

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA



TESIS

**ARDUINO COMO HERRAMIENTA EN DESARROLLO DE COMPETENCIA
DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER
PROBLEMAS DE SU ENTORNO EN ESTUDIANTES DE SÉTIMO CICLO EN LA I.E
MX. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA-2024**

PRESENTADO POR:

BR. ELVER JUSCCA HUARACCA
BR. WILBERT MIRANDA CCALLO

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA:
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA

ASESOR:

DR. FEDERICO UBALDO FERNÁNDEZ SUTTA

CUSCO-PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: ARDUINO COMO HERRAMIENTA EN DESARROLLO DE COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO EN ESTUDIANTES DE SÉTIMO CICLO EN LA I.E. MX. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA - 2024

presentado por: ELVER JUSSCA HUARACA con DNI Nro.: 71589022 presentado por: WILBERT MIRANDA CCALLO con DNI Nro.: 48033605 para optar el título profesional/grado académico de LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	<input type="checkbox"/>
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 08 de Noviembre de 2024

Firma

Post firma... FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SOTIA

Nro. de DNI... 23943605

ORCID del Asesor... 0000-0002-5514-6707

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:402514097

NOMBRE DEL TRABAJO

ARDUINO COMO HERRAMIENTA EN DESARROLLO DE COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO EN ESTUDIANTES DE SÉTIMO CICLO EN LA I.E MX. DE APLICACIÓN FLH

AUTOR

Elver Juscca Huaracca Wilbert Miranda Ccallo

RECUENTO DE PALABRAS

25086 Words

RECUENTO DE CARACTERES

138977 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

149 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

15.4MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 6, 2024 9:20 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 6, 2024 9:23 AM GMT-5

● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mis padres y hermanos, por darme la libertad de generar mis conocimientos en lo que realmente me gusta, ya que una persona aprende más dedicándose a lo que realmente le interesa, como también a las personas que motivaron para terminar esta etapa.

Elver

El presente trabajo, fue gracias a mis padres y hermanos por darme la oportunidad de generar mis conocimientos en lo que más me gusta que es investigar y enseñar. Agradezco también a las personas que motivaron para terminar esta etapa.

Wilbert

Agradecimiento

Agradezco a mí mismo, por mi esfuerzo como también a mi querida Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco por brindarme la oportunidad en mi formación profesional.

A mis docentes de la escuela profesional de educación, especialidad matemática y física por sus enseñanzas, orientaciones y los consejos para que seamos ciudadanos responsables y para inculcar a las futuras generaciones porque ellos dependen de nosotros.

Así mismo agradecemos al asesor Dr. Federico Ubaldo Fernández Sutta. Por guiar en este proceso de investigación ya que sin su ayuda no sería posible lograrlo.

También a la institución educativa Fortunato L. Herrera por facilitarnos la aplicación del trabajo de investigación, como también al director y docentes de la institución.

Presentación

Señor decano de la facultad de educación, señores miembros de jurado en cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la facultad presento la tesis titulada: **ARDUINO COMO HERRAMIENTA EN DESARROLLO DE COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO EN ESTUDIANTES DE SÉTIMO CICLO EN LA I.E MX. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA-2024**, el presente trabajo fue elaborado para obtener el título profesional de licenciados en educación.

El objetivo de la presente investigación es explicar cómo el uso de microcontrolador Arduino contribuye el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas en estudiantes de quinto grado secundaria de la I.E. Fortunato L. Herrera-2024.

Índice General

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Presentación	iv
Índice General.....	v
Índice de tablas	x
Índice de figuras.....	xii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción	xv
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Ámbito del estudio: localización política y geográfica.....	1
1.2 Descripción de la realidad problemática.....	2
1.3 Formulación del problema	4
1.3.1 Problema general	4
1.3.2 Problemas específicos.....	4
1.4 Justificación de la investigación	5
1.4.1 Justificación teórica	5
1.4.2 Justificación pedagógica.....	5
1.4.3 Justificación práctica.....	5

1.4.4 Justificación metodológica	6
1.5 Objetivos de la investigación	6
1.5.1 Objetivo general.....	6
1.5.2 Objetivos específicos	6
1.6 Delimitaciones y limitaciones de la investigación.....	7
CAPITULO II.....	9
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	9
2.1 Estado de arte de la investigación.....	9
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	9
2.1.2 Antecedentes nacionales	11
2.1.3 Antecedentes locales.....	13
2.2 Base legal	16
2.2.1 Normas de seguridad en el laboratorio	16
2.3 Bases teóricas.....	16
2.3.1. Dispositivos interactivos.....	16
2.3.2 Microcontrolador Arduino uno	17
2.3.3 Microcontrolador Arduino y el aprendizaje.....	25
2.3.4 Factores que posibilitan el uso de microcontrolador Arduino en el aprendizaje	25
2.3.5 Arduino como recurso para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.....	27

2.3.6 Teoría constructivismo que sustentan el aprendizaje con microcontrolador	
Arduino	28
2.3.7 Modelo de educación STEM basado en proyectos con herramientas arduino .	28
2.3.8 Competencias.....	29
2.3.9 Competencias y sus capacidades de ciencia y tecnología.....	30
2.3.10 Competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	32
2.3.11 Didáctica del empleo de Arduino	36
2.4 Marco Conceptual.....	40
2.4.1 Aprendizaje basado en herramienta tecnológico	40
2.4.2 Aprendizaje por competencias.....	40
2.4.3 Microcontrolador Arduino nano	40
2.4.4 Recurso	40
2.5 Hipótesis	41
2.5.1 Hipótesis general.....	41
2.5.2 Hipótesis específicas.....	41
2.6 Identificación de variables e indicadores	42
2.6.1 Identificación de variables	42
2.6.2 Definición conceptual de variables.....	42
2.6.3 Definición operacional de variables	42

