usabilidad durante largos periodos.

Los IDEs por lo general mantienen una similitud, de esta forma cualquier persona que haya utilizado uno podrá hacerlo con otros de una forma más fácil y simple, cabe indicar que cada IDE puede utilizar un lenguaje de programación diferente.

Entorno de programación Arduino

Existen varias formas de programar Arduino, una de ellas es la utilización de su Software de programación en el cual se maneja un lenguaje de programación del alto nivel como es C, también se lo puede hacer mediante plataformas online que manejan la programación por bloques que no son más que instrucciones predefinidas en forma de bloques los cuales deben ser arrastrados y darles una coherencia del proceso a realizar, el más conocido Scratch(S4A).

Plataformas Interactivas

Existen un sin número de simuladores online que son utilizados para la creación de proyectos electrónicos con la utilización de la placa Arduino, estos incluyen algunos componentes de entrada y salida que servirán para conectar y configurar un proyecto. Estos simuladores son de gran ayuda ya que nos permiten saber si el código utilizado cumplirá con lo planificado antes de utilizar los componentes físicos.

Entre las más conocidas tenemos:

- Trasteando
- Tinkercad Circuits
- Virtual Breadboard

- SimulIDE
- PICSimLab
- Wokwi

Software PC

Existe un gran número de software (simuladores) para programar Arduino, el IDE más utilizado es Arduino que podemos descargar directamente desde su plataforma y utilizar los diferentes ejemplos existentes; además existe un sin número de programas (IDEs) y simuladores de pago y gratuitos los cuales pueden ser instalados en un ordenador para su uso; entre los más comunes tenemos:

- Arduino
- Fritzing
- Proteus
- Eagle
- UnoArduSim
- S4A

Clasificación

(Aldea, 2016, p. 91) lista nombres de las placas oficiales más utilizadas, cada una de ella se diferencia por el número de entradas y salidas que disponen, así como las características de cada una.

- Arduino Uno

- Arduino Zero
- Arduino Leonardo
- Arduino Yun
- Arduino Due
- Arduino Mega
- Arduino Mega ADK
- Arduino Micro
- Arduino Esplora
- Arduino Ethernet
- Arduino Mega 2560
- Arduino Robot
- Arduino Mini
- Arduino Nano
- Arduino LilyPad Simple
- Arduino LilyPad SimpleSnap
- Arduino LilyPad
- Arduino LilyPad USB
- Arduino Pro Mini
- Arduino Fio
- Arduino Pro
- Arduino Tre (En Desarrollo)

Todas y cada una estas placas pueden ser utilizadas para el diseño e implementación de proyectos electrónicos, debemos tener en cuenta el número de entradas y salidas, tamaño, consumo de energía y sobre todo el uso para el que van a ser empleadas; así podremos utilizar la más adecuada, en nuestro caso utilizaremos arduino UNO que es el más comercial y conocido en nuestro medio.

Hardware Arduino

Arduino está compuesto por un sin número de partes y componentes electrónicos que debemos conocer previamente antes de realizar nuestros proyectos, así de esta manera entenderemos cuales son y para qué sirve.

Conceptos previos

Sistema electrónico

“Un sistema es un conjunto de componentes relacionados entre sí de forma ordenada que contribuyen a formar un determinado objeto”. (Moreno Muñoz, 2018, p. 35)

Los sistemas electrónicos están compuestos por sensores, actuadores, circuitería de control y fuente de alimentación.

Sensores

Son dispositivos electrónicos que se utilizan para obtener información de nuestro alrededor, las señales obtenidas son transformadas en señales eléctricas que serán procesadas, ejemplo:

- Sensor de temperatura
- Sensor de humedad
- Sensor de monóxido de carbono

Actuadores

Son componentes electrónicos de salida que transforman la señal eléctrica en una señal que interactúe con el exterior, algunos ejemplos son:

- Led: Estos dispositivos electrónicos son capaces de transformar la energía eléctrica en energía lumínica.
- Zumbadores: Dispositivos electrónicos que transforman la energía eléctrica en sonido.
- Motores: Transforman la energía eléctrica en energía mecánica.

Cabe indicar que depende del objetivo a alcanzar se deberá utilizar otro tipo de componentes para realizar una determinada acción.

Circuitería

Según (Moreno Muñoz, 2018) es el conjunto de componentes electrónicos encargados de procesar las señales provenientes de los sensores, analizarla y enviarla a los actuadores para que realicen una determinada acción.

Fuentes de alimentación

Son dispositivos encargados de suministrar energía eléctrica para el funcionamiento de un sistema electrónico, algunos ejemplos son:

- Baterías

- Pilas
- Etc.

La placa Arduino

En esta sección explicaremos como está constituido la placa Arduino UNO rev 3, y se identificarán cada una de sus bloques y su funcionamiento.

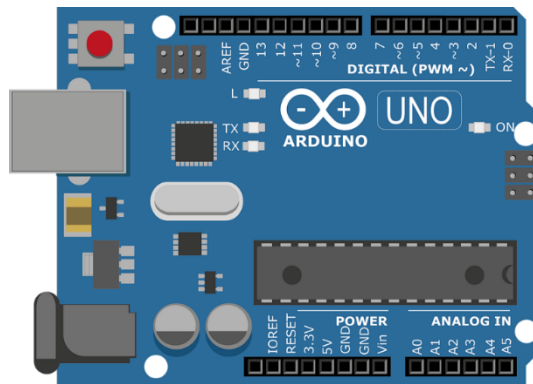


Gráfico No. 4 Arduino Uno
Elaborado por: Zárate L. (2022)
Fuente: Investigación

Alimentación

Para alimentar de energía y poner en funcionamiento Arduino lo podemos realizar de las siguientes formas:

- Mediante alimentación externa, puede recibir un voltaje entre 6 y 20 voltios los mismos que serán transformados a 5V por medio de un regulador de voltaje incorporado en la placa.
- Utilizando una conexión por medio del puerto USB el cual proporciona una alimentación de 5V DC.
- Mediante alimentación del puerto (Vin) con un voltaje de entrada igual a 5V.

Puerto USB

Este puerto en la placa Arduino se utiliza para la alimentación de la placa, cargar el programa y enviar información desde placa al ordenador y viceversa.

Entradas y salidas digitales

Arduino UNO contiene 14 entradas digitales numeradas del 0 al 13, en estas se conectarán tanto los sensores como los actuadores que tendrá nuestro proyecto electrónico; estos componentes funcionarán con un voltaje de 5V que nos proporciona la placa. Cabe indicar que las entradas contienen una resistencia interna pull-up que se activarán mediante código fuente si se las desea utilizar.

Los pines se encuentran agrupados del 0 al 4 y del 5 al 13, estos nos proporcionarán una corriente máxima de 100 mA, siendo 40 mA el máximo que cada pin puede proporcionar.



Gráfico No. 5 Entradas y salidas digitales

Elaborado por: Zárate L. (2022)

Fuente: Investigación

Entradas y salidas Analógicas

Arduino UNO dispone de 6 entradas Analógicas enumeradas de A0 a A5, estos se encuentran localizados en la sección ANALOG IN y pueden recibir valores entre 0V a 5V.



Gráfico No. 6 Entradas analógicas
Elaborado por: Zárate L. (2022)
Fuente: Investigación

Según (Moreno Muñoz, 2018), estos pines pueden ser utilizados como entradas digitales de ser necesario, lo que tendríamos que cambiar es la numeración que iría de la 14 a la 19.

Salidas analógicas

Arduino uno no dispone de salidas analógicas, existen puertos digitales que simulan salidas analógicas los cuales tienen agregado a su numeración el símbolo (~) que significa que tienen la característica PWM (Pulse Width Modulation) que significa modulación por pulsos la cual nos permite cambiar la intensidad del tiempo que la señal permanece en estado ALTO, esta característica es utilizada en proyectos donde se maneja motores y nos sirve para cambiar la velocidad de los mismos.

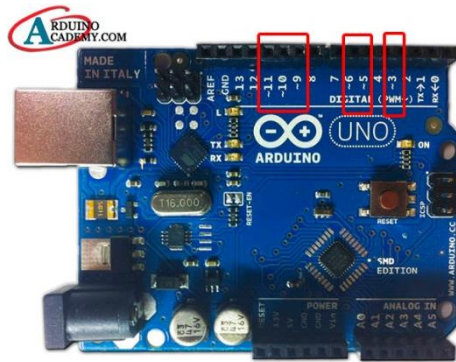


Gráfico No. 7 Salidas analógicas
Elaborado por: Zárate L. (2022)
Fuente: Investigación

Pines de alimentación

Arduino incorpora un conjunto de pines que se utilizan para la alimentación de si mismo y de los componentes electrónicos que serán utilizados en los proyectos a realizar, estos son:

- **VIN:** Puerto de alimentación de arduino 5V
- **GND:** Todo circuito electrónico debe estar conectado a tierra y esta debe ser común para todo el proyecto, este pin nos ofrece la tierra para todos los componentes.
- **5V:** Pin utilizado para alimentar los componentes del circuito elaborado

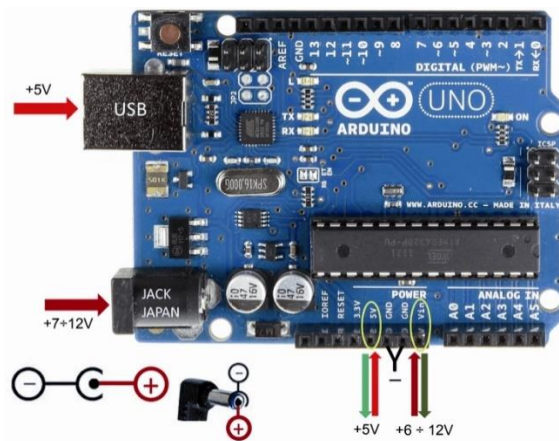


Gráfico No. 8 Pines de alimentación
Elaborado por: Zárate L. (2022)
Fuente: Investigación

Programación de arduino

Arduino utiliza su propio entorno de programación, el lenguaje que utiliza en C, es un software de código abierto (IDE) que facilita la escritura de código y cargar a la placa, a continuación se presenta su interfaz gráfica.

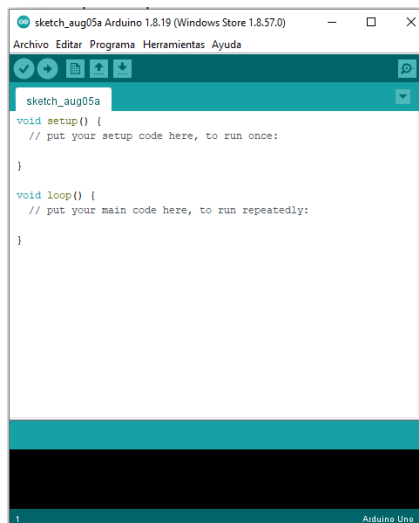


Gráfico No. 9 Entorno de desarrollo integrado IDE
Elaborado por: Zárate L. (2022)
Fuente: Investigación

Aquí se deberá programar lo que nuestra placa va a realizar y no son mas que instrucciones que el la placa arduino tiene que hacer con sus entradas y salidas, la forma de decirle como hacerlo es mediante instrucciones de código que no es mas que un lenguaje de comunicación entre las personas y el ordenador.

Estructura

La Estructura para la creación de programas en el IDE de Arduino contas de tres partes:

Declaración de variables y constantes.- Aquí se declaran las variable y constantes a utilizar dentro del programa, las variables pueden ser Globales y locales.

Setup().- Función principal donde se declara como van a trabajar los difenretes pines de la placa arduino (INPUT, OUTPUT), así como tambien las configuraciones principales de los diferentes dispositivos electrónicos como por ejemplo monitor Serial (Serial.begin(9600)).

Loop().- Este bloque se ejecutará continuamente con las diferentes instrucciones programadas para realizar alguna acción (lectura de entradas, activación de salidas, etc).

Un pequeño programa para encender un led es el siguiente, aquí se muestra el código en las diferentes partes de su estructura.

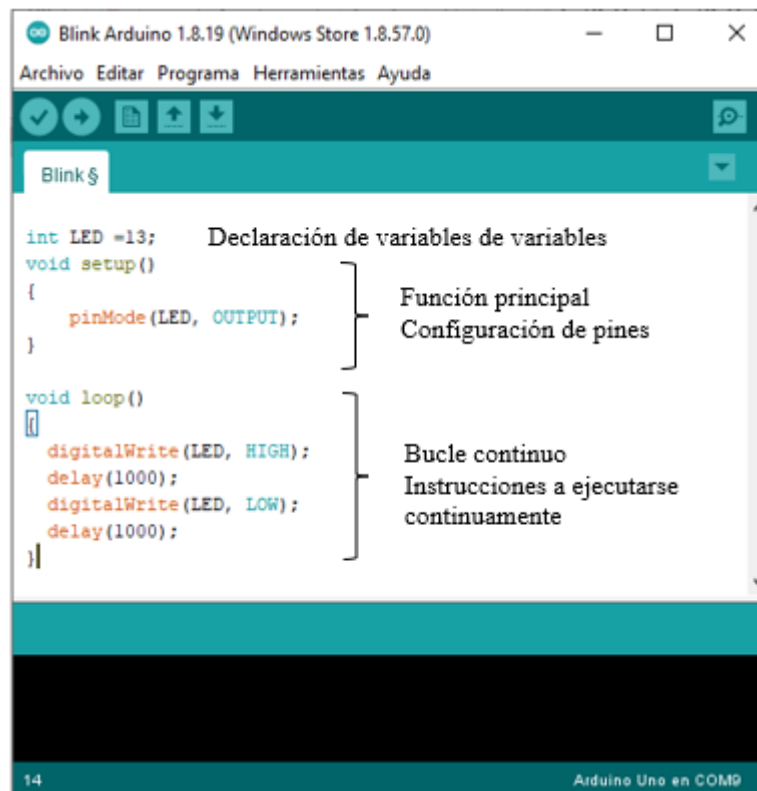


Gráfico No. 10 Estructura programa arduino

Elaborado por: Zárate L. (2022)

Fuente: Investigación

Programación

Una vez instalada el IDE de arduino y elegido que tipo de proyecto realizar, se procede a escribir el código que posteriormente se subira a la placa con la que vamos a realizar nuestro proyecto.

El lenguaje que se utilizará es el C que ya tiene sus características establecidas, para el presente trabajo se realizarán proyectos sencillos en los cuales la programación será escrita con comandos simples y de fácil comprensión para el estudiantes; es que los comandos a utilizar son los siguientes:

- INPUT
- OUTPUT
- Operadores de asignación
- Operadores aritmeticos
- Operadores relacionales
- Operadores lógicos
- **Bifurcaciones**
 - If e IF/ELSE
 - SWITCH
- **Bucles**
 - FOR
 - WHILE
 - DO

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico son procedimientos que se utilizan para dar respuesta a las preguntas de la investigación y comprobar la hipótesis propuesta.

Según (Azuero, 2019) el diseño metodológico es un conjunto de desiciones que el investigador deberá tomar para lograr su objetivo mediante la utilización de procedimientos, tecnicas e instrumentos.

Enfoque y diseño de la investigación

El enfoque seleccionado en esta investigación es el cuantitativo ya que por medio de él se obtendrá datos para poder contestar las preguntas y así demostrar la hipotesis de la investigación.

En este contexto (Sánchez Flores, 2019), dice que el enfoque cualitativo trata con variables que pueden ser medidas mediate la utilización de técnicas estadísticas para su posterior análisis de los datos recolectados; el propósito radica en la descripción,

explicación, predicción y control de sus causas y predicción de sus ocurrencias a partir del análisis tanto de la recolección de datos como de su procesamiento.

Por tal motivo se decidió utilizar este enfoque ya que el objetivo consiste en aplicar el Aprendizaje Basado en Proyectos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la electrónica en los estudiantes del segundo año del BT de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón, utilizando el diseño metodológico experimental de tipo cuasi-experimental.

(Alvarez Risco, 2020) expresa que una metodología experimental es cuando el investigador manipula una de las variables de manera intencional para obtener un efecto sobre la variable dependiente, este diseño se divide en tres partes de las cuales utilizaremos la cuasi-experimental ya que se aplicará a un grupo determinado y no al azar como en los otros casos.

Descripción de la muestra y el contexto de la investigación

Arias, Villasís, & Miranda (2016), menciona que la población esta conformada por todos los individuos y cumplen con criterios predeterminados que son de gran importancia para la selección de la muestra, mientras que la muestra es un pequeña selección de la población definida.

La población de estudio esta conformada por 4 docente y 25 estudiantes del 2do año de bachillerato técnico de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón de la ciudad de Riobamba, a partir de este grupo se diseñará, aplicará y analizará el impacto del ABP

con Arduino en los procesos de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Automatismo; también se considerará a un docente del área de Electricidad.

De acuerdo a la investigación, la población encaja con la muestra de estudio debido a que el número de estudiantes de 2do año de bachillerato técnico incluido el docente constituyen una muestra limitado para el estudio.

Cuadro No. 1 Muestra para el caso de estudio

Actores educativos	Numero de actores	Porcentaje
Docentes	4	13,79%
Estudiantes	25	86,21%
Total de la muestra	29	100%

Elaborado por: Zárate, L(2021)

Fuente: UE. Miguel Ángel León Pontón

Contextualización

La Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón, código AMIE: 06H00166, Dirección de ubicación: Luz Elisa Borja SN y Colón, Provincia: Chimborazo, Cantón: Riobamba, Parroquia: Velasco. Tipo de educación: Regular., Nivel educativo que ofrece: Inicial, EGB y Bachillerato. Tipo de Unidad Educativa: Fiscal, Zona: Urbana, Régimen escolar: Sierra, Educación: Hispana, Modalidad: Presencial, Jornada: Matutina y Vespertina, La forma de acceso: Terrestre, Número de Docentes: 180 Número de Estudiantes: 3178

La Unidad Educativa es una institución emblemática de la provincia de Chimborazo el establecimiento funciona desde el año de 1980, actualmente la institucion cuenta con mas de tres mil estudiantes matriculados, distribuidos en los diferentes niveles

educativos y secciones, alcanzado una gran trayectoria en el quehacer educativo, gracias a la integración de todos los actores educativos la unidad se ha convertido en un valuarte de la ciudad.

Proceso de recolección de datos
Operacionalización de la variable

Cuadro No. 2 Variable independiente: Aprendizaje Basado en Proyectos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es una metodología de enseñanza por medio de proyectos educativos, donde el estudiante participa de forma activa en la construcción de su aprendizaje, a través de experiencias y necesidades siendo protagonistas de su proceso formativo.	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA	Conjunto de procedimiento Metodología activa Metodologías basadas en proyectos	¿Utiliza usted un conjunto de procedimientos para alcanzar los objetivos propuestos en el aula? ¿Está de acuerdo, que las metodologías activas potencian el aprendizaje de los estudiantes? ¿Utiliza usted metodologías basadas en proyectos en su práctica pedagógica?	Técnica Encuesta
	PROYECTOS EDUCATIVOS	Importancia de los proyectos Fases de un proyecto Proyectos electrónicos	¿Cree usted que es importante el uso de proyectos educativos en la construcción de los conocimientos? ¿Conoce usted las diferentes fases para la construcción de un proyecto?	Instrumento Cuestionario tipo test
	PARTICIPACION ACTIVA	Apropiación de su aprendizaje	¿Estaría dispuesto en aplicar proyectos electrónicos en el aula, elaborado con Arduino?	
	CONSTRUCCIÓN DE SU APRENDIZAJE, A TRAVÉS DE EXPERIENCIAS Y NECESIDADES	Trabajo colaborativo Resolución de problemas	¿Considera usted importante que los estudiantes se apropien de su aprendizaje? ¿La educación del siglo XXI requiere de competencias tales como el trabajo colaborativo en el aula? ¿Cree que la resolución de problemas en la educación actual es de su importancia?	

Elaborado por: Zárate, L(2022)

Fuente: Matriz de operacionalización de la variable

Cuadro No. 3 Variable dependiente: Arduino en la asignatura de Automatismos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Arduino es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador re-programable y una serie de pines hembra. Estos permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla.</p>	PLATAFORMA DIGITAL	Sitio virtual	<p>¿Usted ha usado información de los sitios virtuales en sus clases prácticas? ¿Sabía que la plataforma Arduino es un lugar de aprendizaje? ¿Usted ha usado la colección de herramientas y servicios que oferta la plataforma Arduino? ¿Ha utilizado el hardware Arduino que es de acceso público? ¿Ha utilizado Arduino Uno para la automatización de proyectos? ¿Ha utilizado algún tipo de Placas de Arduino? ¿Ha programado en la aplicación de código abierto Arduino? ¿Conocía usted que cualquier usuario tiene libre acceso a los códigos de proyectos de Arduino? ¿Ha utilizado lenguajes de programación de alto nivel, como, por ejemplo: C++, Java, S4A, entre otros para la elaboración de programas para arduino?</p>	<p>Técnica Encuesta</p> <p>Instrumento Cuestionario tipo test</p>
	HADWARE LIBRE	<p>Lugar de aprendizaje.</p> <p>Colección de herramientas y servicios</p> <p>Acceso publico</p>		
		<p>Placas de desarrollo modificables</p> <p>Tipos de placas de Arduino</p>		
	SOFTWARE LIBRE	<p>Código abierto Libre acceso</p> <p>Leguajes de programación de alto nivel</p>		

Elaborado por: Zárate, L(2022)

Fuente: Matriz de operacionalización de la variable

Método

Para que una investigación sea confiable esta debe estar sustentada en información comprobable que demuestre la hipótesis planteada, es por que ello necesario realizar una recolección de datos que sean fiables y en una forma planificada.