2.7 Operacionalización de variables	43
CAPITULO III.....	45
METODOLOGÍA.....	45
4.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación.....	45
4.1.1 Tipo de investigación.....	45
4.1.2 Nivel de investigación	45
4.1.3 Diseño de investigación.....	45
4.2 Población y unidad de análisis.....	46
4.2.1 Población	46
4.2.2 Tamaño de muestra y técnica de selección de la muestra.....	47
4.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos	48
4.4 Técnicas de análisis e interpretación de la información	48
4.4.1 Estructura del instrumento	49
4.4.2 Procedimiento	49
4.4.3 Validez del instrumento	50
4.5 Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de la investigación	51
4.5.1 Confiabilidad del instrumento	51
4.5.2 Prueba de hipótesis	51
4.5.3 Secuencia de procesamiento de datos.....	52
4.5.4 Prueba de normalidad	52

CAPITULO IV.....	55
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
4.1 Análisis descriptivo.....	55
4.2 Análisis inferencial	67
DISCUSIÓN	74
CONCLUSIONES	79
SUGERENCIAS	82
Referencias.....	83
Anexos	90

Índice de tablas

Tabla 1 Requerimientos de Software	37
Tabla 2 Población de estudiantes del séptimo ciclo de la I.E. FLH	47
Tabla 3 Muestra de estudiantes del 5° A de secundaria de la I.E. FLH	48
Tabla 4 Validación del instrumento por los expertos	50
Tabla 5 Escala de confiabilidad.....	51
Tabla 6 Prueba de normalidad	53
Tabla 7 Baremos de puntuaciones para dimensiones de variable dependiente	55
Tabla 8 Resultados pre test y post test según dimensiones	56
Tabla 9 Estadísticos descriptivos numéricos de la variable <i>diseña y construye soluciones tecnológicas</i>	57
Tabla 10 Análisis descriptivo de frecuencia para <i>determina la solución tecnológica</i>	58
Tabla 11 Análisis descriptivo de frecuencia para <i>diseña la solución tecnológica</i>	60
Tabla 12 Análisis descriptivo de frecuencia para <i>implementa la solución tecnológica</i> ..	61
Tabla 13 Análisis descriptivo de frecuencia para <i>evalúa y comunica el funcionamiento de la solución</i>	63
Tabla 14 Análisis descriptivo de frecuencia para <i>competencia diseña y construye soluciones tecnológicas</i>	64
Tabla 22 Resultados totales del pre y post test y ganancias	66
Tabla 24 Contraste entre el pre y post test de la hipótesis general	68
Tabla 25 Contraste entre el pre test y post test de la hipótesis específica 1	70
Tabla 26 Contraste entre el pre test y post test de la hipótesis específica 2	71
Tabla 27 Contraste entre el pre test y post test de la hipótesis específica 3	72

Tabla 28 *Contraste entre el pre y post test de la hipótesis específica 4* 73

Índice de figuras

Figura 1 <i>Localización geográfica</i>	1
Figura 2 <i>El primer Arduino</i>	17
Figura 3 <i>Elementos de microcontrolador Arduino</i>	20
Figura 4 <i>Página oficial de Arduino para descarga pertinente</i>	21
Figura 5 <i>Página oficial de Arduino para descarga pertinente</i>	22
Figura 6 <i>Panel principal para programación</i>	23
Figura 7 <i>Plataforma oficial de Tinkercad</i>	24
Figura 8 <i>Circuito eléctrico de contenedor automático</i>	37
Figura 9 <i>Requerimientos de software</i>	38
Figura 10 <i>Imágenes sobre el proceso realizado de contenedor automático</i>	39
Figura 11 <i>Análisis de barras para determina una solución tecnológica</i>	59
Figura 12 <i>Análisis de barras para diseña la solución tecnológica</i>	60
Figura 13 <i>Análisis de barras para implementa la solución tecnológica</i>	61
Figura 14 <i>Análisis de barras para evalúa y comunica el funcionamiento de la solución...</i>	63
Figura 15 <i>Análisis de barras para competencia diseña y construye soluciones tecnológicas</i>	64

Resumen

El objetivo de la investigación fue explicar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024. La investigación es de nivel explicativo y tipo aplicada, con diseño pre experimental. Con una población de 191 estudiantes y una muestra de 25 estudiantes. Se utilizó el instrumento prueba de conocimiento para la recolección de datos, donde se demostró cambio significativo para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en el área ciencia y tecnología, llegando a la siguiente conclusión: el microcontrolador Arduino como herramienta tuvo efectos positivos en el logro de la competencia de los estudiantes donde en pre test el 96% de los estudiantes estaban en el nivel logro en inicio mientras que en la segunda observación hubo cambios significativos disminuyendo al 0% en el nivel mencionado. A esto se le suma la evidencia del análisis inferencial con el método t de Student con nivel alfa de 0.05, donde se muestra que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, quiere decir que el microcontrolador Arduino como herramienta tiene efecto significativo en el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en el área ciencia y tecnología.

Palabras clave: competencia, diseña y construye soluciones tecnológicas, modelo de educación STEM.