El método utilizado en esta investigación es la Encuesta, que según (Torres y otros, 2019) indica que es un punto medio entre observación y experimentación en la cual se pueden reconocer situaciones que pueden ser observadas, es por esto que la encuesta en un método descriptivo con el cual se pueden descubrir ideas, necesidades, preferencias, hábitos, etc.

Técnicas de recolección de datos

Instrumentos de recolección de datos

Son recursos que utiliza el investigador para la recolección de datos sobre su investigación, la característica principal es que se obtiene información directo del fenómeno o población a estudiar.

(Caro, 2019) plantea que la entrevista es una conversación estructurada en la que el investigador realiza una serie de preguntas a una o a un grupo de personas (muestra) con el fin de conseguir información referente a un tema específico, puede ser realizada de varias formas dependiendo de los medios que tengamos a nuestro alcance.

En este contexto, la entrevista consistirá en un cuestionario tipo test constituido por 10 preguntas abiertas que se realizará al coordinador del área de Electricidad con la finalidad de conocer el nivel de conocimiento sobre el uso del ABP y Arduino

en la enseñanza del módulo de Automatismos en la figura profesinal Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas

Según (Torres y otros, 2019), el cuestionario es un instrumento que esta constituido por un conjunto de preguntas abiertas y cerradas cuidadosamente eleboradas que faciliten al encuestado su constestación, este debe ser fácil de manejar, confiable y fáciles de depurar.

En éste ámbito, el instrumento a utilizar será el cuestionario de tipo test, en el caso de los docentes éste estará conformado por disienueve preguntas cerradas de opción multiple que será aplicado a los 4 docentes que imparten sus conocimientos en la figura profesional, mientras que el cuestionario tipo test a ser aplicado a los 25 estudiantes del 2do año de BT, tendrá la finalidad de conocer los conocimiento previos sobre la asignatura de automatismos y el uso de Arduino en la sistematización de proyectos; y a base de esto generar nuevas estrategias educativas que permitan garantizar la continuidad y la calidad educativa.

Validez del instrumento

Validar el instrumento de recolección de datos es de suma importancia ya que garantiza que lo datos obtenidos y la información recolectada sean consistentes y precisos mediante instrumentos confiables.

Como expresa (Galicia y otros, 2017), es un critirio emitido por sujetos con conocimiento del tema que tienen una experiencia y formación reconocidos como especialistas cualificados en éste, que pueden dar jucios y valoraciones; es asi que resulta necesaria la elección de los sujetos conocedores de la temática a validar el instrumento.

Esa así que los instrumentos a ser utilizados para medir los conocimientos de los alumnos del 2do año de BT han sido validados por expertos, como el el Magister Segundo Chavez, Director del Departamento de Investigación del Instituto Superior San Gabriel y el Dr. José Patiño, docente del la figura profesional de Ensablaje, Mantemiento de Equipos Electrónicos.

Cuadro No. 4 Validación de Instrumentos

Validador	Especialidad	Institución	Observaciones
Dr. José Patiño Ciencias Educativas	Electricidad y Electrónica	U.E. “Miguel Ángel León Potón”	Sin Observaciones
MSc. Segundo Chávez	Tecnología Educativa	Instituto Tecnológico Superior San Gabriel	Sin Observaciones

Elaborado por: Zárate, L(2022)

Fuente: Expertos Validadores

Los instrumentos evaluados por el expertos obtuvieron los siguientes criterios: Es un instrumento apropiado para ser aplicado a la muestra seleccionada, se relaciona con el objetivo a alcanzar así como las instrucciones de aplicación del cuestionario, las preguntas fueron formuladas de manera sencilla y de fácil comprensión; las respuestas a ser seleccionadas son las necesarias y adecuadas y estan en un orden lógico, el número de itens es correcto, las preguntas se encauzan en los objetivos a alcanzar, el instructivo es claro y los resultados a ser obtenidos serán de gan ayuda, apotando información valiosa para la investigación; es por eso que el instrumentos es parobado para ser aplicado sin existir algún tipo de observación por parte de los expetos validadores. (Ver Anexo 3).

Confiabilidad del instrumento

Todo instrumento a ser utilizado en una investigación debe ser medido para comprobar su validez y veracidad, según (Posso Pacheco & Bertheau, 2020, p. 218) es un procedimiento que comprueba que los items de la encuesta a ser realizada sean consistentes en función de su homogeneidad.

Cabe mencionar que la prueba piloto se la realizó a 4 docentes y a los 25 estudiantes del 2do año de bachillerato técnico de la figura profesional Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, se utilizó el coeficiente alpha de Cronbach para medir la confiabilidad del instrumento, (Canu & Duque, 2017) indica que es un índice que mide la consistencia interna de un test que es aplicado sobre la correlación existente entre ítems, el coeficiente varía entre 0 y 1. Si el alpha es mas grande que 0,7 entonces la confiabilidad es buena, si esta entre 0,5 y 0,7 aceptable; tambie indica que el número de items no influye en el resultado que nos da el alpha de crombach, su fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Se aplico una encuesta a los docentes y un test de competencias a los estudiantes con características similares, luego se realizó el respectivo análisis de confiabilidad utilizando una hoja de calculo como es excel, obteniendo un Aplha de Crombach de 0,80 en el caso de los docentes y 0,814 para los estudiantes, esto implica una buena confiabilidad como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 6 Aplicación del instrumento de validación estudiantes

STUDIANTE	ITEMS										SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	3	4	2	2	2	4	4	2	25
2	1	2	4	4	1	2	3	3	4	2	26
3	2	2	4	4	1	2	3	3	5	2	28
4	1	2	5	4	1	3	3	3	4	2	28
5	2	1	4	4	1	2	3	3	4	2	26
6	2	1	4	3	1	2	3	3	4	1	24
7	2	1	4	4	1	2	3	3	4	2	26
8	1	1	4	4	1	2	3	3	4	2	25
9	1	1	4	5	2	2	3	3	4	2	27
10	1	1	5	5	1	2	3	4	5	2	29
11	2	1	3	5	1	2	3	3	4	3	27
12	2	2	3	4	2	3	3	4	4	3	30
13	1	2	4	5	3	3	3	3	4	3	31
14	1	1	4	4	2	2	3	4	3	2	26
15	2	2	4	4	1	3	3	5	3	4	31
16	1	1	4	5	1	2	3	3	5	2	27
17	2	2	4	4	2	3	4	4	4	3	32
18	1	2	3	4	2	2	3	3	4	3	27
19	1	2	4	5	1	2	3	3	4	4	29
20	2	1	4	5	2	2	2	3	3	2	26
21	1	1	4	5	2	2	2	3	4	2	26
22	2	1	3	5	2	2	3	4	4	2	28
23	2	1	4	3	1	2	4	5	4	3	29
24	1	1	3	3	1	2	2	4	4	3	24
25	1	1	4	3	1	2	2	3	4	2	23
Varianza	0,26	0,24	0,31	0,50	0,34	0,17	0,28	0,42	0,25	0,50	5,33

k	25
suma Var	3,3
St	5,3
k/(k-1)	1,3
1-sumatoriav	0,63

Alfa de Cromb 0,814

Escala valorativa	
5	SIEMPRE
4	LA MAYORÍA DE VECES SI
3	ALGUNAS VECES SI, ALGUNAS VECES NO
2	LA MAYORÍA DE VECES NO
1	NUNCA

Fuente: Tabla confiabilidad Excel
Elaborado por: Zárate L, (2022)

Entrevista coordinador del área

1. **¿Qué tipos de procedimientos didácticos online son más útiles para alcanzar los objetivos propuestos en el aula?.-** Como parte de refuerzo académico el ingreso a cursos gratuitos, tutoriales
2. **¿Qué tipo de metodologías activas potencian el aprendizaje de los estudiantes?.-** Lluvia de ideas, aula invertida
3. **¿Considera usted que las metodologías basadas en proyectos ayudan en la práctica pedagógica?.-** De manera directa al ámbito de recepción de conocimientos así como también a la búsqueda de la información por medio de la investigación
4. **¿Cuáles son las competencias más importantes que los docentes utilizan en su institución educativa para la construcción de conocimientos?.-** Aula invertida, aplicación de foros, mesas redondas
5. **¿Considera usted que resolver problemas reales por medio de proyectos incrementar las competencias del BT?.-** Lógicamente porque ayuda y potencializa el interes por resolver problemas del entorno y de la vida diaria.
6. **¿Cuáles son los sitios virtuales más utilizados para el desarrollo de su práctica pedagógica en la institución educativa?.-** Teams, whatsapp, redes sociales
7. **¿Considera usted que las herramientas y servicios de la plataforma Arduino para la elaboración de proyectos electrónicos ayudan para el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes?.-** Si ya que existen ejemplos tanto en videos, así como diagramas, esquemas y códigos fuentes referenciales
8. **¿En la institución educativa que tipo de programa de código abierto se utiliza en sus proyectos áulicos?.-** Por lo general no programamos con algún tipo de programa, trabajamos con electrónica pura casi en el 100% de los proyectos.
9. **¿Cuáles son los códigos de libre acceso que proporciona la plataforma Arduino en la elaboración de proyectos que utilizan los docentes?.-** Los ejemplos propios del programa generador de código Arduino.
10. **¿Qué tipo de lenguajes de programación de alto nivel utilizan los docentes del área para la elaboración de proyectos con Arduino?.-** Lenguake C

11. ¿Apoyaría usted la elaboración de un manual con Aprendizaje Basado en Proyectos para elaborar proyectos electrónicos?.- Lógicamente porque potencializa y refuerza los conocimientos recibidos en clase

12. ¿Estaría dispuesto a apoyar las capacitaciones con Aprendizaje Basado en Proyectos con Arduino para elaborar proyectos electrónicos?.- Indudablemente ya que sería una herramienta extra para el aprendizaje estudiantil.

La interpretación que podemos rescatar de la entrevista es la siguiente: utilizan metodologías distintas a las tradicionales pero no esta incluida el ABP, existe un conocimiento básico de la plataforma arduino y las bondades que esta ofrece para la elaboración de proyectos electronicos, no utilizan en la mayoría de los casos arduino para la automatización de algún tipo de proyectos lo hacen de un forma tradiconal como es el diseño y elebaoración de circuitos con electrónica básica; esta dispuesto a recibir capacitación en la elaboración de proyectos de automatización con arduino; estas respuestas nos llevan a la conclusión que nuestra propuesta es adecuada para ser implementada con los estudiantes del 2do año de bachillerato técnico de la figura profesiona Instlaciones, Equipos y Maquinas Eléctricas..

Análisis de resultados docentes

1. ¿Utiliza usted un conjunto de procedimientos didácticos online para alcanzar los objetivos propuestos en el aula?

Cuadro No. 7 Utilización de procedimientos didácticos online

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	3	75%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

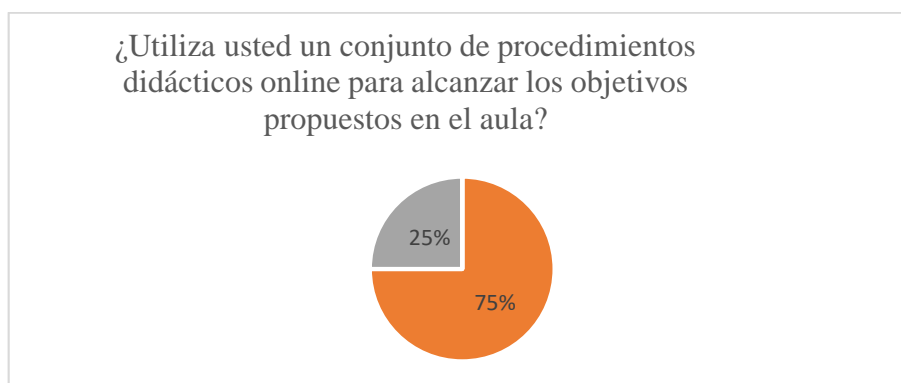


Gráfico No. 11 Utilización de procedimientos didácticos online

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e interpretación. - Como se puede observar en la gráfica No. 3, el 75% de los docentes encuestados utilizan procedimientos didácticos online para alcanzar los objetivos del aula, mientras que un 25% algunas veces si lo ha hecho y otras no.

Se puede concluir que la mayoría de veces los docentes si utiliza un conjunto de procedimientos didácticos online para alcanzar los objetivos en el aula, mientras que minoría lo ha hecho rara vez.

2. ¿Utiliza usted metodologías activas que potencien el aprendizaje de los estudiantes?

Cuadro No. 8 Utilización de metodologías activas

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	25%
La mayoría de veces SI	2	50%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L

Fuente: Encuesta Docentes

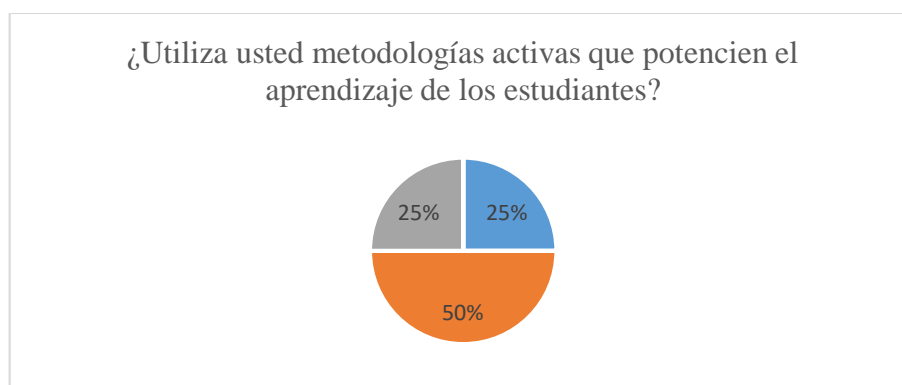


Gráfico No. 12 Utilización de metodologías activas

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e interpretación. – El cuadro muestra que el 50% de los docentes encuestados utilizan la mayoría de veces las metodologías activas mientras que un 25% lo hace siempre y el 25% restante algunas veces si y otras veces no.

Las metodologías activas promueven procesos de cambio e innovación en la labor docente. La mayoría de los docentes utilizan las metodologías activas que potencien el aprendizaje de los estudiantes, es cierto también que aún existe un poco de escepticismo al hacerlo porque no todos los docentes se encuentran preparados para la respectiva aplicación.

3. ¿Utiliza usted metodologías basadas en proyectos en su práctica pedagógica?

Cuadro No. 9 Utilización del ABP

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	2	50%
Nunca	1	25%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

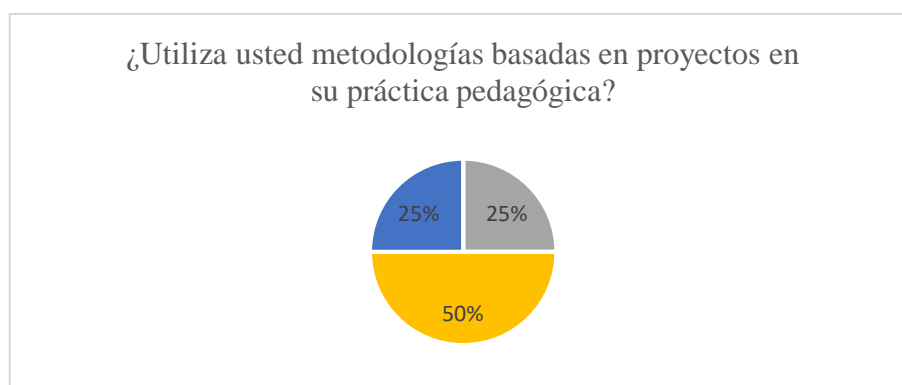


Gráfico No. 13 Utilización del ABP

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e interpretación.- El 50% de docentes encuestados mencionan que la mayoría de veces No utilizan metodologías basadas en proyectos en su práctica pedagógica; el 25% de los encuestados mencionan que algunas veces si y otras veces no; y, el otro 25 % nunca lo han hecho.

El ABP ofrece grandes beneficios orientados a la realidad. Según los resultados obtenidos podemos determinar que no se utilizan metodologías basadas en proyectos en la práctica pedagógica, conservando la enseñanza tradicional.

4. ¿Realiza usted proyectos educativos para la construcción de los conocimientos?

Cuadro No. 10 Realización de proyectos para el aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	25%
La mayoría de veces SI	1	25%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

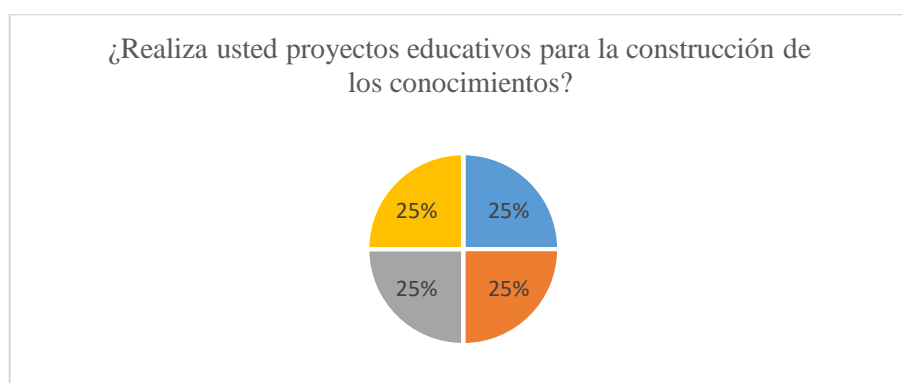


Gráfico No. 14 Realización de proyectos para el aprendizaje

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e interpretación.- El resultado muestra que el 25% de los encuestados realizan proyectos educativos, el otro 25% de docentes mencionan que la mayoría de veces, también el 25% de maestros mencionan que algunas veces sí o algunas veces NO; y, finalmente el 25% restante la mayoría de veces no realiza proyectos educativos.

Los resultados obtenidos de la encuesta deja en evidencia la poca aplicabilidad de los proyectos educativos para la construcción de los conocimientos, perdiendo una gran oportunidad a que ellos sean partícipes de su aprendizaje mediante la ejecución de proyectos propuestos.

5. ¿Aplica usted las diferentes fases de proyectos educativos en el aula?

Cuadro No. 11 Aplicación de las fases de un proyecto

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	3	75%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

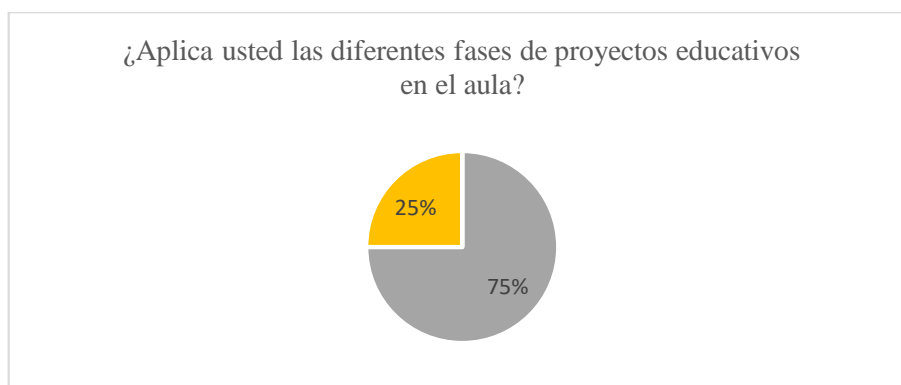


Gráfico No. 15 Aplicación de las fases de un proyecto

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 75% de los encuestados aplican las fases del proyectos algunas veces Si y otras veces NO en el aula, mientras que el 25% la mayoría de veces no lo hace.

Las fases favorecen el buen desarrollo del proyecto, aunque no es un cinturón de fuerza. Lastimosamente los docentes no aplican las diferentes fases de proyectos educativos en el aula por tal razón no logran los objetivos del proyecto y pierden la gran oportunidad de validar esta metodología.

6. ¿Ha realizado proyectos electrónicos elaborados con Arduino en el aula?

Cuadro No. 12 Ha realizado proyectos con arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	1	25%
Algunas veces SI, algunas veces NO	3	75%
La mayoría de veces NO	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

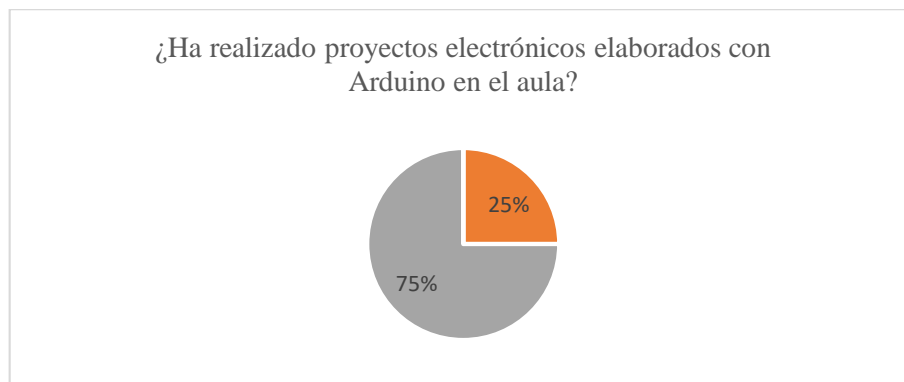


Gráfico No. 16 Ha realizado proyectos con arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 75% indica que algunas veces SI y otras veces NO la realización de proyectos electrónicos en Arduino en el aula, mientras que el 25% de los docentes encuestados mencionan que la mayoría de veces SI a realizado.

La tecnología Arduino permite jugar, interactuar, descubrir, entretenerse, copartir, aprender. etc. Por ello la necesidad que los docentes realicen proyectos electrónicos elaborados con Arduino en el aula sea de una forma constante y no como lo es hasta el momento.

7. ¿Considera usted importante que los estudiantes se apropien de su aprendizaje?

Cuadro No. 13 Apropiación de aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	25%
La mayoría de veces SI	1	25%
Algunas veces SI, algunas veces NO	2	50%
La mayoría de veces NO	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

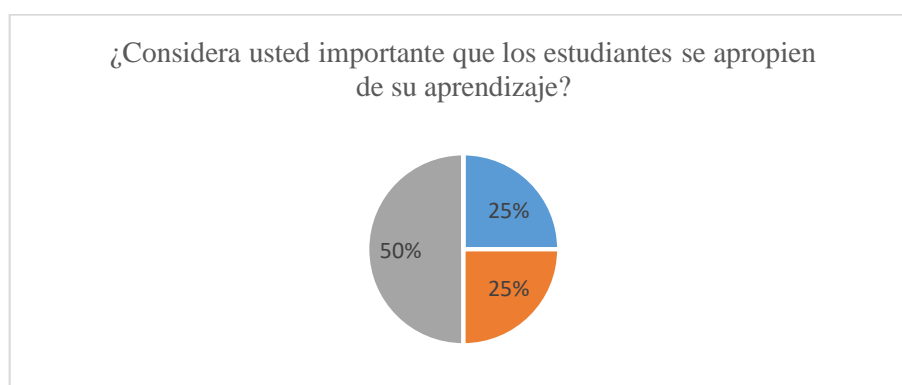


Gráfico No. 17 Apropiación de aprendizaje

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 50% de docentes manifiestan que los estudiantes algunas veces SI y otras veces NO se apropian de su aprendizaje. El 25% de los encuestados consideran que siempre los estudiantes deben apropiarse de su aprendizaje; y, otro 25% considera que la mayoría de veces SI deben hacerlo.

El éxito de todo aprendizaje esta en que el alumno asuma su reponsabilidad de apropiacion del aprendizaje. La mayoría de los encuestados consideran importante que los estudiantes se apropien de su aprendizaje, los tiempos han cambiado y el alumno debe ser el protagonista, ya no podemos mantenernos con las teorías tradicionales donde el docente es el centro de atención.

8. **¿Realiza sus planificaciones por competencias y experiencias reales para la construcción de los conocimientos?**

Cuadro No. 14 Planificación por competencias y experiencias reales

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	1	25%
Algunas veces SI, algunas veces NO	3	75%
La mayoría de veces NO	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes



Gráfico No. 18 Planificación por competencias y experiencias reales

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 75% de docentes menciona que algunas veces SI y otras veces NO realizan sus planificaciones por competencias y con experiencias reales. El 25% indica que la mayoría de veces SI planifica por competencias y experiencias reales.

La planeación por competencias es una actividad que conlleva un proceso a través del cual se trasa metas a corto o largo plazo. Podemos concluir que la mayoría de docentes no lo está haciendo bien al realiza sus planificaciones por competencias y experiencias reales para la construcción de los conocimientos.

9. **¿Incentiva a sus alumnos mediante la resolución de problemas reales con proyectos para incrementar las competencias del BT?**

Cuadro No. 15 Incentivación mediante resolución de problemas reales

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	3	75%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

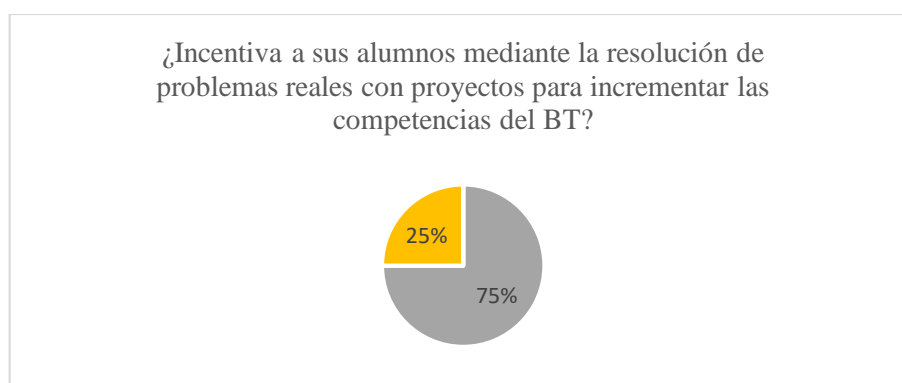


Gráfico No. 19 Incentivación mediante resolución de problemas reales

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e interpretación.- El 75% indica que algunas veces SI y algunas veces NO incentiva a sus alumnos mediante la resolución de problemas reales con proyectos, un 25% dice que la mayoría de veces NO lo hace.

Resolver problemas reales con proyectos desarrollan competencias para la vida. La falta de incentivar a los alumnos mediante la resolución de problemas reales mediante la elaboración de proyectos para incrementar las competencias del BT merman las habilidades a la hora de resolver un problema.

10. ¿Usted ha usado la información y/o servicios de los sitios virtuales en su práctica pedagógica?

Cuadro No. 16 Uso de información y/o servicios virtuales

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	0	0%
La mayoría de veces NO	2	50%
Nunca	2	50%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

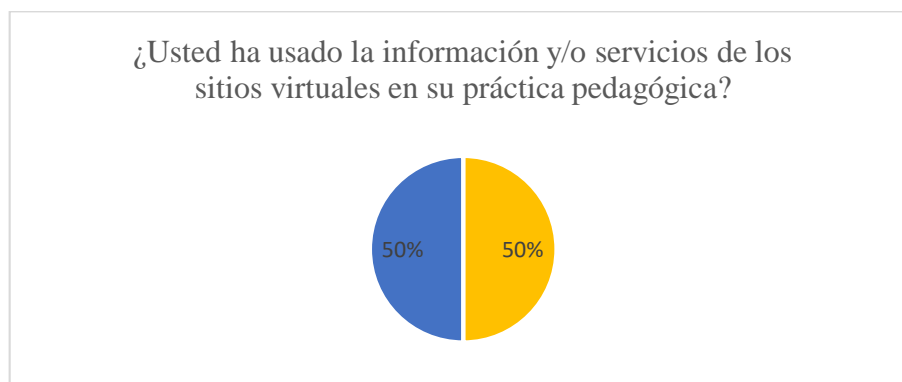


Gráfico No. 20 Uso de información y/o sitios virtuales

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 50% de los encuestados mencionaron haber usado la información y/o servicios de los sitios virtuales algunas veces sí o otras veces no. El otro 50% expresan que nunca lo ha usado.

El desconocimiento sobre el uso de la tecnología y la falta de preparación han jugado un papel muy importante al momento de adquirir información o servicios que prestan los sitios virtuales, es así que la mayoría de encuestados no ha usado la información y/o servicios de los sitios virtuales en su práctica pedagógica o no lo hace por falta de conocimientos de como hacerlo.

11. ¿Usted ha utilizado los códigos de proyectos existentes con sus estudiantes de la plataforma Arduino?

Cuadro No. 17 Utilización de códigos existentes de la plataforma arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	0	0%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	3	75%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

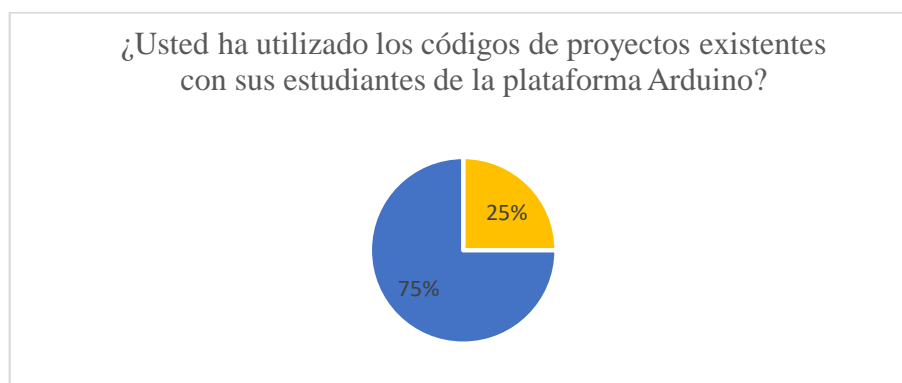


Gráfico No. 21 Utilización de códigos existentes de la plataforma arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 75% de encuestados menciona que nunca han utilizado los códigos que proporciona la plataforma Arduino en la elaboración de proyectos, un 25% contesta que la mayoría de veces NO lo ha utilizado con sus alumnos.

Al ser una tecnología medianamente actual la falta de conocimiento por parte de los docentes a logrado que no se utilice los códigos de proyectos existentes con sus estudiantes de la plataforma Arduino, códigos que proporciona esta plataforma para la automatización de proyectos electrónicos.

12. ¿Cree que las herramientas y servicios de la plataforma Arduino son de utilidad en la elaboración de proyectos electrónicos?

Cuadro No. 18 Uso de las herramientas y servicios de la plataforma arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	2	50%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

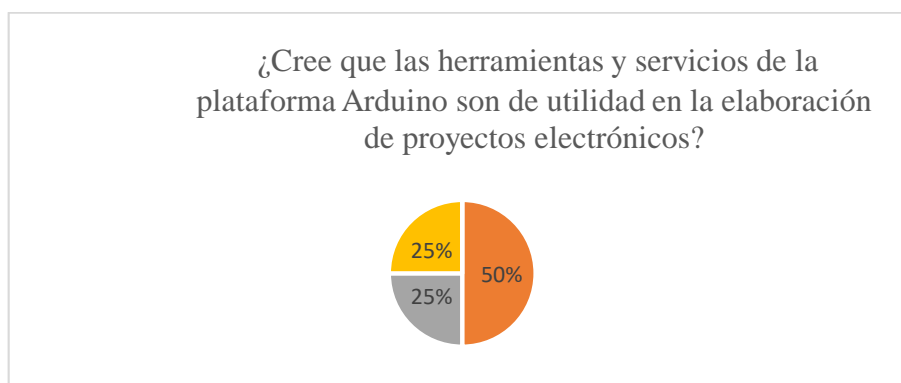


Gráfico No. 22 Uso de las herramientas y servicios de la plataforma arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 50% de los encuestados consideran que la mayoría de veces SI son de utilidad las herramientas y servicios que proporciona la plataforma arduino en la elaboración de proyectos, 25% indica que algunas veces SI y otras veces NO, el restante 25% considera que la mayoría de veces NO son de utilidad.

Al desconocer sobre las herramientas y servicios que presta la plataforma arduino en la elaboración de proyectos electrónicos, la mayoría de docentes no cree que las herramientas y servicios de la plataforma son de utilidad en la elaboración de proyectos electrónicos.

13. ¿Ha utilizado hardware libre de Arduino que es de acceso público en la elaboración de proyectos electrónicos?

Cuadro No. 19 Uso de hardware libre arduino en proyectos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	0	0%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	3	75%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

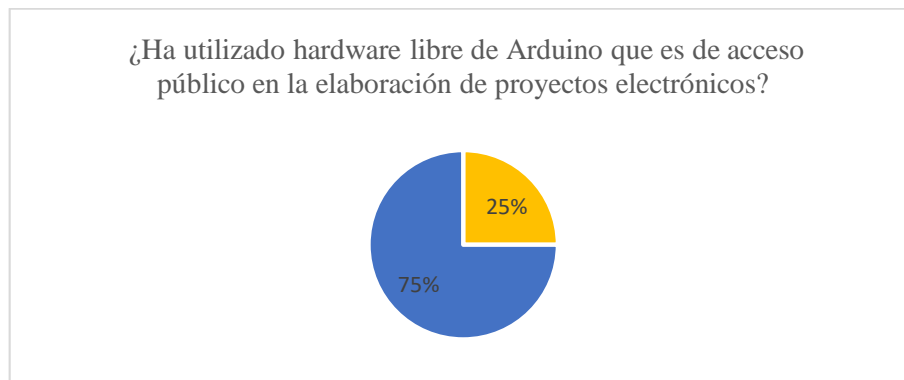


Gráfico No. 23 Uso de hardware libres arduino en proyectos

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Según los datos estadísticos adquiridos y representados en la tabla podemos indicar que la mayoría de docentes que corresponde la 75% nunca a utilizado el hardware libre proporcionado por la plataforma Arduino, un 25% indica que la mayoría de veces NO lo utiliza.

Al no tener conocimiento sobre las ventajas y beneficios que proporciona la plataforma arduino tanto en software como en hardware es comprensible que la mayoría de docentes encuestados no utilicen el hardware libre de Arduino que es de acceso público en la elaboración de proyectos electrónicos.

14. ¿Ha utilizado la placa Arduino UNO en la automatización de proyectos?

Cuadro No. 20 Uso de placa arduino UNO en automatización de proyectos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	2	50%
Nunca	1	25%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

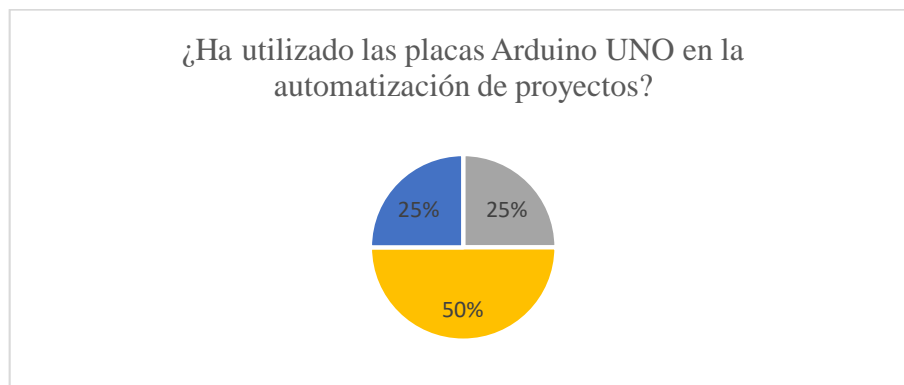


Gráfico No. 24 Uso de placa arduino UNO en automatización de proyectos

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Un 25% de los encuestados ha utilizado algunas veces SI y otras veces no la placa arduino UNO en la automatización de proyectos, un 50% la mayoría de veces NO mientras que el resto que corresponde al 25% nunca lo han hecho.

El uso de la placa arduino es muy escaso, el desconocimiento de sus bondades al momento de elaboración de proyectos electrónicos han limitado su uso, motivo por el cual los docentes no han utilizado la placa Arduino UNO en la automatización de proyectos reduciendo los conocimientos de los estudiantes al momento de automatizar proyectos.

15. ¿Ha programado en la aplicación de código abierto Arduino en sus proyectos áulicos?

Cuadro No. 21 Programación de aplicaciones con arduino en proyectos áulicos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	2	50%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

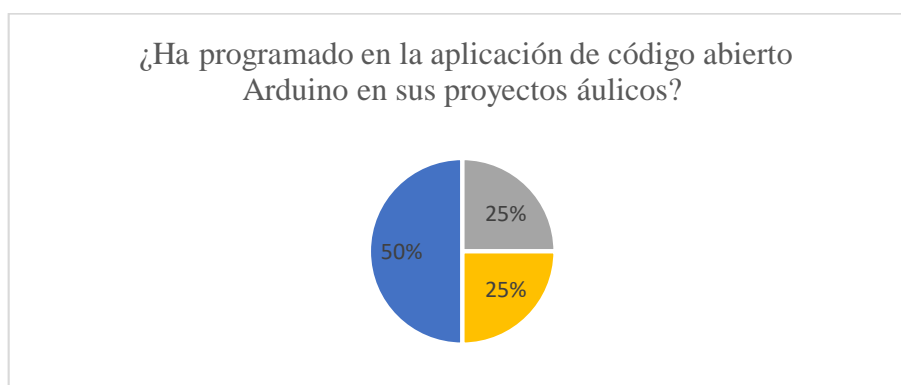


Gráfico No. 25 Programación de aplicaciones con arduino en proyectos áulicos

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 25% de los docentes encuestados indican que alguna veces SI y otras veces NO han programado en la aplicación de código abierto Arduino, un 25% la mayoría de veces NO y el resto 25% nunca lo ha hecho.

Como no es conocido por el total de los docentes la plataforma Arduino tanto hardware como software estos no han programado en la aplicación de código abierto Arduino en sus proyectos áulicos para la automatización de proyectos, sólo un pequeño porcentaje de ellos lo ha realizado en alguna ocasión.

16. ¿Ha utilizado los códigos de libre acceso que proporciona la plataforma Arduino en la elaboración de proyectos?

Cuadro No. 22 Uso de código de acceso libre arduino en proyectos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	1	25%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	2	50%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

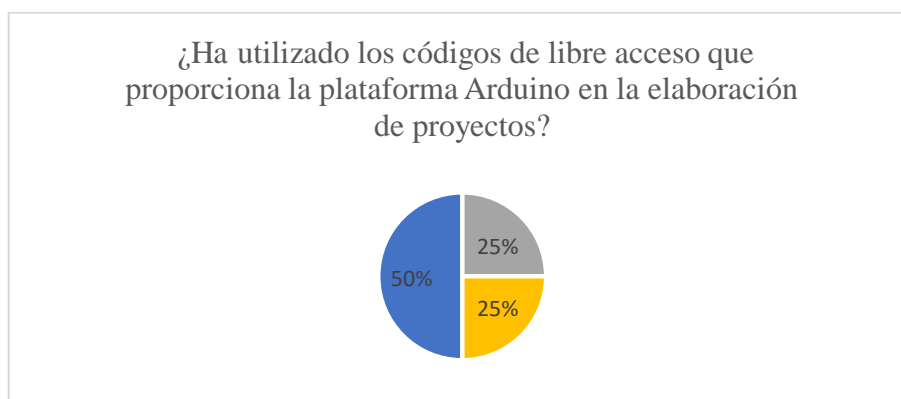


Gráfico No. 26 Uso de código de acceso libre arduino en proyectos

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Los datos nos muestran que el 25% han utilizado algunas veces SI y otras veces NO los código de libre acceso proporcionados por la plataforma arduino, otro 25% la mayoría de veces NO y el 50% restante nunca lo ha hecho.

Debido a que no se utiliza la placa arduino en la elaboración de proyectos electrónicos con los estudiantes, los docentes no han utilizado los códigos de libre acceso que proporciona la plataforma Arduino en la elaboración de proyectos, por tal motivo son muy pocos los docentes que lo han hecho.

17. ¿Ha utilizado lenguajes de programación de alto nivel, como, por ejemplo: C++, Java, S4A, ¿entre otros para la elaboración de proyectos con Arduino?

Cuadro No. 23 Uso de lenguajes de alto nivel en elaboración de proyectos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
La mayoría de veces SI	0	0%
Algunas veces SI, algunas veces NO	0	0%
La mayoría de veces NO	1	25%
Nunca	3	75%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

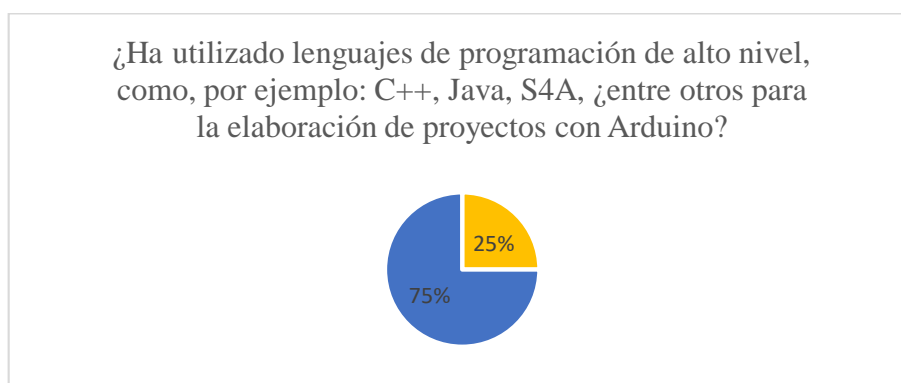


Gráfico No. 27 Uso de lenguajes de alto nivel en la elaboración de proyectos

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 25% de docentes encuestados indican que la mayoría de veces no a utilizado lenguajes de alto nivel entre tanto un 75% nunca lo ha hecho en la elaboración de proyectos con Arduino.

Al no estar familiarizados con Arduino y desconocer su manejo es claro que los docentes no utilizan lenguajes de programación de alto nivel, como, por ejemplo: C++, Java, S4A, entre otros para la elaboración de proyectos con Arduino.

18. ¿Apoyaría la elaboración de una unidad didáctica con Aprendizaje Basado en Proyectos para elaborar proyectos electrónicos?