Abstract

The objective of the research was to explain how the Arduino microcontroller as a tool contributes to the development of the competence to design and build technological solutions to solve problems of their environment in students of VII cycle of the educational institution of Application Fortunato L. Herrera-2024. The research is of explanatory level and applied type, with a pre-experimental design. With a population of 191 students and a sample of 25 students. The knowledge test instrument was used for data collection, where significant change was demonstrated for the development of the competence designs and builds technological solutions to solve problems of their environment in the area of science and technology, reaching the following conclusion: the Arduino microcontroller as a tool had positive effects on the achievement of the competence of students where in pre-test 96% of students were at the achievement level at the beginning while in the second observation there were significant changes decreasing to 0% at the mentioned level. To this is added the evidence of the inferential analysis with the Student t method with alpha level of 0.05, where it is shown that the p-value is less than 0.05, the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted, meaning that the Arduino microcontroller as a tool has a significant effect on the development of the competence design and build technological solutions to solve problems of their environment in the area of science and technology.

Key words: competence, design and build technology solutions, STEM education model.

Introducción

El presente trabajo de investigación surge como respuesta a la necesidad de los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa Fortunato L. Herrera-Cusco, quienes enfrentan dificultades para alcanzar la competencia de “diseñar y construir soluciones tecnológicas” mediante el uso de herramientas tecnológicas. En el contexto actual, la evolución de la tecnología y su inclusión en el sistema educativo han transformado la forma en que los estudiantes aprenden. La integración de estas herramientas tecnológicas en la enseñanza permite a los estudiantes no solo adquirir conocimiento, sino también desarrollar habilidades prácticas, como la creación y modificación de prototipos electrónicos, lo que les ayuda a resolver problemas reales de su entorno.

En este sentido, el uso del microcontrolador Arduino se presenta como una solución innovadora para mejorar el desarrollo de la competencia en ciencia y tecnología. el objetivo principal de esta investigación es analizar cómo la aplicación del microcontrolador Arduino contribuye al desarrollo de dicha competencia, específicamente en los estudiantes de la institución educativa de aplicación Fortunato Luciano Herrera. Para llevar a cabo este análisis, se ha adoptado un enfoque cuantitativo con un diseño preexperimental, utilizando pruebas antes y después de la intervención (pretest y postest). La estructura del estudio se organiza en cinco capítulos que detallan los diferentes aspectos abordados en la investigación.

Capítulo I. Se expone el planteamiento de problema, que incluye la descripción del contexto del estudio, la formulación de problemas, justificación de la investigación, los objetivos y delimitaciones y limitaciones de la investigación.

Capítulo II. Presenta el marco teórico y conceptual, donde se revisan antecedentes internacionales, nacionales y locales, además de las bases teóricas que sustentan el estudio,

desarrolla las hipótesis y variables del estudio, explicando cómo se identifican y se operacionalizan.

Capítulo III. Describen la metodología empleada, especificando los procedimientos y técnicas utilizados para la recolección y análisis de los datos, finalmente.

Así mismo en **capítulo IV** expone los resultados obtenidos, a través de un análisis descriptivo e inferencial, y presenta las discusiones, conclusiones y sugerencias.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Ámbito del estudio: localización política y geográfica

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad del Cusco, provincia Cusco, distrito Cusco en la Institución Educativa de Aplicación Fortunato Luciano Herrera con el código modular 0236836, con código local educativo 080119 y código y ubicación geográfica 080101 siendo la institución educativa perteneciente a la facultad de Educación, supervisado por la UGEL Cusco y por ende dependiente de la DRE Cusco. Los límites de la I.E. Son:

Norte: planta de producción de cerveza cusqueña.

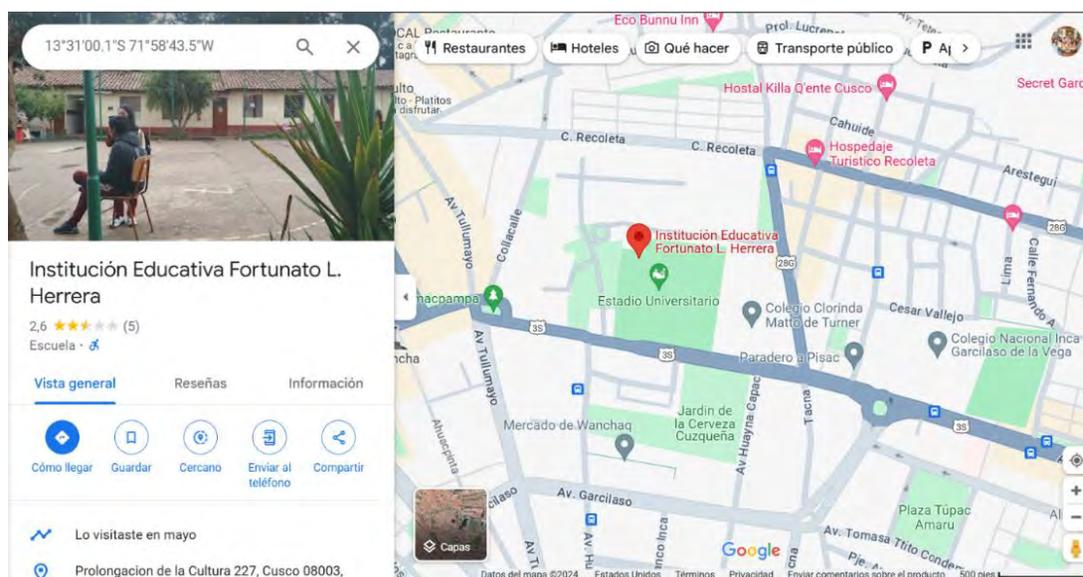
Sur: Av. La cultura.