Cuadro No. 24 Elaboración de unidad didáctica basado en proyectos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	50%
La mayoría de veces SI	2	50%
Algunas veces SI, algunas veces NO	0	0%
La mayoría de veces NO	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

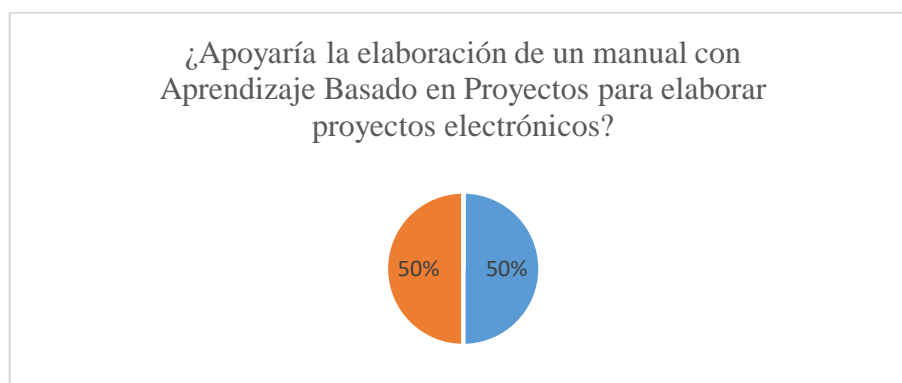


Gráfico No. 28 Elaboración de unidad didáctica basado en proyectos

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Los datos estadísticos mostrados en la tabla muestra que el 50% de los docentes encuestados siempre apoyarían la elaboración de un manual con ABP para la elaboración de proyectos electrónicos, el 50% restante apoyaría la mayoría de veces.

Según los datos podemos indicar que los docentes están dispuestos a apoyar la elaboración de un manual basado en ABP que sirva de base para la elaboración de proyectos electrónicos, ya que este sería una nueva forma en que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para alcanzar su aprendizaje.

19. ¿Estaría dispuesto a recibir, técnicas y capacitación de Aprendizaje Basado en Proyectos con Arduino para la elaboración de proyectos electrónicos?

Cuadro No. 25 Técnicas y capacitación en ABP para elaboración de proyectos con arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	50%
La mayoría de veces SI	2	50%
Algunas veces SI, algunas veces NO	0	0%
La mayoría de veces NO	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	4	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

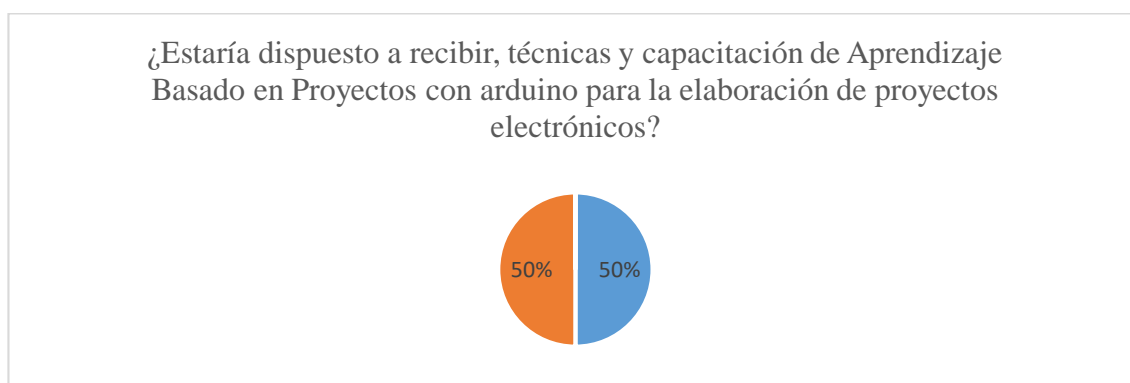


Gráfico No. 29 Técnicas y capacitación en ABP para elaboración de proyectos con arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 50% de docentes encuestados contestan que siempre estarían dispuestos a recibir técnicas y capacitación en metodologías de Aprendizaje basado en Proyectos con arduino para la elaboración de proyectos, otra 50% la mayoría de veces estaría dispuestos a recibirlo.

Al ser una nueva forma de aprender por lo estudiantes mediante el Aprendizaje basado en proyectos, los docentes están predispuestos a recibir capacitación para aplicarlo en el aula, es así que el total de los docentes están predispuestos a participar en capacitación sobre el tema.

Análisis de resultados estudiantes

1. ¿Ha utilizado entornos de programación para la automatización de proyectos?

Cuadro No. 26 Utilización de entornos para automatización de proyectos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Raramente	15	39%
Nunca	23	61%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

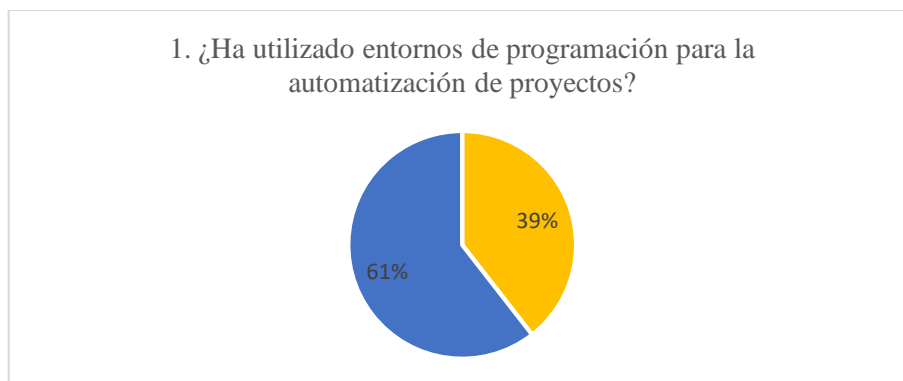


Gráfico No. 30 Utilización de entornos para automatización de proyectos

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 61% de estudiantes afirman que nunca han utilizado entornos de programación para proyectos electrónicos mientras que el 39% raramente lo ha hecho.

La falta de conocimientos por parte de los docentes a influido en que la mayoría de estudiantes desconozcan como se utiliza un entorno de programación para la automatización de proyectos.

2. ¿Programó en alguna ocasión Arduino?

Cuadro No. 27 Programación de arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Raramente	15	39%
Nunca	23	61%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

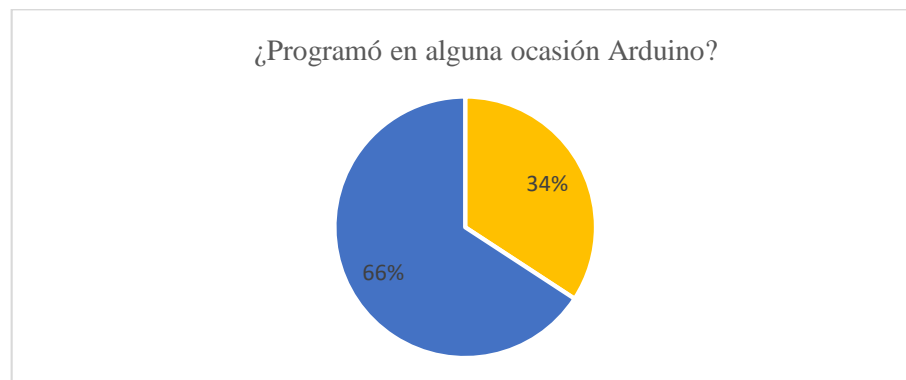


Gráfico No. 31 Programación de arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Los resultados muestran que el 66% de estudiantes afirman que raramente haber programado arduino y el 34% restante nunca lo ha hecho.

El desconocimiento por parte de los estudiantes es total ya que no han programado en alguna ocasión arduino, motivo por el cual es necesario la crfeación de una unidad de trabajo respecto al tema.

3. ¿Podría reconocer si un dispositivo electrónico es un sensor o un actuador?

Cuadro No. 28 Reconocimiento de sensores y actuadores

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	2	5%
Frecuentemente	21	55%
Ocasionalmente	14	37%
Raramente	1	3%
Nunca	0	0%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

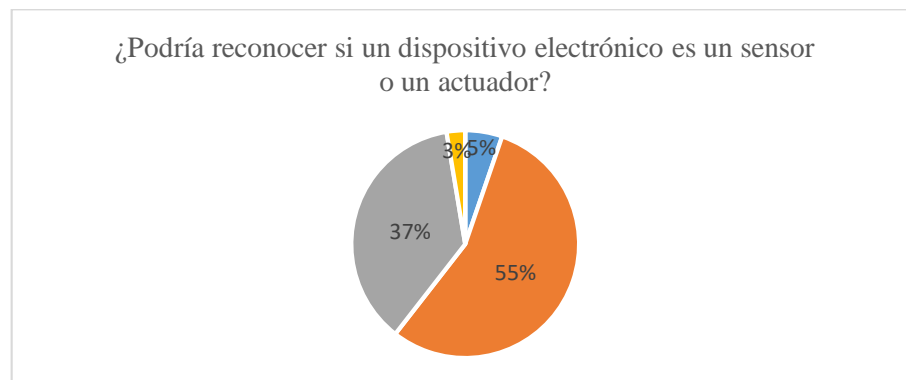


Gráfico No. 32 Reconocimiento de sensores y actuadores

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 5% de estudiantes indican que muy frecuentemente podrían reconocer si un dispositivo es un sensor o actuado, el 55% reconocen frecuentemente, 14% ocasionalmente y un pequeño grupo que corresponde al 3% lo hace raramente.

Al ser dispositivos que se utilizan en la realización de practicas la mayoría de estudiantes podría reconocer si un dispositivo electrónico es un sensor o un actuador.

4. ¿Reconoce las entradas y salidas que tiene la placa Arduino?

Cuadro No. 29 Reconocimiento de entradas y salidas de arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	12	32%
Frecuentemente	18	47%
Ocasionalmente	6	16%
Raramente	2	5%
Nunca	0	0%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

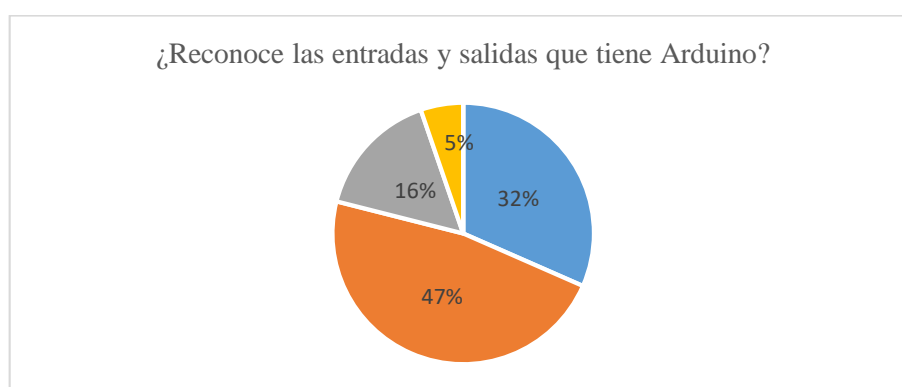


Gráfico No. 33 Reconocimiento de entradas y salidas de arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Los resultados muestran que el 32% de estudiantes reconoce muy frecuentemente las entradas y salidas que tiene la placa arduino, un 47% lo hace frecuentemente, 16% ocasionalmente y un 5% raramente.

La placa arduino tiene una distribución muy sencilla de reconcer es por eso que la mayoría de los estudiantes encuestados conoce la disposición de sus elementos pero no saben como utilizarla porque no tiene los conocimientos necesarios para programarla y realizar algún tipo de automatización.

5. ¿Utiliza lenguaje C en la programación de los autómatas?

Cuadro No. 30 Utilización de lenguaje C en programación de autómatas

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Raramente	10	26%
Nunca	28	74%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

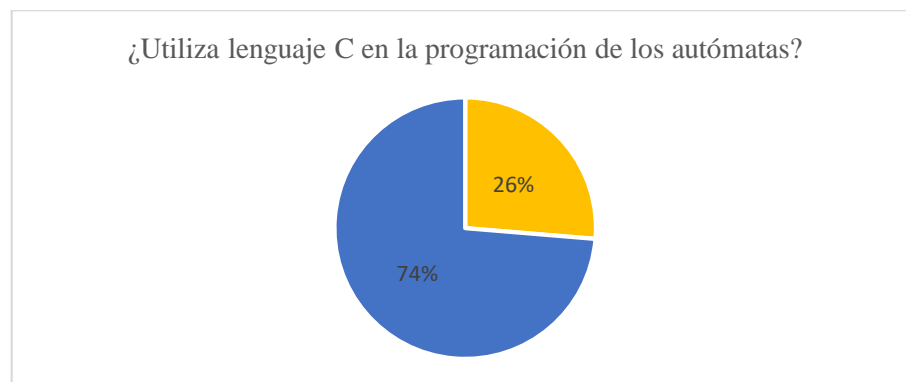


Gráfico No. 34 Utilización de lenguaje C en programación de autómatas

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Como nos muestran los resultados el 26% de estudiantes raramente utiliza lenguaje C en la programación de los autómatas, mientras que el 74% nunca lo han hecho.

La mayoría de estudiantes desconoce como utilizar el lenguaje C en la programación de los autómatas, la falta de capacitación sobre tema ha mermado la creación y automatización de proyectos electrónicos.

6. ¿Ha realizado proyectos electrónicos de automatización elaborados con Arduino en el aula?

Cuadro No. 31 Realización de proyectos electrónicos con arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	0	0%
Ocasionalmente	9	24%
Raramente	29	76%
Nunca	0	0%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

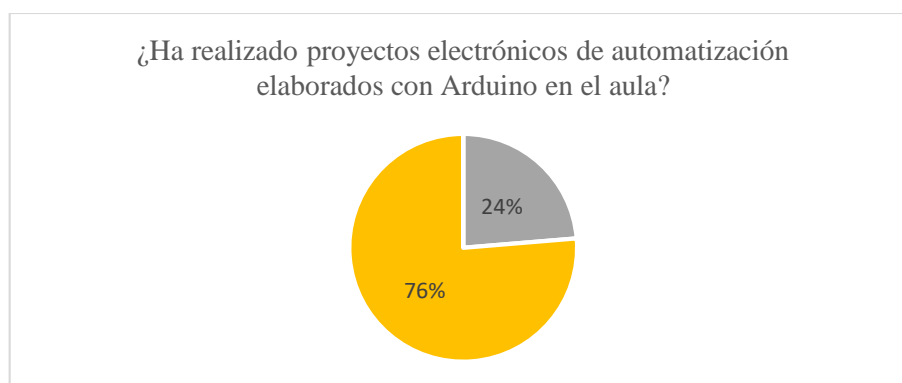


Gráfico No. 35 Realización de proyectos electrónicos con arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- El 29% de estudiantes ocasionalmente han realizado proyectos electrónicos de automatización con arduino, mientras que el 76% restante nunca lo han hecho.

La mayoría de estudiantes encuestados nunca ha realizado proyectos electrónicos de automatización elaborados con Arduino en el aula, la falta de conocimiento por parte de los docentes limita el aprendizaje de los estudiantes.

7. ¿Identifica las diferentes etapas en el procesamiento de la señal eléctrica de analógico a digital?

Cuadro No. 32 Identificación de etapas en el procesamiento de señal analógica a continua

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	3	8%
Ocasionalmente	28	74%
Raramente	7	18%
Nunca	0	0%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

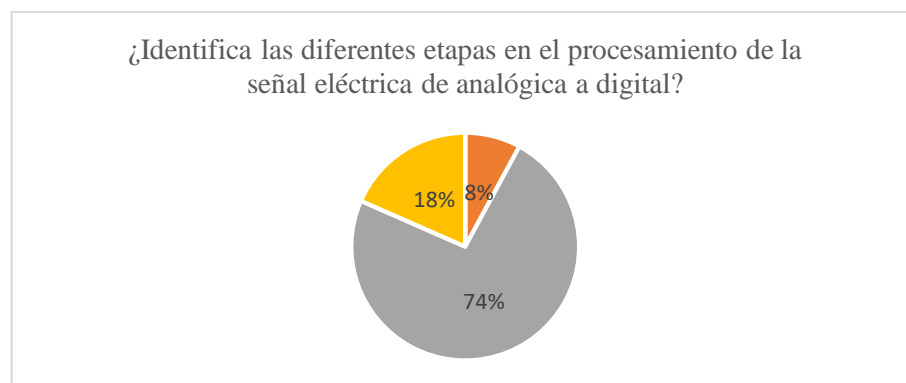


Gráfico No. 36 Identificación de etapas en el procesamiento de señal analógica a continua

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Según la tabla un 8% de estudiantes reconoce frecuentemente las diferentes etapas en el procesamiento de la señal eléctrica de analógico a digital, 74% lo hace ocasionalmente y el resto que corresponde al 18% las identifica raramente.

Una de las partes fundamentales del aprendizaje de los estudiantes en la figura profesional es conocer como pasa la señal eléctrica de analógica a digital, por tal motivo podemos observar que la mayoría de estudiantes puede identificar las diferentes etapas en el procesamiento de la señal eléctrica.

8. ¿Encuentra la resistencia equivalente de circuitos en serie y paralelo?

Cuadro No. 33 Halla resistencia equivalente en circuitos en serie y paralelo

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	2	5%
Frecuentemente	12	32%
Ocasionalmente	23	61%
Raramente	1	3%
Nunca	0	0%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

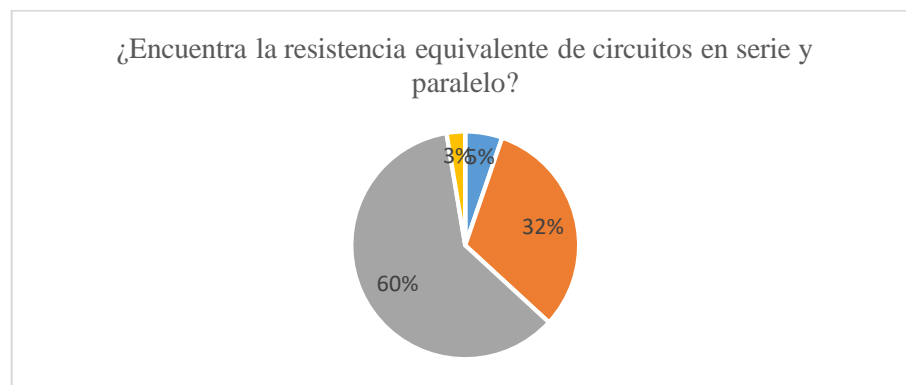


Gráfico No. 37 Halla resistencia equivalente en circuitos en serie y paralelo

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Los datos muestran que 5% de encuestados puede encontrar muy frecuentemente la resistencia equivalente de un circuito en serie o en paralelo, 32% frecuentemente, 61% ocaionalmente y un 3% raramente.

Al ser un tema simple, básico y necesario en la figura profesional la mayoría de estudiantes esta en la capacidad de encontrar la resistencia equivalente de circuitos en serie y paralelo.

9. ¿Le gustaría elaborar proyectos automatizados con Arduino?

Cuadro No. 34 Elaboración de proyectos con arduino

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	4	11%
Frecuentemente	28	74%
Ocasionalmente	6	16%
Raramente	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

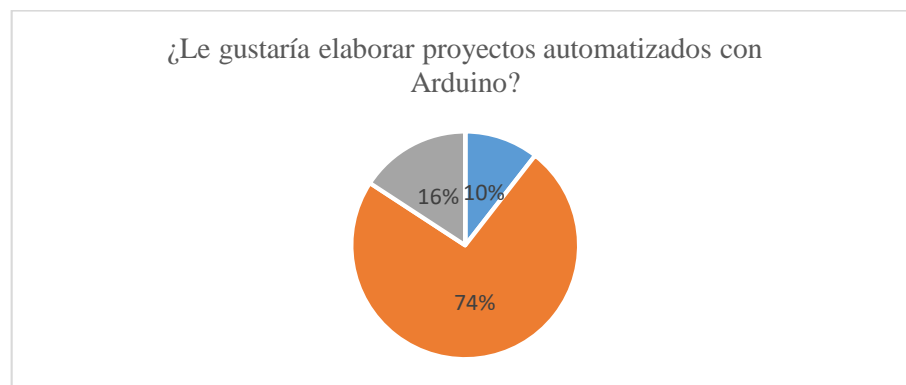


Gráfico No. 38 Elaboración de proyectos con arduino

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

Análisis e Interpretación.- Según el resultado obtenido el 11% le gustaría muy frecuentemente elaborar proyectos de automatización con arduino, 74% frecuentemente y un 16% ocasionamente.

Al estudiante le gusta innovar, crear y arduino le da toda la facilidad para hacerlo, existe una infinidad de proyectos que se pueden realizar y automatizar mediante este dispositivo electrónico, es así que a todos los estudiantes les gustaría elaborar proyectos automatizados con Arduino.

10. ¿Reconoce las diferentes partes que componen la placa Arduino UNO?