Este: Estadio de la Unsaac.

Oeste: Planta de producción de cerveza cusqueña.

Figura 1

Localización geográfica



Nota: Recuperado Colegios del Perú (2024)

1.2 Descripción de la realidad problemática

La educación ha sido siempre una herramienta fundamental para el progreso de las sociedades. Sin embargo, en muchos contextos, aún prevalece un modelo educativo tradicional, centrado únicamente en la transmisión de contenidos, que limita el desarrollo integral de los estudiantes. Tal como señala Roig y Pascual (2012) este enfoque no permite que los estudiantes desarrollen plenamente sus habilidades y capacidades. Por otro lado, el enfoque por competencias, que incluye el uso de tecnología en la educación, ofrece una alternativa para que los estudiantes adquieran habilidades relevantes y útiles para resolver problemas en su vida diaria.

A nivel mundial, países como en Francia, Holanda y España existe una dificultad de los estudiantes para lograr la competencia a través de uso de herramientas tecnológicas, básicamente por medio de la complejidad de incluir recursos educativos del presente siglo. El aprendizaje tradicional es poco motivador y tedioso en el proceso educativo. Por consiguiente, para dar solución a esas dificultades los países mencionados realizan lineamientos y políticas para cerrar las brechas, implementando el uso de las plataformas digitales que faciliten el logro de las competencias educativas Castro & Sánchez (2020).

Los resultados de evaluación PISA 2022 realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se ha visto una disminución en ciencia, lectura y matemática, ocupándose Perú en el puesto 59 y como primer puesto esta Singapur. Estos datos indican la carencia de desarrollo de las capacidades de los estudiantes, según a las fuentes consultadas en comparación de año 2018 a 2022 con un promedio de 404 a 408 respectivamente no hubo mejoras según a los resultados. Así mismo PISA confirma que cada tres de cuatro estudiantes tienen bajo rendimiento (Medición Calidad Educativa Perú, 2024).

A nivel nacional que se aplica las evaluaciones muestrales demuestra que ha disminuido del año 2019 a 2022 con un promedio de 501 a 494 respectivamente. que debido al impacto de la pandemia en la educación afectó los resultados y región Cusco tiene una diferencia de promedio del año 2019 a 2022 de 494 a 498 respectivamente esto quiere decir que no hubo un cambio significativo a nivel local (Ministerio de Educación, 2016b). Evidenciándose un bajo rendimiento en áreas clave como ciencias, matemáticas y lectura, situando al país en el puesto 59 a nivel mundial y no es ajeno en el área de ciencia y tecnología los logros alcanzados en las evaluaciones muestrales.

La institución educativa de Aplicación Fortunato Luciano Herrera no es ajena a esta situación. Los estudiantes presentan dificultades para alcanzar esta competencia, lo que se atribuye a varios factores, entre los que se incluyen la falta de tiempo para desarrollar adecuadamente las clases debido a la sobrecarga horaria, la falta de espacios adecuados para la creación de proyectos, y la insuficiencia formación de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas. Estos factores limitan el potencial creativo de los estudiantes y dificultan el desarrollo de un aprendizaje más práctico y significativo.

Ante esta situación, la implementación del microcontrolador Arduino como herramienta didáctica se propone como una solución para mejorar el aprendizaje y desarrollar la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas. Con este recurso, se busca incentivar la curiosidad y el interés de los estudiantes por la tecnología, y al mismo tiempo, fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas mediante el uso de herramientas tecnológicas.

1.3 Formulación del problema

Por la globalización tecnológica y la necesidad de incluirse al mundo moderno surge la necesidad de modernizar la enseñanza – aprendizaje, además con el microcontrolador Arduino el estudiante puede desarrollar su conocimiento en ciencia y tecnología y los de más áreas mediante la manipulación de instrumentos tecnológicos

1.3.1 Problema general

¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?

Problemas específicos

1.3.2 Problemas específicos

- ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?
- ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?
- ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en

los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?

- ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

El proceso de enseñanza y aprendizaje con el uso de las tecnologías mejora los logros de las competencias, generando un aporte a la educación. La alta demanda de aplicabilidad en proyectos tecnológicos permite al estudiante adquirir información e incentiva hacia el mundo de la tecnología. incrementando el interés de aprendizaje de la competencia y mayor dominio de la ciencia y tecnología.

1.4.2 Justificación pedagógica

La presente investigación se fundamenta acorde al avance de la tecnología y la capacidad de influir nuevas estrategias educativas más íntegros. Al estudiar como el microcontrolador arduino influye en logro de la competencia en un contexto específico. Se desarrolla enfoques educativos mejor fundamentados para cubrir las necesidades de los estudiantes.

1.4.3 Justificación práctica

La presente investigación surge con la necesidad de facilitar a los estudiantes el logro de la competencia, utilizando herramienta como el microcontrolador arduino. La misma que ayudó

mejorar el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas en área de ciencia y tecnología en donde los estudiantes son protagonistas en diseñar sus propios prototipos electrónicos y que impulsen el desarrollo de habilidades como la creatividad, conocimientos y aptitudes.

1.4.4 Justificación metodológica

Los instrumentos permitieron recolectar la información de los estudiantes para lo cual se aplicó la pre test estandarizada considerando las capacidades de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno, luego se utilizó la herramienta microcontrolador arduino en las sesiones de aprendizaje como un impulso para desarrollo de la competencia, por último se aplicó post test para determinar la significatividad de la influencia de herramienta microcontrolador arduino para el desarrollo de la competencia, evidenciada en las sesiones de aprendizaje. Para la aplicación del test se tomó como muestra a 25 estudiantes de quinto grado sección A de la institución educativa de aplicación Fortunato Luciano Herrera – Cusco, instrumento que permitió dar la confiabilidad de la investigación.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Explicar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.

1.5.2 Objetivos específicos

- Demostrar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.
- Demostrar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa de solución en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.
- Comprobar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.
- Evaluar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.

1.6 Delimitaciones y limitaciones de la investigación

La delimitación del presente estudio está comprendida en el uso de recurso tecnológico por que la sociedad y los estudiantes tienen múltiples medios tecnológicos de primera para manipular de distintas formas y maneras que genera un aprendizaje holístico, también los estudiantes tendrán una educación híbrida lo cual permite al estudiante a seguir investigando sobre temas de su propio interés en su proceso de aprendizaje.

Las limitaciones que presentó en la realización de presente estudio uno de los primordiales fue el tiempo de aplicación, por lo que la institución educativa estaba de aniversario y los estudiantes estaban más centrados en actividades para su presentación, donde se abarco 8 sesiones del avance referente a desarrollo de su aprendizaje. Además, hubo deficiencias en la búsqueda de información, entonces que más que buscar tesis se optó por usar revistas científicas de antecedentes con este tipo de herramienta.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Estado de arte de la investigación

Se realizó la búsqueda correspondiente respecto a los antecedentes de investigación según a las normas dictadas se consideró antecedentes internacionales, nacionales y locales, en este último tuvo dificultades puesto que no se encontró investigaciones con el microcontrolador Arduino en la competencia de ciencia y tecnología.

2.1.1 Antecedentes internacionales

Sandoval (2022), realizó tesis: *Arduino como herramienta para fortalecer la creatividad en niños y las niñas de séptimo grado de la Institución Educativa Rodrigo Lloreda Caicedo de la ciudad de Cali-Colombia 2022*, para optar el título de magister en Recursos Digitales Aplicados a la Educación en la Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación. El presente estudio de la investigación tiene como objetivo: Fortalecer la creatividad en los niños y las niñas de séptimo grado, mediante la implementación de una estrategia formativa basada en la herramienta tecnológica Arduino en la asignatura de tecnología e informática. El enfoque de la investigación fue mixto (cualitativo y cuantitativo), permitiendo desarrollar un proceso sistemático desde la observación hasta la obtención de datos, como es la evaluación diagnóstica y final de los estudiantes durante las fases de la investigación. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes con edades de 12 y 14 años.

Llegando a las siguientes conclusiones según el autor:

Los estudiantes presentaban bajo nivel de creatividad según a suma de puntuaciones por percentil con valor de 18, y resultados de los cuatro componentes

fueron, que el 62.5% obtuvieron en originalidad, el 87.5% en elaboración, 72.5% en fluidez y 75% en flexibilidad. Después de aplicación de la herramienta Arduino se reflejó un progreso positivo en la originalidad con 97.5%, en elaboración al 100% en fluidez al 100% y por último en flexibilidad al 100%.

Según los datos quiere decir que se ha logrado los objetivos y permitió evidenciar las dificultades y habilidades en cuanto a la creatividad, para establecer una mejora en fortalecimiento de la creatividad de los niños, además con el uso de esta herramienta los niños pueden perfeccionar sus habilidades técnicas y tecnológicas.

En conclusión, la herramienta Arduino implica efecto significativo en el rendimiento académico en este caso los estudiantes lograron desarrollar el fortalecimiento, originalidad, fluides y la creatividad con el manejo de la tecnología.

(Terneus et al., 2019), realizaron artículo de investigación: *Desarrollo de competencias a través del uso de las herramientas Scratch Arduino en niños y jóvenes pertenecientes a zonas urbanas marginales del distrito Metropolitano de Quito*, en la universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. El objetivo de la investigación fue determinar las ventajas del uso de las plataformas Scratch y Arduino en niños y jóvenes pertenecientes a zonas urbanas marginales del distrito Metropolitano de Quito. La investigación es de tipo descriptiva, para recolectar datos se utilizó la técnica de observación, aplicación de entrevistas y encuestas con una población de 480 niños y jóvenes, llegando a las siguientes conclusiones:

El curso con Arduino fue favorable con 85.7% aceptación en escala “totalmente”, para mejorar el desarrollo de competencias es necesario desarrollar habilidades cognitivas como; clasificación, seriación y correspondencia, para la construcción de pensamiento

lógico. En cuanto a la mejora de concentración según a la encuesta fue aceptada en escala de “totalmente el 42.8%, bastante el 28.6%, regular 28.6%”, esto quiere decir que el uso de herramienta aumentó la capacidad de concentración en consecuencia con este logro se puede desarrollar, crear, plasmar nuevas ideas en su aprendizaje.

Así mismo, con el uso de esta herramienta se consiguió el desarrollo de creatividad, el emprendimiento y orientación vocacional enfocadas a carreras tecnológicas e ingenierías, según a los resultados obtenido en 71.4% consideró que aumentó el interés por dichas ramas de la ciencia.