Cuadro No. 35 Reconocimiento de partes placa arduino UNO

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	0	0%
Frecuentemente	6	16%
Ocasionalmente	8	21%
Raramente	23	61%
Nunca	1	3%
TOTAL	38	100%

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Estudiantes

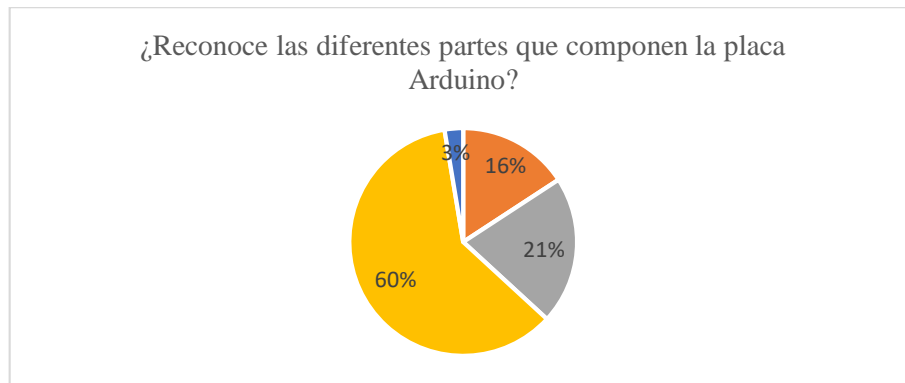


Gráfico No. 39 Reconocimiento de partes placa arduino UNO

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Encuesta Docentes

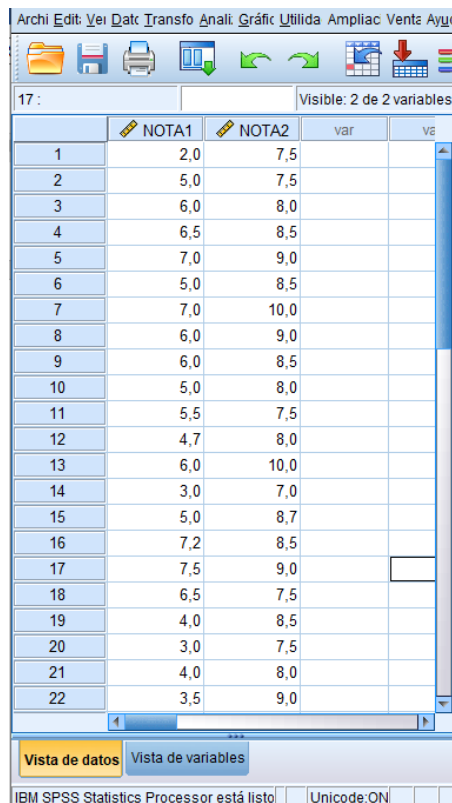
Análisis e Interpretación.- La tabla muestra que el 16% de estudiantes puede reconocer frecuentemente los componentes de la placa arduino, 21% ocasionalmente, 61% raramente y 3% nunca los reconocerían.

Arduino es un dispositivo de bajo coste es por ese motivo que los estudiantes pueden acceder a uno, al ser parte de su educación el conocer los diferentes elementos electronicos con lo que tendra que lidiar durante su preparación es comprensible que la mayoría de estudiantes reconozcan las diferentes partes que componen la placa Arduino.

Comprobación de la hipótesis

Para realizar la verificación de la Hipótesis, se aplicó el método estadístico T-Student a dos conjuntos de puntajes obtenidos de evaluación a los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico, el primer conjunto antes de aplicar el Aprendizaje Basado en Proyectos en combinación con la plataforma arduino y el segundo conjunto después de su aplicación, y así determinar que han logrado mejorar sus conocimientos.

En este contexto, se utiliza la herramienta SPSS Statistics, donde se ingresaron las notas obtenidas, se analizan para ver si corresponden a una distribución normal y se continúa con el método estadístico.



	NOTA1	NOTA2	var	vs
1	2,0	7,5		
2	5,0	7,5		
3	6,0	8,0		
4	6,5	8,5		
5	7,0	9,0		
6	5,0	8,5		
7	7,0	10,0		
8	6,0	9,0		
9	6,0	8,5		
10	5,0	8,0		
11	5,5	7,5		
12	4,7	8,0		
13	6,0	10,0		
14	3,0	7,0		
15	5,0	8,7		
16	7,2	8,5		
17	7,5	9,0		
18	6,5	7,5		
19	4,0	8,5		
20	3,0	7,5		
21	4,0	8,0		
22	3,5	9,0		

Gráfico No. 40 Conjunto de Notas

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Cuadro No. 36 Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NOTA1	,146	22	,200 [*]	,956	22	,422
NOTA2	,130	22	,200 [*]	,935	22	,158

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Pvalor (antes) = 0,422 > 0,05

Pvalor (despues) = 0,158 > 0,05

Como los datos de P son mayores al nivel de error, los datos provienen de una Distribución Normal.

Cuadro No. 37 Estadístico T-Student

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	NOTA1 - NOTA2	-3,1045	1,2767	,2722	-3,6706	-2,5385	-11,406	21	,000

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Pvalor 0,0 <= 0,05

Como Pvalor es menor que el nivel de error podemos concluir que el uso del ABP mejora los procesos de enseñanza aprendizaje de la electrónica en la asignatura de automatismo de los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón.

CAPÍTULO III

PRODUCTO

Introducción

Las nuevas metodologías activas, plataformas y entornos virtuales; y su debida integración ofrecen grandes oportunidades en la vida actual y más aún en la construcción de los saberes.

Actualmente existen una infinidad de metodologías como por ejemplo el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y (Estalayo Santamaría y otros, 2021), apoyan que es un modelo educativo en el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan procesos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

Así mismo hay en el mercado digital un sin número de plataformas como Arduino y (Solís Hernández, 2018) expresa que “*Arduino es una plataforma abierta de hardware y software para desarrollar proyectos tecnológicos...*” por tal razón las plataformas virtuales y/o educativas facilitan la gestión del conocimiento y ofrece diferentes tipos de herramientas destinadas a fines concretos tanto para el docente como para el estudiante.

Las aulas virtuales en la actualidad permiten gestionar contenidos educativos, incrementar la autonomía de quien utiliza; fomenta el trabajo colaborativo, crea nuevos canales de comunicación entre docente – estudiante – conocimiento, para que ésta sea más fluida y la participación más activa; promoviendo nuevos roles (docente y estudiante) con un papel más eficaz en la construcción de los conocimientos.

Los tres elementos: metodologías activas, plataformas y entornos virtuales crea un canal para transformar lo pedagógico; lo didáctico; el diseño y lo técnico. En lo pedagógico el docente indicará correctamente los: objetivos, tiempos y secuenciación de aprendizajes, teniendo en claro: qué enseñar, cuándo enseñarlo y cómo enseñarlo; sin minimizar el contenido, el rol del estudiante y del docente. En lo didáctico la plataforma garantizará la claridad de las Consignas de Trabajo; el uso de etiquetas y la secuencia didáctica. El diseño gráfico e instruccional será el más adecuado donde cada actividad responda al objetivo general y específico para el desarrollo y/o fortalecimiento de las competencias de 2do año del Bachillerato Técnico; y por último, lo técnico asegurará el valor y calidad diferencial de las mismas.

En lo expuesto se presenta la siguiente propuesta innovadora orientada a desarrollar competencias en el Módulo de Automatismo y Tableros Eléctricos de 2do Año del BT de la U.E. Miguel Ángel León Pontón, a través de la incorporación de la metodología activa ABP, la plataforma Arduino en un aula virtual de Google Classroom, con la finalidad de plasmar estos tres elementos de tal manera que articulen las “competencias claves” para el “saber”, el saber “hacer”, el “aprender

haciendo”, y el saber ser competencias que les permita insertarse a la vida adulta, mercado laboral y universitaria.

Propuesta de solución al problema

Nombre de la propuesta

Diseño e implementación de un aula virtual en Classroom para mejorar el proceso de aprendizaje de la electrónica en el módulo Automatismos y Tableros de Control del 2do año del BT a través de la metodología activa ABP.

Contextualización

La propuesta se desarrollará en la malla curricular de la figura profesional **INSTALACIONES, EQUIPOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS**, módulo Automatismo y Tableros Eléctricos, específicamente a los estudiantes de segundo año de Bachillerato Técnico, de la U.E. Miguel Ángel León Pontón sección vespertina, ubicado en la ciudad de Riobamba, provincia Chimborazo, que tienen asignados 2 horas semanales.

La unidad didáctica propuesta se enmarca dentro del módulo 7 llamado Automatismo y Tableros Eléctricos. Tal como lo indica el Enunciado General del Currículo del Ministerio de Educación de la figura profesional **INSTALACIONES, EQUIPOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS**. El módulo de Automatismo y Tableros Eléctricos, tiene como objetivo: “Efectuar el análisis, configuración y mantenimiento de automatismos eléctricos, realizando pequeños programas para el control de autómatas programables.

Actualmente este establecimiento cuenta con más de 3000 estudiantes en los diferentes niveles y secciones. El Bachillerato Técnico es una de las ofertas más

emblemática del establecimiento existiendo estudiantes y forman parte de la sección vespertina.

Definición del tipo de producto

Para llevar a efecto el diseño del aula virtual en Google Classroom como recurso didáctico y apoyo al módulo de Automatismo y Tableros Eléctricos, se ha considerado la utilización de la metodología APB y la plataforma Arduino.

ABP fortalecerá cada fase: El conocimiento, los procesos y la actitudes favorables y necesarias en la construcción de los conocimientos.

La plataforma Arduino, ofrecerá una infinidad de recursos gratuitos como apoyo en cada una de las prácticas de Automatismo.

Explicación de como la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico

El Bachillerato Técnico de todos los establecimientos del país tiene un enfoque constructivista; basada al modelo por competencias, la misma que considera al proyecto como una estrategia integradora por excelencia, y la más adecuada para adquirir conocimiento de una forma activa propiciando un aprendizaje significativo donde el estudiante adquiere habilidades metacognitivas, cognitivas y socio afectivas, preparándoles para su autoeducación mediante la indagación, acción y reflexión (Tigse Parreño, 2019).

Bajo este modelo los educandos reciben una formación completa en cuanto a los: conocimientos, actitudes, y los procesos prácticos-técnicos de acuerdo a su nivel educativo como aquellas útiles para su vida cotidiana.

La educación por competencias demanda la integración de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para alcanzar aprendizaje significativo y de esta manera abandonar las metodologías pasivas y tradicionales que tanto daño producen en la actualidad.

Ante ello, se integrará la metodología activa ABP que tiene un enfoque constructivista donde el estudiante parte de lo que sabe, abstrae los nuevos conocimientos; los relaciona y aplica para resolver un problema; es decir el ABP activa los conocimientos previos, al tiempo de favorecer la construcción del conocimiento en situación de la vida real donde sus aportes brinden solución a alguna área, grupo y/o necesidad.

Así mismo la plataforma Arduino ofrecerá una infinidad de recursos basada en Hardware y software libre, flexible y fácil de usar. El aula virtual fusionará estos dos elementos de tal manera que fluya de manera natural los saberes.

En concordancia con lo mencionado el aula virtual fortalecerá el ABP, la plataforma Arduino y las competencias del BT dando una solución práctica a varios problemas de la vida real a través del módulo de Automatismo y Tableros Eléctricos.

Objetivo de la propuesta

Objetivo general

Crear un aula virtual en Classroom con todos los recursos y herramientas necesarios para que el estudiante sea capaz de aprender electrónica mediante la metodología activa ABP y la plataforma Arduino.

Objetivos específicos

- Elaborar la planificación microcurricular del módulo del Automatismos y Tableros Electrónicos para la enseñanza de electrónica.
- Aplicar el ABP en cada uno de los proyectos planteados.
- Plantear y desarrollar proyectos por los estudiantes de sumo interés y útiles para la sociedad actual.

Elementos que la conforman

- Planificación microcurricular de la asignatura de Automatismos
- Competencias de segundo año del Bachillerato Técnico
- Recursos y herramientas digitales para el aprendizaje
- Actividades evaluativas del aprendizaje alcanzado.

Modelo educativo

La propuesta se enmarca en el modelo educativo ADDIE, en donde sus diferentes fases están acorde a la enseñanza mediante el uso de la tecnología, sus etapas al ser definidas exhaustivamente contribuyen al éxito de los aprendizajes.

Proceso de elaboración

Fase1: Análisis

En esta fase se realizó un análisis exhaustivo del Enunciado General del Currículo y de la Figura profesional del Bachillerato Técnico Instalaciones, Equipos Y Máquinas Eléctrica; y particularmente el módulo AUTOMATISMOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS.

También se llevo a cabo la investigación y el estudio de las interacción de la plataforma Classroom para comprender y aplicar correctamente el diseño instruccional del módulo de Automatismos.

Se analizará las características del estudiante, los conocimientos previos y los recursos disponibles.

Cuadro No. 38 Fase de análisis

Población	Estudiantes de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón pertenecientes al 1er año de Bachillerato Técnico, con un fórum de 25 estudiantes.
Descripción	Falta de interés en el aprendizaje de automatización de proyectos.
Objetivos	Efectuar el análisis, configuración y mantenimiento de automatismos eléctricos, realizando pequeños programas para el control de autómatas programables.
Unidades	Módulo 7 AUTOMATISMOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS
Contenido	Clase 1. Presentación Clase 2. Introducción Clase 3. Entradas y Salidas Clase 4. Sensores Clase 5. Actuadores Clase 6. Desarrollo de Proyecto Clase 7. Exposición y evaluación del Proyecto
Requisitos	Conocimientos básicos de electrónica
Recursos	Computador Placa UNO Arduino Sensores (micrófono, LDR) Actuadores (Relé, Led) Software Arduino
Docente	Investigador: Ing. Alfonso Zárate

Elaborado por: Zárate, ,L (2022)

Fuente: Investigación

Fase 2: Diseño

En base a la información trabajada en la fase de análisis se identifican los temas a ser desarrollados, las competencias a alcanzar, los recursos digitales (textos, videos, audios, sitios externos, simuladores) a utilizar de cada una de las clases

planteadas así como las evaluaciones a realizar en el Entorno Virtual de Aprendizaje.

El objetivo de la unidad es que el alumno aprenda a capacitarse por su cuenta mediante la resolución de proyectos es por eso que la segunda semana es importante facilitarle toda la información necesaria para que sea capaz de alcanzar el aprendizaje significativo.

Una vez expuesta la parte teórica y formado los grupos de trabajo se dará inicio a la parte práctica, se explicará como funcionan las entradas y salidas que dispone la placa ARDUINO UNO y se realizarán ejemplos básicos, esto servirá para que el alumno realice su primer proyecto de automatización con diferentes dispositivos electrónicos, esta actividad tiene como fin que el alumno investigue sobre el funcionamiento de los diferentes dispositivos electrónicos existentes con lo que podrán trabajar de forma básica y modular para luego realizar proyectos más complejos.

Una vez explicada cada una de las partes, elementos electrónicos, recursos para simular; los alumnos deberán elaborar proyectos pequeños usando lo aprendido durante las clases presentadas online, estos proyectos serán evaluados con una rúbrica (Anexo 1)

Al terminar los proyectos final este será calificado según los parámetros establecidos en la rúbrica (Anexos 2), será presentado a sus compañeros para ser evaluado, la calificación será sobre 10 y al final se sumará cada una de las calificaciones otorgadas por los diferentes grupos y se obtendrá el resultado final,

de esta forma se compartirán conocimiento adquiridos por cada grupo; el proyecto que obtenga mayor puntaje será presentado en la feria anual de la Unidad Educativa.

Cuadro No. 39 Planificación de la Unidad

ARDUINO			
	Curso: 2do Año de BT	Fecha	
		Inicio:	Fin:
Módulo formativo	AUTOMATISMOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS		
Objetivo de la unidad	Efectuar el análisis, configuración y mantenimiento de automatismos eléctricos, realizando pequeños programas para el control de autómatas programables.		
Contenidos	Sección 1. Presentación: Sección 2. Introducción a arduino Sección 3. Clase 3. Entradas y Salidas Sección 4. Clase 4. Actuadores Sección 5, Clase 5. Sensores Sección 6 Proyecto final		
Actividades	Introducción a la unidad Definiciones básicas Actividades autónomas Desarrollo de proyectos Foros		
Recursos	Entorno virtual de aprendizaje (Classroom, Tikercad) Videos Textos digitales Software educativo: (Genially, , Educaplay, Google Drive, Quizizz, Kahoot, , etc.) Videoconferencias (Teams)		

Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Investigación


Fase 3: Desarrollo

De acuerdo a la fase de diseño se desarrollan las actividades de enseñanza aprendizaje a través de objetos de aprendizaje tales como: videos, evaluaciones, crucigramas, imágenes interactivas, proyectos, foros, recursos propios de Classroom y otros recursos disponibles en el internet. A continuación se comparte la estructura y enlace a la misma:

<https://classroom.google.com/c/NTM4MTYxODM2MTM4>

Es importante indicar que la unidad consta 6 partes las cuales son: Portada, Introducción a arduino, Entradas y Salidas, Actuadores, Sensores y proyecto final, al aula sólo se puede acceder con invitación por parte del docente, administrador del sitio.

Cuadro No. 40 Recursos modelo ADDIE

Portada	
Bienvenida	
CLASE 1	Presentación

Clase 1. Presentación

	Información Docente	Borrador
	Presentación de la Unidad	Borrador
	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Borrador
	Horario de clases	Borrador

Información del docente

Información Docente



Colorido Gradiente Dise...
<https://www.canva.com/design>

Editar material

Presentación de la Unidad

Presentación de la Unidad Borrador

Se detalla como se ira desarrollando cada parte de la Unidad Planificada



MÓDULO DIDÁCTICO VI...
<https://view.genial.ly/62f25e3f9>

Grupos de trabajo
Hojas de cálculo de Google












Voting
<https://www.menti.com/j556r6c>

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)









Aprendizaje Basado en P...
Video de YouTube 7 minutos

	<p>Horario de clases</p> <div data-bbox="523 300 1283 651">  Horario de clases <hr/>  </div>
<p>Clase 2. Introducción arduino</p>	<p>Introducción Arduino</p> <div data-bbox="523 763 1283 1346"> <h2>Clase 2. Introducción Arduino</h2> <hr/>  Objetivos de clase <hr/>  Recursos educativos <hr/>  Trabajo en clase <hr/>  Aprendizaje autónomo <hr/>  ¿Qué le parece el la forma de trabajar esta ... <hr/> </div> <p>Objetivo de clase</p> <div data-bbox="523 1462 1283 1827">  Objetivos de clase <p>Se indica cuales son los temas y objetivos a desarrollar durante la clase.</p>  </div> <p>Recursos educactivos</p>

Recursos educativos

Borrador

Aquí el estudiante encontrará el material necesario para comprender como utilizar la plataforma arduino y su estructura, además información relacionada al lenguaje y placa a utilizar.


	¿ Que es Arduino ? Video de YouTube 3 minutos		Como descargar el pro... Video de YouTube 5 minutos
	Lenguaje C++ en 3 Minu... Video de YouTube 3 minutos		C++ para principiantes ... Video de YouTube 6 minutos
	Estructura de un progra... Video de YouTube 5 minutos		Introducción Arduino #1... Video de YouTube 8 minutos

Trabajo en clase

Trabajo en clase

En este apartado encontrará actividades que serán valoradas para la clase.

1. Resuelva el cuestionario de Quizizz, se le entregará el código en la clase.


	Quizizz Where motivati... https://quizizz.com/admin/quiz
--	---

Aprendizaje autónomo

Aprendizaje autónomo

Borrador

El estudiante deberá realizar una tarea con los conocimientos adquiridos durante la clase 1 e investigará su primer programa.

	Practica de arduino.pdf PDF
---	---------------------------------------

Foro

¿Qué le parece la forma de trabajar esta uni...

Sin fecha de entrega

1. Comente qué piensa sobre la metodología a utilizar en esta unidad de trabajo.
2. Comente las respuestas de al menos dos de sus compañeros.

Clase 3.
Entradas y Salidas

Clase 3. Entradas y Salidas

- Objetivo de Clase
- Recursos educativos
- Trabajo en clase
- Elaboración de Proyecto
- ¿Qué le parece la utilización de la placa ard...

Objetivo de clase

Objetivo de Clase







Recursos educativos

Recursos educativos Borrador

UNO y la distribución de sus entradas y salidas tanto analógicas como digitales

- Entradas y Salidas en Ar...
<https://aprendiendoarduino.wi>
- arduino uno pines y con...
Video de YouTube 15 minuto
- Curso de Arduino - Clas...
Video de YouTube 13 minuto
- Simulador de arduino - ...
Video de YouTube 11 minuto
- Videollamada de la clase
<https://meet.google.com/zjk-t>

Trabajo en clase

	<div data-bbox="523 232 1283 521"> <p>Trabajo en clase Borrador</p> <ul style="list-style-type: none"> El siguiente trabajo indica como se debe llevar a cabo la elaboración de un proyecto con cada una de sus fases del ABP. Los estudiantes deberán realizar el proyecto con las indicaciones presentadas en el documento. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;">  <p>Simuladores Arduino https://padlet.com/lazch72/12c</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;">  <p>Luces de advertencia.pdf PDF</p> </div> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">Elaboración de proyecto</p> <div data-bbox="523 633 1283 909"> <p>Elaboración de Proyecto Borrador</p> <ul style="list-style-type: none"> Documento con el cual los estudiantes desarrollarán un proyecto con las indicaciones planteadas. El proyecto finalizado será evaluado por los compañeros y por el docente. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;">  <p>Sopa de letras: Arduino (...) https://es.educaplay.com/recur</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;">  <p>semaforo.docx Word</p> </div> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">Foro</p> <div data-bbox="523 1021 1283 1290"> <p>¿Qué le parece la utilización de la placa ard...</p> <p>Sin fecha de entrega</p> <ol style="list-style-type: none"> Comente qué piensa sobre la metodología a utilizar en esta unidad de trabajo. Comente las respuesta de al menos dos de sus compañeros. </div>
<p>Clase 4.</p> <p>Actuadores</p>	<p>Actuadores</p>

Clase 4. Actuadores



Objetivos de clase



Recursos educativos



Trabajo en clase




Aprendizaje autónomo y Proyecto

Objetivo de clase











Objetivos de clase
















objetivos actuadores.pdf
PDF

Recursos educativos

Recursos educativos Borrador

 <p>O6 Bienvenido al curso... Video de YouTube 3 minutos</p>	 <p>actuadores - arduino en... Video de YouTube 45 minuto</p>
 <p>Push-Button https://view.genial.ly/5e6a385</p>	 <p>Modulo Relé https://view.genial.ly/5e55569</p>
 <p>Diodo Emisor de Luz (L... https://view.genial.ly/5e59297</p>	 <p>Actuadores.pdf PDF</p>
 <p>for - Arduino Reference https://www.arduino.cc/refere</p>	 <p>Servomotor https://view.genial.ly/5e61222</p>

Trabajo en clase

	<div data-bbox="523 230 1284 528"> <p> Trabajo en clase Borrador </p> <hr/> <p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> Los alumnos realizarán la práctica del proyecto desarrollado y analizarán cada una de sus fases. Los alumnos deberán realizar un informe sobre las tareas y elementos utilizados en la practica realizada. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="550 427 906 499">  <p>proyecto actuadores.pdf PDF</p> </div> <div data-bbox="922 427 1276 499">  <p>Videollamada de la clase https://meet.google.com/ruo-nr</p> </div> </div> </div> <p style="text-align: center;">Aprendizaje autónomo y Proyecto</p> <div data-bbox="523 645 1284 1032"> <p> Aprendizaje autónomo y Proyecto Borrador</p> <hr/> <p>Proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> Cada grupo implementará el proyecto planteado Al finalizar el proyecto debiera indicar su funcionamiento y programación Pueden utilizar los diferentes programas o páginas web para simular el proyecto <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="550 869 906 940">  <p>Tinkercad Create 3D di... https://www.tinkercad.com/</p> </div> <div data-bbox="922 869 1276 940">  <p>Crucigrama: Actuadore... https://es.educaplay.com/rect</p> </div> </div> <div data-bbox="550 952 906 1023">  <p>proyecto actuadores 1... Word</p> </div> </div>
<p>Clase 5. Sensores</p>	<div data-bbox="523 1137 1284 1697"> <p style="text-align: center;">Clase 5. Sensores</p> <hr/> <p> Objetivo de clase</p> <hr/> <p> Recursos educativos</p> <hr/> <p> Trabajo en clase</p> <hr/> <p> Aprendizaje autónomo</p> <hr/> <p> ¿Cree que los sensores son de utilizad para ...</p> </div> <p>Objetivo de clase</p>

Objetivo de clase









objetivos sensores.pdf
PDF

Recursos Educativos

Recursos educativos

Borrador

	Sensores - Ejemplos Ar... Video de YouTube 17 minuto		37 Sensores Basicos PA... Video de YouTube 10 minuto
	¿Qué es un sensor? ... Video de YouTube 23 minuto		Sensores.pdf PDF
	Sensor DTH11 https://view.genial.ly/5e5557e		Sensor Ultrasónico https://view.genial.ly/5e57ecd

Trabajo en clases

Trabajo en clase

Borrador

- Los estudiantes implementarán el proyecto planteado y probarán su funcionamiento.


	[Tutorial] Cómo cargar o ... Video de YouTube 3 minutos		sensores1.pdf PDF
	Videollamada de la clase https://meet.google.com/hfx-m		

Aprendizaje autónomo

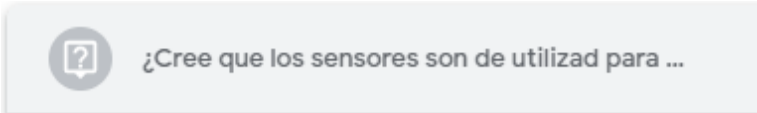

Aprendizaje autónomo

Borrador

- Desarrollar un proyecto mediante el uso de sensores.
- Amplie sus conocimientos consultando el funcionamiento de otros sensores

	proyecto sensores.docx Word
---	---------------------------------------

Editar material

	<p>Foro</p>  <p>¿Cree que los sensores son de utilizad para ...</p> <p>Sin fecha de entrega</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comente qué piensa sobre la pregunta. 2. Comente las respuesta de al menos dos de sus compañeros.
<p>Proyecto final</p>	<p>Proyecto final</p>  <p>Proyecto</p> <p>Borrador</p> <ul style="list-style-type: none"> • En esta ultima sesión de la unidad nos dedicaremos a la realización de un proyecto final con la utilización de los diferentes sensores y actuadores que existen en el medio para arduino. • Se entregará un informe con cada fase del ABP aplicado al proyecto a desarrollar • Se realizará la presentación del proyecto a toda la clase y se clificará según la rubrica creada para tal propósito <p>Rúbrica de evaluación pr... PDF</p>

Elaborado por: Zárate, L (2022)

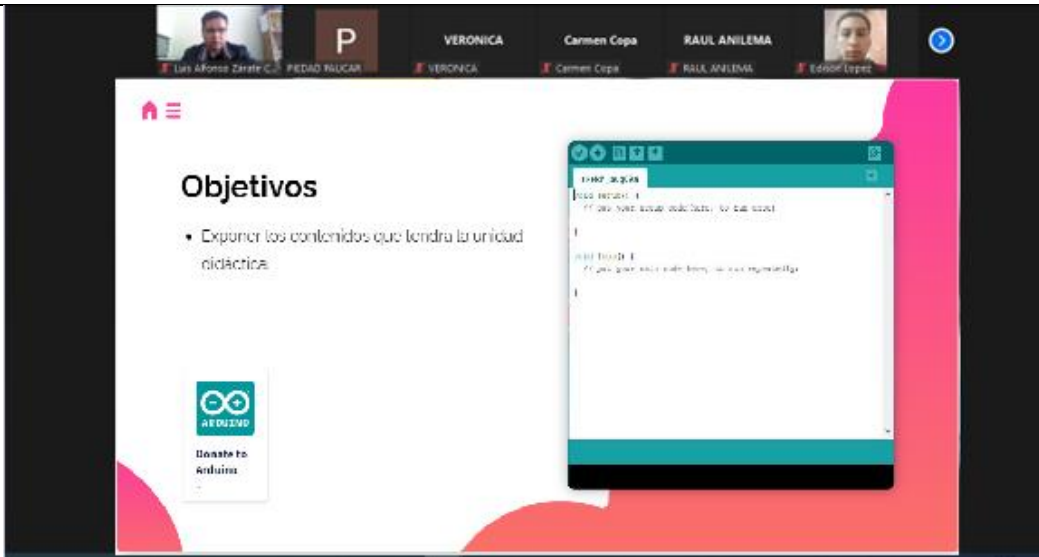
Fuente: Investigación

Fase 4: Implementación

En esta fase se presentan las clases establecidas de acuerdo con la unidad, el modelo y la aplicación de los recursos digitales empleados en la plataforma para el desarrollo de las actividades. Será implementada durante el primer parcial correspondiente al segundo quimestre en la U.E Miguel Ángel León Pontón”, a los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico.

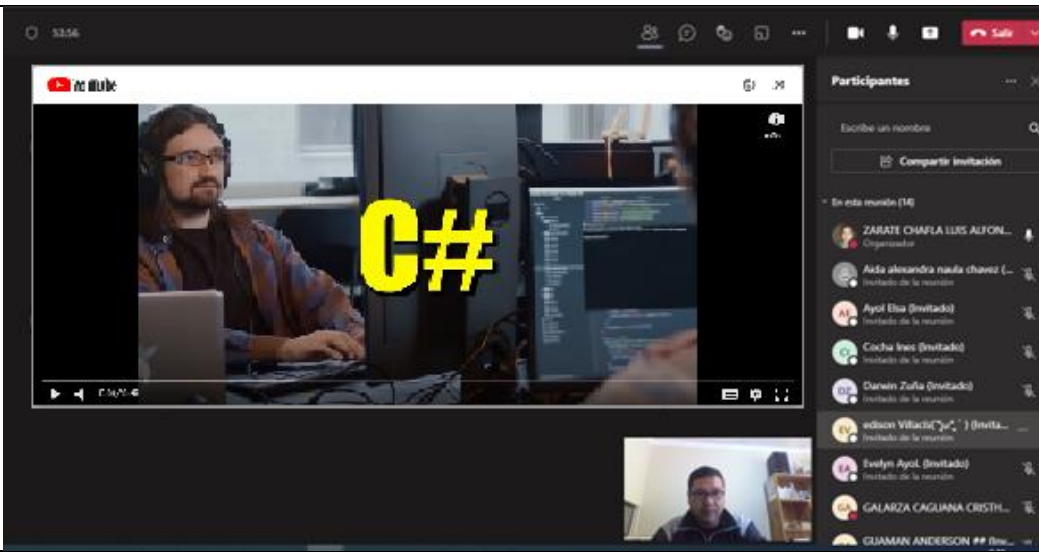
Cuadro No. 41 Implementación

Clase 1. Presentación



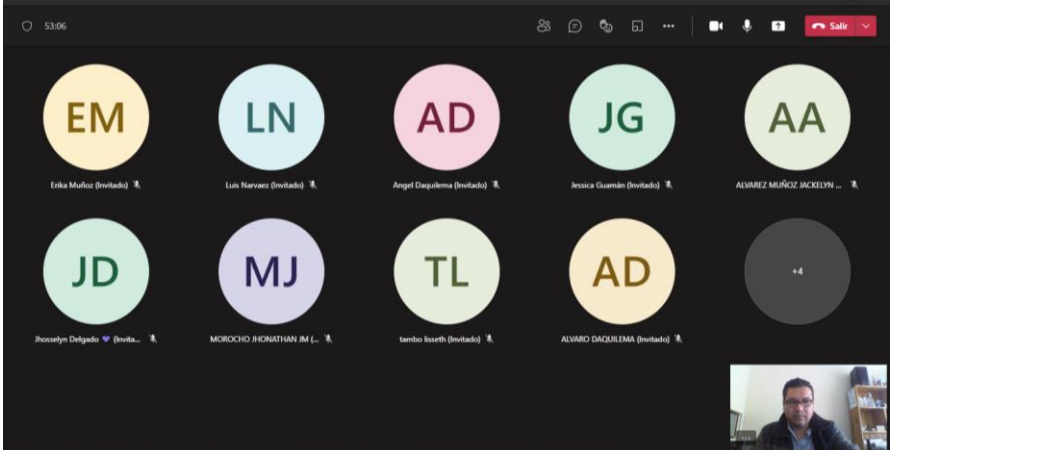
The screenshot shows a Zoom meeting interface. At the top, there are video thumbnails for participants: Luis Alfonso Zarate C., PEDRO RILCAR, VERONICA, Carmen Copa, RAUL ANILEMA, and Edison Lopez. The main content area displays a presentation slide with the title "Objetivos" and a bullet point: "Exponer los contenidos que tendrá la unidad didáctica". Below the text is a logo for "ARDUINO" with the text "Donate to Arduino". To the right of the slide, a code editor window is visible, showing code in Spanish: "void setup() { // inicializa variables de salida }", "void loop() { // genera salida cada 100ms en una línea de texto }", and "}". The slide has a pink and red decorative background.

Clase 2. Introducción a arduino

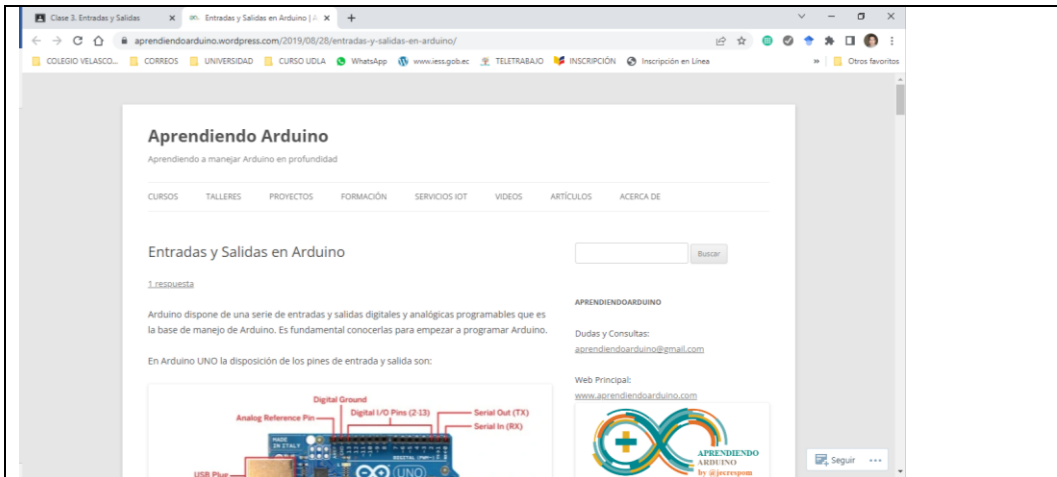


The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content area is a video player showing a man with glasses and a beard sitting at a desk with a laptop and a monitor. A large yellow "C#" logo is overlaid on the video. The video player has a "YouTube" logo in the top left corner. To the right of the video player is a "Participantes" (Participants) list with 14 members. The list includes: ZARATE CHAFLA LUIS ALFON... (Organizador), Aida alexandra maria chavez (...), Ayol Elia (Invitado), Cocha Ines (Invitado), Darwin Zula (Invitado), edison Villalba (...), Evelyn Ayol (Invitado), GALARZA CAGLIANA CRISTH..., and GUAMAN ANDERSON ## (Inv...). At the bottom right, there is a small video thumbnail of the host.

Clase 3. Entradas y Salidas



The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content area is a grid of participant avatars. There are ten avatars in two rows of five. Each avatar is a colored circle with initials inside. Below each avatar is the name and status of the participant. The avatars and their names are: EM (Erika Muñoz), LN (Luis Navaroz), AD (Angel Daquilema), JG (Jessica Guamán), AA (ALVAREZ MUÑOZ JACKELYN...), JD (Jhoselyn Delgado), MJ (MOROCHO RICHARDIAN JM...), TL (tando keeth), AD (ALVARO DAQUILEMA), and a "+4" icon. At the bottom right, there is a small video thumbnail of the host.



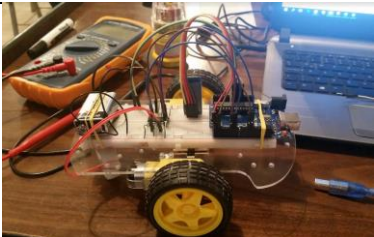
Clase 4. Actuadores

CUMPLIMIENTO	Nivel 4 (40%)	Nivel 3 (30%)	Nivel 2 (20%)	Nivel 1 (10%)	NOTA
Participación individual	Participa activamente en la elaboración de la práctica de clase	Participa en implementación del hardware y software de la práctica o proyecto, pero no en su elaboración	Participa solo actividad o realiza implementaciones del Hardware o del programa de control	No participa en la elaboración de la práctica	10%
Realización de la práctica en clase	Realizan en su totalidad la práctica de clase	Realizan parcialmente el diseño electrónico de la práctica en clase y programación de arduino	La practica conoca tanto en la parte de conexiones como en su programación de	No realizan la práctica planificada en clase	30%
Elaboración del proyecto de clase	Realizan el 100% del proyecto utilizando los diversos dispositivos electrónicos propuestos en el proyecto	El proyecto presenta errores en el programa, pero el diseño del hardware bien planteado	El proyecto presenta errores tanto de parte de implementación como de programación del programa utilizado	No realizan el proyecto	50%
Informe a presentar	Cumple con todos los ítems del A.B.T.	El proyecto cumple con la mayoría de los ítems del A.B.T.	El proyecto no cumple con todos los ítems planteados	No presenta informe sobre proyecto	10%
				TOTAL:	10%

Clase 5. Sensores

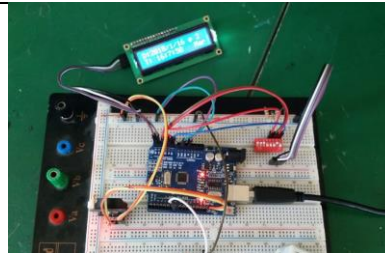
Proyectos Finales

CARRO CONTROLADO POR BLUETOOTH

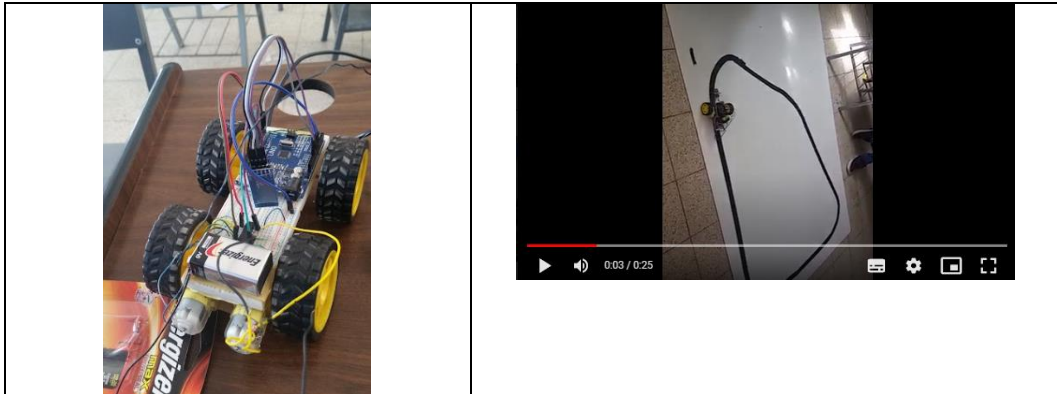


CARRITO BLUETOOTH

AUTOMATIZACIÓN DE SIRENA



CARRO SEGUIDOR DE LINEA



ALARMA CON DETECCIÓN DE MOVIMIENTO



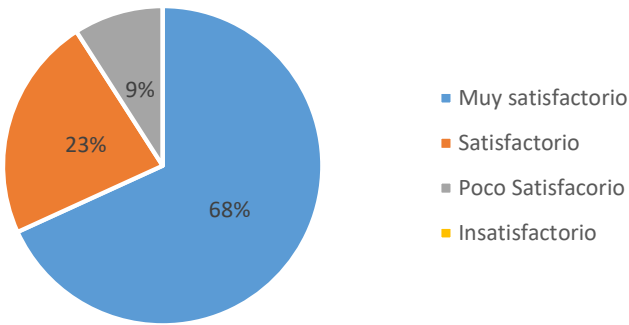
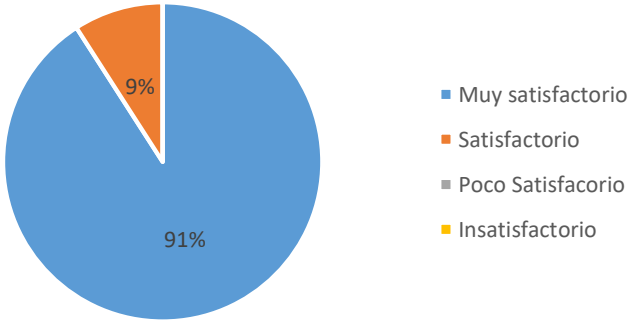
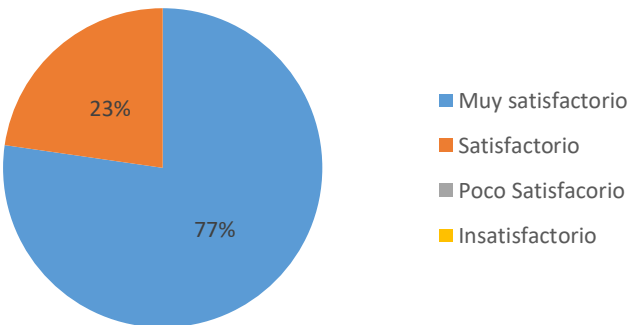
Elaborado por: Zárate, L (2022)

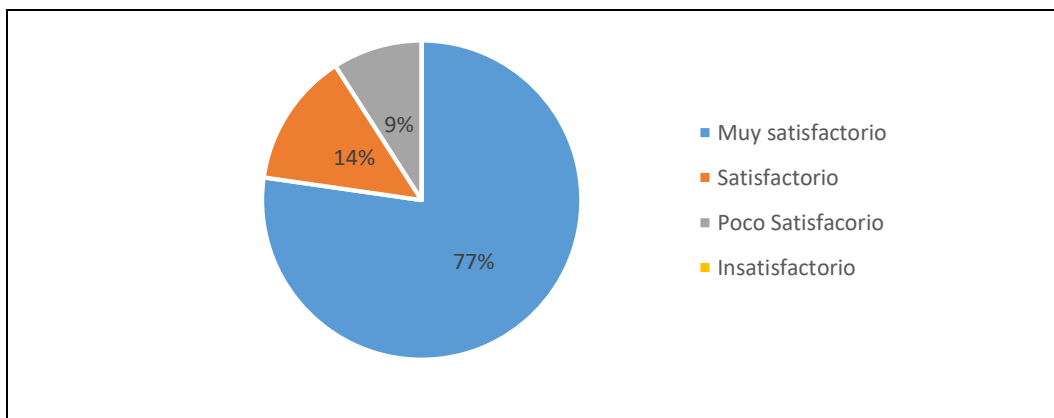
Fuente: Investigación

Fase 5: Evaluación

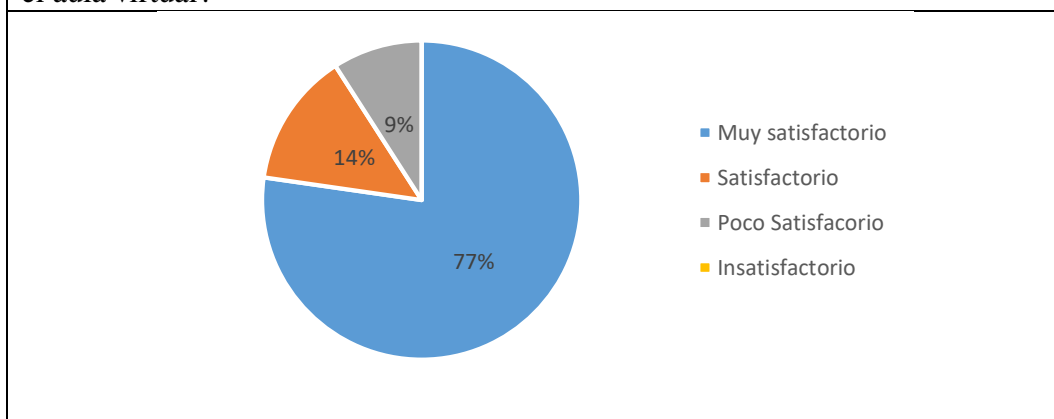
La fase de evaluación es de suma importancia ya que evalúa las diversas actividades propuestas en el aula virtual, a través de la cual es posible verificar si se han logrado los objetivos y sus actividades, en ella podremos identificar las áreas en las que se deben mejorar y tomarlas en cuenta durante el proceso de diseño y desarrollo para ponerlos en práctica en el próximo curso.