En conclusión, el microcontrolador Arduino influye significativamente no solo para hacer prototipos o juegos, sino que va más allá donde el niño o niña y los jóvenes con la utilización de estas herramientas pueden proyectar su futuro en carreras de alto demanda social.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Ticona (2017), realizó tesis: *Uso de la Plataforma Arduino y Mejora del Aprendizaje Significativo en los Estudiantes del Departamento Académico de Electrónica y Telemática; Universidad Nacional de Educación, Período 2015*, para optar el grado de licenciatura en la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la relación existente entre el uso de la plataforma arduino y el aprendizaje significativo de los estudiantes del Departamento Académico de Electrónica y Telemática en la Universidad Nacional de Educación. El tipo de estudio fue descriptivo correlacional de diseño no experimental; la técnica de recolección de datos utilizados fue la encuesta. La muestra estuvo conformada por 128 estudiantes del régimen regular 2015-II. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

El uso de plataforma Arduino como herramienta según estudios realizados influye significativamente en la mejora de aprendizaje significativo en los estudiantes del Departamento Académico de Electrónica y Telemática. Se observó la confirmación de la hipótesis planteada según el análisis estadístico descriptivo, se llega a los siguientes resultados donde el 17.2% se encuentra en nivel muy alto, 55.5% en nivel alto, el 23.4% en nivel medio y el 3.9% en nivel bajo. De los resultados descriptivos se puede concluir que el uso de plataforma Arduino influye significativamente en la mejora de aprendizaje.

Así mismo, en cuanto a análisis inferencial se aplicó coeficiente de correlación de Pearson con un nivel de confianza de 95% y con margen de error de 0.5%. según a los resultados de análisis estadístico se observa coeficiente de correlación de Pearson es = 0,695 quiere decir que hay correlación positiva media entre variables y se puede concluir que el uso de plataforma Arduino tiene una relación directa y significativa con el aprendizaje significativo.

En conclusión, se pudo observar que las herramientas tecnológicas ayudan de manera significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así en el logro de las competencias.

Condo (2019), realizó tesis: *Uso de la plataforma Arduino en la mejora del pensamiento computacional, en la I.E. Privada Ricardo Palma, año 2019*, para optar el grado de magister en la universidad Cesar Vallejo. El presente trabajo de investigación tuvo como propósito determinar el nivel de influencia de la plataforma Arduino en la mejora del pensamiento computacional, en los alumnos del primer año de educación secundaria en la Institución Educativa Privada Ricardo Palma. El estudio realizado fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada siendo el diseño experimental de tipo pre experimental, se utilizó como instrumento dos pruebas, una de pre test y el otro post test. La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

La utilización de plataforma Arduino como herramienta según estudios realizados influye significativamente en la mejora de pensamiento computacional en los educandos de primer grado de secundaria de la institución educativa Ricardo Palma. Se observó la confirmación de la hipótesis planteada según el análisis estadístico mediante T-Student, el logro de abstracción de la solución de problemas lógicos y de programación donde en el pre test obtuvieron como promedio 6,88 y en el post test mostró un incremento significativo del promedio anterior con la diferencia de promedio 9.73.

Así mismo en cuanto a las siguientes dimensiones; conceptos computacionales, practicas computacionales y perspectivas computacionales el uso de Arduino también influyó significativamente. Se observó la confirmación de las hipótesis específicas planteadas según el análisis estadístico mediante T-Student el logro positivo de los niveles, donde en el pre prueba se encontraban aproximadamente el 80% en el nivel de inicio, 16% en proceso y 20% en nivel logrado. Después de la aplicación o de uso de plataforma Arduino en post test tuvo mayor logro de niveles aproximadamente en el nivel de inicio de las dos primeras dimensiones bajó a 0% y en la tercera dimensión una leve disminución, en cuanto a nivel en proceso subió a 19%, y en nel nivel logrado aumento aproximadamente a 80%. Eso quiere decir; se puede observar la influencia de plataforma Arduino mejora significativamente en el logro de las dimensiones.

En conclusión, se observa que el logro del uso de arduino fue satisfactorio en el pensamiento computacional, iniciando desde primer grado de secundaria, por lo que los estudiantes en el presente siglo tienen mayor acceso a la tecnología.

2.1.3 Antecedentes locales

Albarracin (2024) , realizó tesis: *Simuladores virtuales y rendimiento escolar en los estudiantes de 3° “A” de la institución educativa Daniel Alcides Carrión, Chamaca, Chumbivilcas-Cusco-2022*, para optar el grado de licenciado en educación en la universidad nacional San Antonio Abad del Cusco. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar la relación que existe entre los simuladores virtuales y el rendimiento escolar en el área de ciencia y tecnología (Química) de los estudiantes de 3° de secundaria de la institución educativa Daniel Alcides Carrión, Chamaca-Chumbivilcas-Cusco-2022. Es un estudio de tipo aplicada, de nivel descriptivo de alcance correlacional, cuyo diseño es no experimental y enfoque cuantitativo. Dónde la población estuvo conformada por 283 estudiantes y el tamaño de muestra fue de 19 estudiantes. Los instrumentos de recolección de datos utilizados al inicio de la investigación son los cuestionarios de diagnóstico para docentes y estudiantes y asimismo otro cuestionario se utilizó para medir el uso de los simuladores virtuales en los estudiantes que consta de 20 ítems. La investigación llevo a las siguientes conclusiones:

Según a los resultados obtenido por la prueba de Spearman con un índice de 0,932, por lo tanto, existe una correlación entre las variables, donde el nivel de significancia 0,000, por lo tanto, se aceptó hipótesis alterna quiere decir que hay una relación directa. Según a las tres dimensiones; papel motivacional con índice 0,807 y la significancia menor a 0,000 existe una relación moderada, facilitador de aprendizaje con índice 0,932 y la significancia 0,000 existe relación directa, papel reforzador con índice 0,832 y la significancia 0,000 existe relación directa y significativa.

Se puede afirmar que los estudiantes con la aplicación de simuladores virtuales tienen un mayor rendimiento escolar.

En conclusión, se verifica que los simuladores virtuales mejoraron significativamente el rendimiento escolar de los estudiantes, el manejo de la tecnología es muy importante en el proceso de aprendizaje, hoy en día los estudiantes tienen acceso al internet y al uso de la tecnología donde desarrollan bastante su creatividad.

Escobar (2024), realizó tesis: *Classcraft como herramienta gamificada para el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del área ciencia y tecnología en los estudiantes de la institución educativa Nuestra Señora De Gracia - Cusco 2023*, para optar el grado de licenciado en educación en la universidad nacional San Antonio Abad del Cusco. El presente trabajo de investigación tiene como objeto principal determinar como el Classcraft como herramienta gamificada influye significativamente en el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del área Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 6to grado de educación primaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Gracia - Cusco. La metodología utilizada corresponde a una investigación aplicada nivel experimental y el diseño pre experimental con un solo grupo, aplicado a 23 estudiantes del 6to grado de primaria de una población total de 157 estudiantes, los instrumentos aplicados fueron la rúbrica y evaluar las cinco capacidades de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, la recolección de datos se realizó en el programa Excel y el procesamiento en el SPSS 26, llegando a la siguiente conclusión:

La utilización de Classcraft como herramienta gamificada según estudios realizados influye significativamente en el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos de los estudiantes del colegio Nuestra Señora de Gracia. Según a los resultados descriptivo en el pre test el 91.3% se

encuentra en C, 8,7% en B mientras que en los demás niveles A y AD están con 0%. Luego de la aplicación de post test tuve un alto cambio significativo de los niveles en B con 13%, en A 73,9% y AD con 13%, quiere decir que Classcraft como herramienta gamificada tiene impacto positivo en la competencia indagada mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.

Según a análisis inferencia del autor, para aceptar o rechazar su hipótesis utilizó estadístico T de student donde el p valor hallado es 0.000, esto quiere decir que Classcraft como herramienta gamificada influyó significativamente en el desarrollo de la competencia indagada mediante métodos científicos para construir su conocimiento.

En conclusión, el uso de la tecnología en desarrollo de la competencia del área de Ciencia y Tecnología es muy importante, mediante el uso de herramientas tecnológicas el estudiante logra construir sus conocimientos utilizando de una forma gamificada.

2.2 Base legal

2.2.1 Normas de seguridad en el laboratorio

Moreno, (2009), da a conocer que el estudiante conozca las normas de seguridad en el espacio maker. Las consideraciones que el estudiante debe tener en cuenta son: situar las conexiones de fuentes de alimentación de energía eléctrica, no manipular experimentos sin supervisión, mientras que está en laboratorio debe utilizar guantes para manipular corriente eléctrica, despejar materiales innecesarios del espacio.

2.3 Bases teóricas

2.3.1. Dispositivos interactivos

Para el desarrollo de la persona, el presente siglo es una transición entre sistema tradicional con ciencia y tecnología, dando un impacto significativo en el desarrollo de la persona dando nuevas oportunidades para su aprendizaje. “La integración de circuitos electrónicos en sus actividades cotidianas” (Novillo Vicuña et al., 2018), facilita al ser humano en su diario de vivir desde poner una alarma, mirar noticias por televisión hasta retirar dinero de un cajero automático. Es por estas situaciones se llevan iniciativas de inclusión tecnológica automatizada a las aulas pedagógicas el desarrollo de ciencia y tecnología con fines de dar bases de conocimiento en ciencia, robótica, ingeniería matemática y programación.

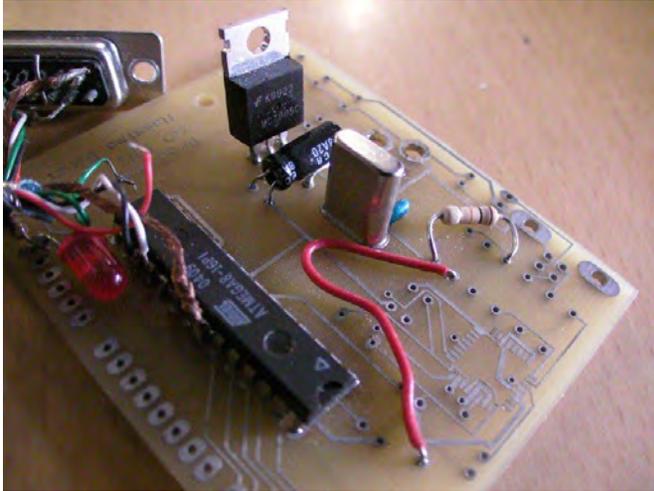
2.3.2 Microcontrolador Arduino uno

Arduino nace en el centro de estudios de Instituto De diseño Interactivo en IVREA-Italia. Los creadores fueron David Cuartielles, Gianluca Martino, Tom Igoe, David Mellis y Massimo Banzi en el año 2005 Santana (2024). Esta herramienta fue fabricada para el uso interno de una escuela por carencia de herramientas para emplear en el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, se amplió al público para su uso abierto y modificación de acuerdo a las necesidades de aquellos interesados en trabajar con esta herramienta.