Cuadro No. 42 Evaluación

<p>Pregunta 1. ¿Cómo se sintió con el aula virtual?</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Muy satisfactorio</td><td>68%</td></tr><tr><td>Satisfactorio</td><td>23%</td></tr><tr><td>Poco Satisfactorio</td><td>9%</td></tr><tr><td>Insatisfactorio</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Categoría	Porcentaje	Muy satisfactorio	68%	Satisfactorio	23%	Poco Satisfactorio	9%	Insatisfactorio	0%
Categoría	Porcentaje									
Muy satisfactorio	68%									
Satisfactorio	23%									
Poco Satisfactorio	9%									
Insatisfactorio	0%									
<p>Pregunta 2. ¿Cómo le pareció la organización de las unidades del aula virtual?</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Muy satisfactorio</td><td>91%</td></tr><tr><td>Satisfactorio</td><td>9%</td></tr><tr><td>Poco Satisfactorio</td><td>0%</td></tr><tr><td>Insatisfactorio</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Categoría	Porcentaje	Muy satisfactorio	91%	Satisfactorio	9%	Poco Satisfactorio	0%	Insatisfactorio	0%
Categoría	Porcentaje									
Muy satisfactorio	91%									
Satisfactorio	9%									
Poco Satisfactorio	0%									
Insatisfactorio	0%									
<p>Pregunta 3. ¿Cómo le pareció las practicas de clase planteadas para alcanzar los conocimientos necesarios para automatizar de procesos?</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Muy satisfactorio</td><td>77%</td></tr><tr><td>Satisfactorio</td><td>23%</td></tr><tr><td>Poco Satisfactorio</td><td>0%</td></tr><tr><td>Insatisfactorio</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Categoría	Porcentaje	Muy satisfactorio	77%	Satisfactorio	23%	Poco Satisfactorio	0%	Insatisfactorio	0%
Categoría	Porcentaje									
Muy satisfactorio	77%									
Satisfactorio	23%									
Poco Satisfactorio	0%									
Insatisfactorio	0%									
<p>Pregunta 4. ¿Cómo se sintió con las horas de acompañamiento docente para alcanzar el aprendizaje significativo?</p>										



Pregunta 5. ¿Qué opinión tiene sobre los métodos de evaluación planteados en el aula virtual?



Elaborado por: Zárate, L (2022)

Fuente: Investigación

Según los datos obtenidos podemos apreciar que el aula virtual ha cumplido con los objetivos planteados, las diferentes herramientas online así como su estructura han logrado que los estudiantes alcancen significativamente los aprendizajes de forma individual como grupal necesarios para la automatización de proyectos.

El uso del ABP conjuntamente con arduino UNO ha sido el pilar fundamental para alcanzar el aprendizaje significativo mediante la participación individual, grupal con la realización de proyectos desde niveles básicos hasta avanzados, la participación del docente como guía en la ejecución de las prácticas de clase han

dado lugar la retroalimentación necesario para que los estudiantes culminen con éxito cada uno de los proyectos.

Metodología utilizada (Constructivista)

El constructivismo como método de enseñanza-aprendizaje juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, permite superar las barreras del tradicionalismo, dejando de lado la formación receptiva y pasiva que fue característica de las generaciones anteriores. En la actualidad, la creación paralela de las TIC ha hecho que los estudiantes se conviertan en personajes activos y dinámicos del conocimiento a través de la experiencia y el desarrollo de habilidades.

Según, (Reyero Sáez, 2019) la integración de las TIC en una metodología constructivista es óptima para promover, crear experiencias, y el resultado general es que enseña a pensar, enseña a aprender y mejora el conocimiento a través del aprendizaje significativo. Desde entonces, se han planteado diversas propuestas metodológicas con el objetivo de construir el conocimiento de los estudiantes, efectivamente, a través del desarrollo de proyectos; y en su caso, se recomienda integrar las TIC y las habilidades útiles para un futuro profesional

Valoración de la propuesta

La valoración de propuesta se contó con el criterio del MsC. Segundo Chavez, docente investigador del Instituto Tecnológico Superior San Gabriel y de Dr. José Patiño docente técnico, como se podrá apreciar en las siguientes imágenes.

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS DEL ÁREA

Título del Proyecto

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA ASIGNATURA DE ELECTROTECNIA
CON ARDUINO

Objetivo general: Desarrollar un módulo como propuesta educativa basada en proyectos en la asignatura de Electrotecnia del segundo año del bachillerato técnico para que el estudiante sea capaz de crear aprendizaje mediante la utilización de la plataforma Arduino

1. Datos Personales del Especialista

Fecha: 13 de enero del 2021

Nombres y apellidos: Segundo Rosendo Chávez Arias

Grado académico (área): Master Universitario en Tecnología Educativa y Competencias Digitales.

Experiencia en el área: 7 años

2. Autovaloración del especialista

Marcar con un "x"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre los instrumentos	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre el área		X	
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas con el Área	X		
Referencias de aplicación en otros contextos		X	
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)		X	
TOTAL			
Observaciones:			

3. Valoración de los instrumentos

Marcar con "x"

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de los instrumentos	X				
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)		X			
Pertinencia del contenido de las preguntas		X			
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Número de preguntas a utilizar en el instrumento	X				
Observaciones					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

Att.

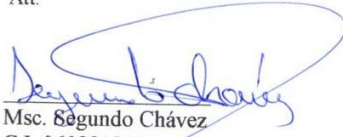

 Msc. Segundo Chávez
 C.I: 0602919458

Imagen No. 1 Ficha de valoración de especialista (1)

Elaborado por : Zárata, L (2022)

Fuente: Investigación

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS DEL ÁREA

Título del Proyecto

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA ASIGNATURA DE ELECTROTECNIA
CON ARDUINO

Objetivo general: Desarrollar un módulo como propuesta educativa basada en proyectos en la asignatura de Electrotecnia del segundo año del bachillerato técnico para que el estudiante sea capaz de crear aprendizaje mediante la utilización de la plataforma Arduino

1. Datos Personales del Especialista

Fecha: 26-01-2022

Nombres y apellidos: JOSE ANTONIO PATIÑO BASANTES

Grado académico (área): DOCTOR CC.EE , LIC. ELECTRICIDAD - ELECTRONICA

Experiencia en el área: 12 AÑOS

2. Autovaloración del especialista

Marcar con un "x"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre los instrumentos	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre el área		X	
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas con el área		X	
Referencias de aplicación en otros contextos		X	
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)		X	
TOTAL			
Observaciones:			

3. Valoración de los instrumentos

Marcar con "x"

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de los instrumentos	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de las preguntas	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Numero de preguntas a utilizar en el instrumento	X				
Observaciones:					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

Añ.



Dr. José Patiño
CI : 0602540965

Imagen No. 2 Ficha de valoración de especialista (2)

Elaborado por : Zárate, L (2022)

Fuente: Investigación

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Finalizada el aula virtual como propuesta educativa en la asignatura de electrónica del módulo de Automatismos del 2do año de bachillerato técnico tuvo un 100% de acogida significativa para desarrollar de proyectos electrónicos utilizando ABP y la plataforma arduino.
- Las actividades propuestas en el aula virtual lograron que los estudiantes desarrollen el pensamiento computacional gracias al código libre de la plataforma arduino y de esta manera alcanzar un mejor aprendizaje y fortalecimiento de la enseñanza de la electrónica.
- La aplicación del ABP en módulo de Automatismos y Tableros Eléctricos fortalecieron la enseñanza de la electrónica y alcanzar aprendizajes significativos.
- El impacto logrado pudo determinar que el Aprendizaje Basado en Proyectos juntamente con Arduino adquieren un gran valor durante el proceso de la enseñanza-apredizaje, ya que permite al estudiante convertirse en actores activos de su aprendizaje.

Recomendaciones

- Se recomienda a la Unidad Educativa implementar la metodología activa Aprendizaje Basado en Proyectos en todas sus niveles educativos ya que éste tiene un enfoque más innovador, motivador, integrador, participativo; y potencia el desarrollo de nuevas habilidades y competencias muy diferentes a la metodología tradicional.

- Se aconseja a los docentes del Bachillerato Técnico que integren en toda las materias de la Figura Profesional la metodologías activa ABP y herramientas digitales como plataformas de simulación, mismas que fortalecen el interés, la curiosidad y apropiación de los aprendizajes en este mundo tan digital.
- Se recomienda usar los recursos educativos presentes en el aula virtual, así como, los diferentes proyectos basados en ABP para alcanzar en aprendizaje significativo.

Bibliografía

- Aguirre, J. F., & Cozza, G. L. (2021). Prácticas Educactivas Abiertas. *WPEA 2020*, 50-52.
- Aguirre-Herráez, R. G., García-Herrera, D. G., Guevara-Vizcaíno, C. F., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 415. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1052>
- Aldea, E. L. (2016). *Arduino, guía práctica de fundamentos y simulación*. España: RA-MA Editorial.
- Alvarez Risco, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. *Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas*.
- Arduino. (2022). <https://www.arduino.cc/>
- Aritio Solana, R., Berges Piazuelo, L., Cámara Pastor, T., & Sáenz Díez, M. E. (2021). Cuestiones clave para el trabajo en ABP: pilares, fases, beneficios y dificultades. En A. Pérez, E. Fonseca Pedrero, & B. Lucas Molina, *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos. Clave para su implementación* (págs. 9-19). cc.
- Arroyo, N. (2011). *Aplicaciones de la web móvil en entornos sanitarios*.
- Azuero, Á. E. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 110-127.
- Azuma, R. (1997). *A survey of augmented reality*. Teleoperators and Virtual Environments.
- Barceló, S. (2020). Aprendizaje basado en Proyectos mediante competición con Arduino en Tecnología de 4 ESO. (*Propuesta de Intervención*). UNIR, Felanitx.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Augmented reality displays*. Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual World.
- Canu, M., & Duque, M. (2017). SOBRE EL COEFICIENTE ALPHA DE CRONBACH Y SU INTERPRETACIÓN EN LA EVALUACIÓN EDUCATIVA. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
- Caro, L. (2019). 7 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

- Cascales Martínez, A., Carrillo García, M. E., & Redondo Rocamora, A. M. (2017). ABP y tecnología en educación infantil. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*(50), 201-210. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.14>
- Cedeño Rodríguez, G. A., & Saltos Gomez, J. A. (2020). Informática libre en la Metodología de Aprendizaje basado en proyectos. *Polo de conocimiento*, 5(8), 1357-1375.
- Estalayo Santamaría, A., Gordillo Pareja, S., Iglesias Angulo, A., & López Sáenz-Laguna, M. (2021). La historia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En A. Pérez, E. Fonseca, & B. Lucas, *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos. Claves para su implementación* (pág. 61). CC.
- Fernández Hinojosas, E. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos: Elementos esenciales y fases. *Publicaciones didácticas*(88), 473-476. <https://core.ac.uk/download/pdf/235855018.pdf>
- Ferreira Szpiniak, A., & Sanz, C. V. (2017). Hacia un modelo de evaluación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. La importancia de la usabilidad. *TE&ET*, 1, 3-9.
- Freire, E. E. (2018). La hipótesis de la investigación. *MENDIVE*.
- Galicia, L., Balderrama, J., & Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura. (Guadalaj., Jal.)*.
- Gámez Lara, C. J. (2016). Arduino en el aula. "*Trabajo fin de Master*". Universidad de Jaén. Ingeniería Eléctrica, Jaén.
- Garrido, R., & García Alonso, A. (2008). *Técnicas de interacción para sistemas de realidad aumentada*. II Jornadas sobre Realidad Virtual y Entornos Virtuales (jorevir): http://www.sc.ehu.es/ccwgamoa/pub/apero/ap-RealidadVirtual/08_jorevir_Garrido.pdf
- Gil-Galvan, R. (2018). El uso del Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza Universitaria. *RMIE*, 23(76), 73-93.
- Gomis Álvarez, A. (Septiembre de 2017). Aplicaciones de la realidad aumentada en la promoción y la edificación. Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/89950/GOMIS%20->

%20Aplicaciones%20de%20la%20realidad%20aumentada%20en%20la%20promoción%20y%20la%20edificación.pdf?sequence=1

Kato, H., Billinghamurst, M., & Poupyrev, I. (s.f.). *ARToolKit, version 2.33: a software library for augmented reality applications*.
<http://www.tinmith.net/lca2004/ARToolkit/ARToolkit2.33doc.pdf>

Lens-Fitzgerald, M. (2009). *Sprxmobile, Augmented Reality Hype Cycle*.

LOEI. (10 de 04 de 2021). *Ministerio de Educacion*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdf>

Martín, J. L., Martínez, P., Fernández, G. M., & Bravo, C. (2016). Analizando el desarrollo de las habilidades STEM a través de un proyecto ABP con arduino y su relación con el rendimiento académico. "*Tesis Maestría*". UNAM, Mexico.

Martin, M. V., & Vestfrid, P. (2018). *LA AVENTURA DE INNOVAR CON TIC II. Aportes conceptuales, Experiencias y Propuestas*.

Martínez, G. A., & Jiménez, N. (2020). Análisis del uso de las aulas virtuales en la Universidad de Cundinamarca, Colombia. *Formación Univercitaria*, 81-92.

Medina Nicolalde, M. A., & Tapia Calvopiña, M. P. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *OLIMPIA*.

MINEDUC. (2019). *ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2019-00069-A*.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/11/MINEDUC-MINEDUC-2019-00069-A.pdf>

MINEDUC. (2020). *ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A*.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A.pdf>

MINEDUC. (2021). *Ministerio de Educación*.
<https://educacion.gob.ec/bachillerato-tecnico/>

Ministerio, E. (2016). *Enunciado General del Currículo*.
<https://educacion.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2017/07/EGC_Instalaciones-Equipos-y-M%C3%A1quinas-El%C3%A9ctricas.pdf

- Moreno Vozmediano, A., & Expósito López, F. (2021). Una Experiencia de éxito de la metodología ABP en Formación Profesional. *Scientia Omnibus Portus, 1*(1), 1-9.
- Moreno Martínez, N. M., Leiva Olivencia, J. J., & Cabero Almenara, J. (2014). *Realidad Aumentada y educación: innovación en contextos formativos*. Barcelona: Octaedro.
- Moreno Martínez, N. M., Leiva Olivencia, J., & Cabero Almenara, J. (2014). *Realidad aumentada y educación: innovación en contextos formativos*. Barcelona: Octaedro. <https://elibro.net/es/ereader/utiec/113894?page=8>.
- Moreno Martínez, N., & Leiva Olivencia, J. (2016). *Experiencias formativas de uso didáctico de la realidad aumentada con alumnado del grado de educación primaria en la universidad de Málaga*. EDMETIC.
- Moreno Muñoz, A. y. (2018). *Arduino: curso práctico*. RA-MA.
- Munera, J. M., Jimenez, A., Botero, M. A., Rivas, K. Y., & López, J. (2020). La educación moderna al alcance de arduino. *ESPACIOS, 41*(30), 292-300.
- Muñoz, V., García, A., & Gómez Pablos, V. B. (2017). 113RIE, 2017, 35(1), 113-131. García-Varcácel Muñoz-Repiso, A. y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Investigación Educativa, 35*, 113-131. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/rie>
- Navarro, F., Martínez, A., & Martínez, J. (2018). *Realidad virtual y realidad aumentada: desarrollo de aplicaciones*. Madrid: RAMA. <https://elibro.net/es/ereader/utiec/106518?page=5>
- Navarro, F., Martínez, J., & Martínez, J. (2019). *Realidad virtual y realidad aumentada: desarrollo de aplicaciones*. Ediciones de la U.
- Noriega Duche , F. (2021). Realidad Aumentada en el Área de Mecatrónica del bachillerato Técnico de la Región Amazónica. Ambato, Ecuador.
- OCDE, O. (2016). La naturaleza del aprendizaje: Usando la investigación para inspirar la práctica. *ENTORNOS, 29*(2).

- Orrego Riofrio, M. C., & Bargas Chávez, V. L. (s.f.). Los simuladores virtuales como recurso didácticos para la enseñanza-aprendizaje de Zoología ii. "Tesis". universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.
- Pérez de Albéniz Iturriaga, A., Fonseca Pedrero, E., & Lucas Molina, B. (2021). *Aprendizaje Basado en proyectos. Claves para su implementación*. España: Universidad de la Rioja.
- Posso Pacheco, R. J., & Bertheau, E. L. (2020). Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. *Educare*, 205-223.
- Realidad aumentada, con fines educativos, para conocer las especies del Acuario de Veracruz. (30 de agosto de 2016). *Alef.mx*. <http://alef.mx/realidad-aumentada-con-fines-educativos-para-conocer-las-especies-del-acuario-de-veracruz/>
- Reinoso, R. (2014). *Curso de Introducción a la Realidad Aumentada*. CEP Cantabria – Plan de formación permanente del profesorado.
- Revistaei.cl. (13 de Agosto de 2020). *Realidad aumentada: paso a paso en el sector energético*. <https://www.revistaei.cl/reportajes/realidad-aumentada-paso-a-paso-en-el->
- Reyero Sáez, M. (2019). La educación constructivista en la era digital. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*(12), 111-127.
- Rivadulla López, Y. (2015). Uso y ventajas de la Realidad Aumentada en el aula. <https://doi.org/https://doi.org/10.4995/HEAD>
- Rodriguez Torres, A. F., Fierro Altamirano, R. H., Vela Larco, D. E., & Quijano Rojas, M. G. (2018). La resolución de problemas: Una oportunidad para aprender a aprender. *OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma.*, 15(50), 160-171.
- Ruiz Torres, D. (2013). *La realidad aumentada y su aplicación en el patrimonio cultural*. Guijón: Trea. <https://elibro.net/es/ereader/utiec/97577?page=25>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 102-122.

- School, E. B. (10 de octubre de 2021). *Realidad aumentada en la educación*. (E. B. School, Editor) Euroinnova.ec: <https://www.euroinnova.ec/blog/realidad-aumentada-en-la-educacion>
- Silva Maureira, A. P., & Uribe Fuenzalida, P. A. (2019). Estudio de los beneficios del modelo de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y sus neurológicas. *TESINA PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MASTER*. Universidad Mayor, Santiago de Chile.
- Solís Hernández, U. (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos con Arduino para los cursos de física en Bachillerato*.
- Sotomayor, C., Vaccaro, C., & Téllez, A. (2021). *Aprendizaje Basado en Proyecto. Un enfoque pedagógico para potenciar el aprendizaje*. Fundación Chile, Mineduc.
- Tigse Parreño, C. M. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 25-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Torres, I. M., Salzar, F. G., & Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación. *UDG VIRTUAL*, 1-21.
- Trabajo Fin, D. M. (2021). *La realidad aumentada como herramienta para la explicación de magnitudes eléctricas*. Unir.net: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/7429/REYES%20SUA REZ%2c%20RONY%20STEVEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Urquizo Huilcapi, Á. (s.f.). *Cómo realizar la Tesis o una Investigación*. Riobamba: Gráficas Riobamba.
- Zapata, S. (2020). ABP Gamificado en la asignatura de tecnología con Arduino. *Trabajo de fn de Máster*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

ANEXOS

Anexo 1. Rubrica de evaluación de la práctica en clase

CRITERIO	Nivel 4 (10)	Nivel 3 (8)	Nivel 2 (4)	Nivel 1 (0)	NOTA
Participación individual	Participa activamente en la elaboración de la práctica de clase	Participa en implementación del hardware y software de la práctica y proyecto, pero no en su totalidad	Participa en solo actividad o bien implementación del Hardware o del programa de control	No participa en la elaboración de la practica	10%
Realización de la practica en clase	Realizan en su totalidad la práctica de clase	Realizan correctamente el diseño electrónico de la practica en clase y programación de arduino	La presenta errores tanto en la parte de conexión como en su programación	No realiza la práctica planificada en clase	30%
Elaboración del proyecto de clase	Realizan el 100 % del proyecto utilizando los diversos dispositivos electrónicos propuestos en el proyecto	El proyecto presenta errores en el programa, pero el diseño se encuentra bien planteado	El proyecto presenta errores tanto de parte electrónica como en el programa utilizado	No realizan el proyecto	50%
Informe a presentar	Cumple con todas las fases del ABP.	El proyecto cumple con la mayoría de las fases del ABP.	En proyecto no cumple con todas las fases planteadas	No presenta informe sobre proyecto	10%
TOTAL					100%

Anexo 2. Rúbrica de evaluación del proyecto final

CRITERIO	Nivel 4 (10)	Nivel 3 (8)	Nivel 2 (4)	Nivel 1 (0)	NOTA
Creatividad	El proyecto es original de los estudiantes	Proyecto existente modificado	Pocas modificaciones de prácticas realizadas en clase	Proyecto realizado como practica en clases	20%
Complejidad	Utilizada una gran variedad de actuadores y sensores y librerías.	Utiliza sólo elementos propuestos en las prácticas de clase	Proyecto con pocos elementos propuestos en clase	No utiliza dispositivos adicionales que los utilizados en las prácticas de clase	20%
Funcionamiento	El proyecto funciona la 100%	Tiene varios fallos, pero funciona	Funciona, pero con muchos fallos de software	No funciona el proyecto	50%
Implementación	El diseño está bien realizado, el código bien estructurado y la documentación cumple con todas las fases del ABP	El diseño es el correcto pero el código no está bien estructurado, causando fallos en su funcionamiento	Código con muchas fallas, no está bien estructurado, no utilizan las librerías necesarias	La implementación no se encuentra bien realizada, código mal estructurado con múltiples fallas	10%
TOTAL					100%

Anexo 3. Ficha validación de Instrumento de Investigación (Par revisor)

INDICADORES	OBSERVACIONES: Colocar SI o NO y el argumento de verificación que permita la mejora.
1. ¿El instrumento tiene encabezado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Presenta encabezado
2. ¿El instrumento solicita datos informativos?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Solicita datos informativos
3. ¿El instrumento tiene escrito el objetivo que persigue?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Especifica el objetivo
4. ¿El instrumento determina la o las variables a las que responderá?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Sí las determina
5. ¿El instrumento tiene las instrucciones claras para su aplicación?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Posee instrucciones claras
6. ¿El formato de preguntas es correcto en su orden, numeración?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Formato adecuado
7. ¿Las preguntas están formuladas con lenguaje sencillo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: De fácil comprensión
8. ¿Las preguntas formuladas son?	Comprensibles <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente comprensible <input type="checkbox"/> Confusas <input type="checkbox"/> Incomprensibles <input type="checkbox"/> Argumento: Adecuadas al contexto
9. ¿El tipo de preguntas (cerradas, abiertas o mixtas) permitirán las respuestas a la variable determinada?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Lo permiten
10. ¿El número de preguntas planteadas son suficientes?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Número propicio de preguntas

11. ¿Las preguntas planteadas se relacionan con marco teórico previo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: De acuerdo
12. ¿El tiempo establecido para la aplicación del instrumento es suficiente?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: De acuerdo
13. ¿El o los informantes seleccionados son los adecuados para el instrumento que se pretende aplicar?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Los informantes son docentes de la institución, por lo cual son adecuados para responder el instrumento.
14. La formulación del instrumento en qué medida se relaciona con la matriz de operacionalización de variables.	Totalmente <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente <input type="checkbox"/> No se relacionan <input type="checkbox"/> Argumento: Existe una adecuada relación entre el instrumento y la matriz de valoración
15. ¿El instrumento está listo para ser aplicado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Totalmente listo
16. Señale los aspectos positivos del instrumento	
Desde mi punto de vista cuenta con una clara determinación del objetivo e instrucciones a seguir, la formulación de preguntas es clara y precisa; por lo tanto, no conllevan a ningún tipo de confusión.	
17. Emita las recomendaciones necesarias para mejorar el instrumento.	
Ninguna, se considera un instrumento adecuado para su aplicación	

Nombres y Apellidos: Segundo Rosendo Chávez Arias.

Título de Tercer Nivel Técnico – Tecnológico Superior: Tecnólogo en Informática Aplicada

Título de Tercer Nivel de Grado: Ingeniero en Electrónica y Computación

Título de Cuarto Nivel: Máster Universitario en Tecnología educativa y competencias digitales

Cédula: 0602919458

Par revisor

INDICADORES	OBSERVACIONES: Colocar SI o NO y el argumento de verificación que permita la mejora.
1. ¿El instrumento tiene encabezado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Presenta encabezado
2. ¿El instrumento solicita datos informativos?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Solicita datos informativos
3. ¿El instrumento tiene escrito el objetivo que persigue?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Especifica el objetivo
4. ¿El instrumento determina la o las variables a las que responderá?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Sí las determina
5. ¿El instrumento tiene las instrucciones claras para su aplicación?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Posee instrucciones claras
6. ¿El formato de preguntas es correcto en su orden, numeración?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Formato adecuado
7. ¿Las preguntas están formuladas con lenguaje sencillo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: De fácil comprensión
8. ¿Las preguntas formuladas son?	Comprensibles <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente comprensibles <input type="checkbox"/> Confusas <input type="checkbox"/> Incomprensibles <input type="checkbox"/> Argumento: Adecuadas al contexto
9. ¿El tipo de preguntas (cerradas, abiertas o mixtas) permitirán las respuestas a la variable determinada?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Lo permiten
10. ¿El número de preguntas planteadas son suficientes?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Número propicio de preguntas

11. ¿Las preguntas planteadas se relacionan con marco teórico previo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: De acuerdo
12. ¿El tiempo establecido para la aplicación del instrumento es suficiente?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: De acuerdo
13. ¿El o los informantes seleccionados son los adecuados para el instrumento que se pretende aplicar?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Los informantes son docentes de la institución, por lo cual son adecuados para responder el instrumento.
14. La formulación del instrumento en qué medida se relaciona con la matriz de operacionalización de variables.	Totalmente <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente <input type="checkbox"/> No se relacionan <input type="checkbox"/> Argumento: Existe una adecuada relación entre el instrumento y la matriz de valoración
15. ¿El instrumento está listo para ser aplicado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento: Totalmente listo
16. Señale los aspectos positivos del instrumento	
Desde mi punto de vista cuenta con un objetivo claro e instrucciones a seguir, la formulación de preguntas es clara y precisa; por lo tanto, no conllevan a ningún tipo de confusión.	
17. Emita las recomendaciones necesarias para mejorar el instrumento.	
Considero que el instrumento es adecuado para su aplicación	



Nombres y Apellidos: JOSE ANTONIO PATIÑO BASANTES

Título de Tercer Nivel de Grado: DOCTOR CC.EE LIC. ELECTRICIDAD - ELECTRONICA

Cédula: 0602919458

Anexo 4. Entrevista al coordinador de área (Listado de preguntas)

Sección 1 de 3
Entrevista Coordinador de área
Objetivo. Identificar el uso de las metodologías activas el la figura profesional como el ABP así como tambien la plataforma arduino para la automatización de proyectos.
Sección 2 de 3
Datos Informativos
Nombre del docente:
Título acedémico:
Sección 3 de 3
Lista de preguntas
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Qué tipos de procedimientos didácticos online son más útiles para alcanzar los objetivos propuestos en el aula?2. ¿Qué tipo de metodologías activas potencian el aprendizaje de los estudiantes?3. ¿Considera usted que las metodologías basadas en proyectos ayudan en la práctica pedagógica?4. ¿Cuáles son las competencias más importantes que los docentes utilizan en su institución educativa para la construcción de conocimientos?5. ¿Considera usted que resolver problemas reales por medio de proyectos incrementar las competencias del BT?6. ¿Cuáles son los sitios virtuales más utilizados para el desarrollo de su práctica pedagógica en la institución educativa?7. ¿Considera usted que las herramientas y servicios de la plataforma Arduino para la elaboración de proyectos electrónicos ayudan para el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes?8. ¿En la institución educativa que tipo de programa de código abierto se utiliza en sus proyectos áulicos?9. ¿Cuáles son los códigos de libre acceso que proporciona la plataforma Arduino en la elaboración de proyectos que utilizan los docentes?10. ¿Qué tipo de lenguajes de programación de alto nivel utilizan los docentes del área para la elaboración de proyectos con Arduino?11. ¿Apoyaría usted la elaboración de un manual con Aprendizaje Basado en Proyectos para elaborar proyectos electrónicos?12. ¿Estaría dispuesto a apoyar las capacitaciones con Aprendizaje Basado en Proyectos con arduino para elaborar proyectos electrónicos?

Anexo 5. Instrumento de recolección de datos docentes (cuestionario)

Sección 1 de 3
Encuesta Docente
Objetivo. Conocer la importancia de utilizar el Aprendizaje Basado en Proyectos utilizando Arduino dentro del aula en la automatización de proyectos
Sección 2 de 3
Datos Informativos
Nombre del docente:
Título académico:
Sección 3 de 3
Items de selección
1. ¿Utiliza usted un conjunto de procedimientos didácticos online para alcanzar los objetivos propuestos en el aula? SIEMPRE LA MAYORÍA DE VECES SÍ ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO LA MAYORÍA DE VECES NO NUNCA
2. ¿Utiliza usted las metodologías activas que potencien el aprendizaje de los estudiantes? SIEMPRE LA MAYORÍA DE VECES SÍ ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO LA MAYORÍA DE VECES NO NUNCA
3. ¿Utiliza usted metodologías basadas en proyectos en su práctica pedagógica? SIEMPRE LA MAYORÍA DE VECES SÍ ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO LA MAYORÍA DE VECES NO NUNCA
4. ¿Realiza usted proyectos educativos para la construcción de los conocimientos? SIEMPRE LA MAYORÍA DE VECES SÍ ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO LA MAYORÍA DE VECES NO NUNCA
5. ¿Aplica usted las diferentes fases de proyectos educativos en el aula? SIEMPRE LA MAYORÍA DE VECES SÍ ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO LA MAYORÍA DE VECES NO NUNCA
6. ¿Ha realizado proyectos electrónicos elaborados con Arduino en el aula? SIEMPRE LA MAYORÍA DE VECES SÍ ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO LA MAYORÍA DE VECES NO NUNCA

- 7. ¿Considera usted importante que los estudiantes se apropien de su aprendizaje?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
 LA MAYORÍA DE VECES NO
 NUNCA
- 8. ¿Realiza sus planificaciones por competencias y experiencias reales para la construcción de los conocimientos?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
 LA MAYORÍA DE VECES NO
 NUNCA
- 9. ¿Incentiva a sus alumnos mediante la resolución de problemas reales con proyectos para incrementar las competencias del BT?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
 LA MAYORÍA DE VECES NO
 NUNCA
- 10. ¿Usted ha usado la información y/o servicios de los sitios virtuales en su práctica pedagógica?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
 LA MAYORÍA DE VECES NO
 NUNCA
- 11. ¿Usted ha utilizado los códigos de proyectos existentes con sus estudiantes de la plataforma Arduino?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
 LA MAYORÍA DE VECES NO
 NUNCA
- 12. ¿Cree que las herramientas y servicios de la plataforma Arduino son de utilidad en la elaboración de proyectos electrónicos?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
 LA MAYORÍA DE VECES NO
 NUNCA
- 13. ¿Ha utilizado hardware libre de Arduino que es de acceso público en la elaboración de proyectos electrónicos?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
 LA MAYORÍA DE VECES NO
 NUNCA
- 14. ¿Ha utilizado las placas Arduino UNO en la automatización de proyectos?**
 SIEMPRE
 LA MAYORÍA DE VECES SÍ
 ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO

LA MAYORÍA DE VECES NO
NUNCA

15. ¿Ha programado en la aplicación de código abierto Arduino en sus proyectos áulicos?

SIEMPRE
LA MAYORÍA DE VECES SÍ
ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
LA MAYORÍA DE VECES NO
NUNCA

16. ¿Ha utilizado los códigos de libre acceso que proporciona la plataforma Arduino en la elaboración de proyectos?

SIEMPRE
LA MAYORÍA DE VECES SÍ
ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
LA MAYORÍA DE VECES NO
NUNCA

17. ¿Ha utilizado lenguajes de programación de alto nivel, como, por ejemplo: C++, Java, S4A, ¿entre otros para la elaboración de proyectos con Arduino?

SIEMPRE
LA MAYORÍA DE VECES SÍ
ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
LA MAYORÍA DE VECES NO
NUNCA

18. ¿Apoyaría la elaboración de un manual con Aprendizaje Basado en Proyectos para elaborar proyectos electrónicos?

SIEMPRE
LA MAYORÍA DE VECES SÍ
ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
LA MAYORÍA DE VECES NO
NUNCA

19. ¿Estaría dispuesto a recibir, técnicas y capacitación de Aprendizaje Basado en Proyectos con arduino para la elaboración de proyectos electrónicos?

SIEMPRE
LA MAYORÍA DE VECES SÍ
ALGUNAS VECES SÍ, ALGUNAS VECES NO
LA MAYORÍA DE VECES NO
NUNCA

Anexo 6. Instrumento de recolección de datos estudiantes (cuestionario tipo test)

Sección 1 de 2
Test estudiantes
Objetivo. Conocer la conocimientos adquiridos por lo estudiantes en años anteriores sobre electronica y automatización.
Sección 2 de 2
Items de selección
<p>1. ¿Ha utilizado entornos de programación para la automatización de proyectos? MUY FRECUENTEMENTE FRECUENTEMENTE OCASIONALMENTE RARAMENTE NUNCA</p> <p>2. ¿Programó en alguna ocasión Arduino? MUY FRECUENTEMENTE FRECUENTEMENTE OCASIONALMENTE RARAMENTE NUNCA</p> <p>3. ¿Podría reconocer si un dispositivo electrónico es un sensor o un actuador? MUY FRECUENTEMENTE FRECUENTEMENTE OCASIONALMENTE RARAMENTE NUNCA</p> <p>4. ¿Reconoce las entradas y salidas que tiene Arduino? MUY FRECUENTEMENTE FRECUENTEMENTE OCASIONALMENTE RARAMENTE NUNCA</p> <p>5. ¿Utiliza lenguaje C en la programación de los autómatas? MUY FRECUENTEMENTE FRECUENTEMENTE OCASIONALMENTE RARAMENTE NUNCA</p> <p>6. ¿Ha realizado proyectos electrónicos de automatización elaborados con Arduino en el aula? MUY FRECUENTEMENTE FRECUENTEMENTE OCASIONALMENTE RARAMENTE NUNCA</p> <p>7. ¿Identifica las diferentes etapas en el procesamiento de la señal eléctrica de analógico a digital? MUY FRECUENTEMENTE FRECUENTEMENTE</p>

OCASIONALMENTE
RARAMENTE
NUNCA

8. ¿Encuentra la resistencia equivalente de circuitos en serie y paralelo?

MUY FRECUENTEMENTE
FRECUENTEMENTE
OCASIONALMENTE
RARAMENTE
NUNCA

9. ¿Le gustaría elaborar proyectos automatizados con Arduino?

MUY FRECUENTEMENTE
FRECUENTEMENTE
OCASIONALMENTE
RARAMENTE
NUNCA

10. ¿Reconoce las diferentes partes que componen la placa Arduino?

MUY FRECUENTEMENTE
FRECUENTEMENTE
OCASIONALMENTE
RARAMENTE
NUNCA

Anexo 7. Encuesta de satisfacción(Estudiantes)

Sección 1.
Encuesta de satisfacción
Objetivo: Determinar el grado de aceptación de aula virtual (Classroom) en que los estudiantes de segundo año de Bachillerato Técnico de la U.E. Miguel Ángel León Pontón.
Instrucciones: Lea detenidamente cada pregunta y responda con veracidad
Pregunta 1. ¿Cómo se sintió con el aula virtual?
Muy satisfactorio
Satisfactorio
Poco satisfactorio
Insatisfactorio
Pregunta 2. ¿Cómo le pareció la organización de las unidades del aula virtual?
Muy satisfactorio
Satisfactorio
Poco satisfactorio
Insatisfactorio
Pregunta 3. ¿Cómo le pareció las prácticas de clase planteadas para alcanzar los conocimientos necesarios para automatizar de procesos?
Muy satisfactorio
Satisfactorio
Poco satisfactorio
Insatisfactorio
Pregunta 4. ¿Cómo se sintió con las horas de acompañamiento docente para alcanzar el aprendizaje significativo?
Muy satisfactorio
Satisfactorio
Poco satisfactorio
Insatisfactorio
Pregunta 5. ¿Qué opinión tiene sobre los métodos de evaluación planteados en el aula virtual?
Muy satisfactorio
Satisfactorio
Poco satisfactorio
Insatisfactorio

Anexo 8. Planificación microcurricular


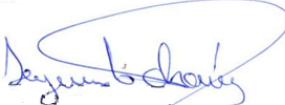

LOGO INSTITUCIONAL	UNIDAD EDUCATIVA “MIGUEL ÁNGEL LEÓN PONTÓN”
	PLAN DE UNIDAD DE TRABAJO

DATOS DE REFERENCIA			
FIGURA PROFESIONAL	Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas		
NOMBRE DEL DOCENTE	Ing. Luis Alfonso Zárate Ch.		
CURSO	2do	PARALELO	AÑO LECTIVO
NOMBRE DEL MÓDULO FORMATIVO	AUTOMATISMOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS		
OBJETIVO DEL MÓDULO FORMATIVO	Efectuar el análisis, configuración y mantenimiento de automatismos eléctricos, realizando pequeños programas para el control de autómatas programables.		
Nº Y NOMBRE DE LA UNIDAD DE TRABAJO	Autómata programable Arduino	Nº DE HORAS PEDAGÓGICAS	
OBJETIVO DE LA UNIDAD DE TRABAJO	Diseñar, programar y automatizar proyectos electrónicos caseros.		

DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO							
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				SECUENCIA DE LA ACTIVIDAD	RECURSOS	EVALUACIÓN	
Nº	NOMBRE	OBJETIVO	TIEMPO			CRITERIOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
1	Presentación unidad didáctica	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la unidad didáctica. Conocer las herramientas y componentes electrónicos disponibles Formar grupos de trabajo 	2		Ordenador Pizarra Internet		
2	Introducción a Arduino	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la placa UNO Arduino Entender como funciona el entorno de 	2	Presentación unidad didáctica	Ordenador Pizarra Internet Placa arduino Uno Ide arduino	Se ha detallado los conceptos e identificado la estructura de la	Tests de conocimientos.

		<p>programación de arduino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender la estructura de IDE de arduino • Conceptos básicos arduino 				placa arduino UNO Conoce la estructura de un programa para arduino	
3	Entradas y salidas de Arduino	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los tipos de variables • Conocer cómo se declara una entrada y una salida 	4	Introducción a Arduino	Ordenador Pizarra Internet Placa arduino Uno Ide arduino Simuladores online	Ha comprendido el funcionamiento de los diferentes pines de la placa arduino UNO	Resolución de proyectos Simulaciones de evaluación Rubrica de
4	Actuadores	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los diferentes actuadores existentes. • Realizar un proyecto básico con un sensor. 	4	Entradas y salidas de Arduino	Ordenador Pizarra Internet Placa arduino Uno Ide arduino Simuladores online	Reconoce los dispositivos electrónicos llamados actuadores Realiza programas utilizando actuadores	Resolución de proyectos Simulaciones de evaluación Rubrica de
5	Sensores	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los diferentes sensores existentes. • Realizar un proyecto básico con un sensor. 	4	Actuadores	Ordenador Pizarra Internet Placa arduino Uno Ide arduino Simuladores online	Reconoce los dispositivos electrónicos llamados sensores Realiza programas utilizando sensores	Resolución de proyectos Simulaciones de evaluación Rubrica de

6	Proyecto final	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar el proyecto planificado por cada grupo. 	8	Sensores	Internet Placa arduino Uno Ide arduino Simuladores online Sensores Actuadores	Utiliza los diferentes elementos electrónicos en la elaboración de proyectos. Realiza la programación de forma creativa para conclusión de un proyecto	Rubrica de evaluación
7	Exposición y evaluación de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de los diferentes proyectos propuestos por los estudiantes 	2	Proyecto final	Internet Placa arduino Uno Ide arduino Simuladores online Sensores Actuadores		

Elaborado por: Ing Alfonso Zárate	Revisado por: Mgt. Segundo Chavez	Aprobado por: Mgt. Yony Sarango
DOCENTE	COORDINADOR DE ÁREA	VICERRECTORA ACADÉMICA
		
Fecha: 17/01/2022	Fecha: 17/01/2022	Fecha: 17/01/2022