Asi mismo Novillo Vicuña et al., (2018), comenta que el microcontrolador Arduino nació en instituto de IVRAE de manos de Massimo Banzi en el año 2005, definiéndola que la “plataforma era una placa de circuitos conectados a un microcontrolador al que únicamente podía conectarse leds y resistencias” (Novillo et al., 2018, p 20). Este Arduino viene del nombre del Bardi Re Arduino (bar del rey Arduino)

Figura 2

El primer Arduino



Nota. Recuperado. Tienda de Electrónica MX (2019)

a) Tipos del microcontrolador Arduino

Existen diferentes tipos de placas de Arduino como los siguientes: Arduino Uno, Arduino Mega ADK, Arduino Leonardo, Arduino Esplora, Arduino Nano, Arduino Due, etc. el Arduino es exclusivamente para automatización como la robótica, tiene la fácil programación e instalación de los componentes como leds, resistencias, diodos, capacitores, conductores eléctricos, sensor ultrasónico, servomotor y otros Tapia y Manzano (2013). también hay otras microcontroladores y placas como RspberryPi un ordenador pequeño y simple que se utiliza exclusivamente para computación general, enseñanza de programación plataformas de proyectos y son complejos de programación (Novillo et al., 2018).

b) Definición del microcontrolador Arduino

Arduino es una plataforma de hardware y software de código libre, basada en un circuito de dispositivos impreso en una placa, además esta placa contiene a la memoria llamado microcontrolador ATMEL (Acrónimo de Tecnología avanzada para la Memoria y la Lógica), un

circuito integrado de alto rendimiento esto quiere decir en un componente está incluido otras componentes como: resistencias, capacitores, diodos, transistores, etc. Fernández (2022).

Arduino es un recurso de código abierto útil para todas las edades, sirve para el aprendizaje de programación, aplicación de proyectos educativos, mediante esta herramienta el estudiante potencia su creatividad, sentido de observación, así como la responsabilidad y organización al hacer prototipos Gómez et al. (2015).

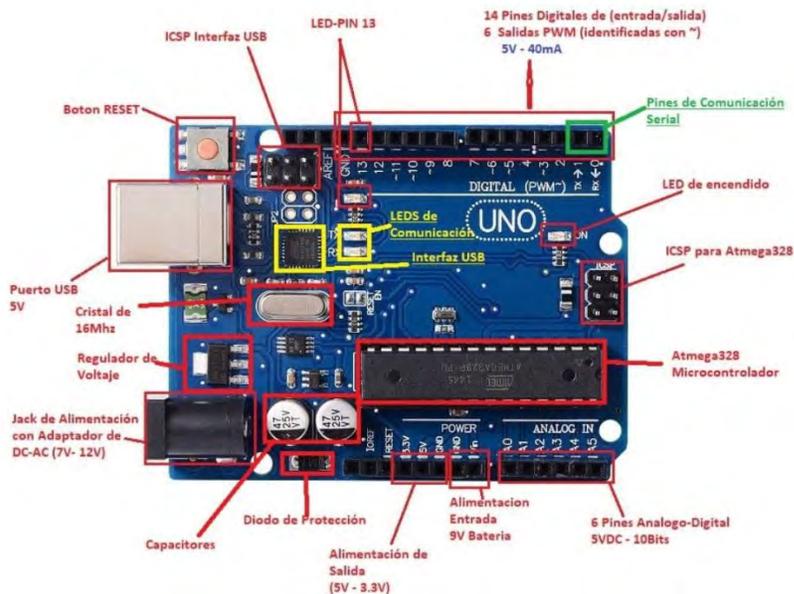
c) Características de Arduino

TECmikro (2024)El microcontrolador arduino es un sistema que facilita la automatización de proyectos de robótica, la cual tiene las siguientes características:

- Código abierto de hardware y software libre. - los diagramas eléctricos, las enseñanzas, las actualizaciones de software son de acceso libre.
- Flexible y versatilidad. - las placas Arduino se pueden adaptarse para operar en múltiples aplicaciones como tinkercad, Mbot, Scraht y otros.
- Amplia compatibilidad. – plataforma arduino es compatible con sistema operativo Windows, MAC, Linux.
- Lenguaje de programación fácil. – Fácil y sencillo de programar, con la asistencia de otros programas, los estudiantes de educación básica pueden familiarizarse con el mundo de la programación y la automatización de objetos para resolver problemas de su entorno social Enríquez Herrador (2009).
- Bajo precio. – esta placa es caracterizado por su bajo costo, alcanzable para todos.

d) Elementos de Arduino

Figura 3

Elementos de microcontrolador Arduino

Nota. Adaptado de Arduino (2015)

Los elementos mencionados en la tabla 3 se detallará a continuación:

- Microcontrolador ATmega328,
- Voltaje operativo: 5v
- Voltaje de entrada : 7-12v
- Pines de entradas y salidas: 14 de los cuales 6 son salidas PWM
- Pines análogos: 4
- Memoria flash: 32 Kb
- SRAM: 2Kb
- EEPROM: Kb
- Velocidad de reloj: 16MHZ

Donde se puede conectar diferentes componentes electrónicos ya sea en serie y paralelo como se menciona en la siguiente lista: conductores electrónicos, resistencias, diodos, leds,

servomotores, sensores, etc. Como menciona Gómez et al., (2015), para el buen funcionamiento de un contenedor, semáforo, y otros, se debe conectar con precisión los componentes requeridos.

e) Compatibilidad del Arduino uno

El microcontrolador Arduino tiene una inmensa gama de compatibilidad con otras programas y aplicaciones como Scratch, mBot, Tinkercad, etc.

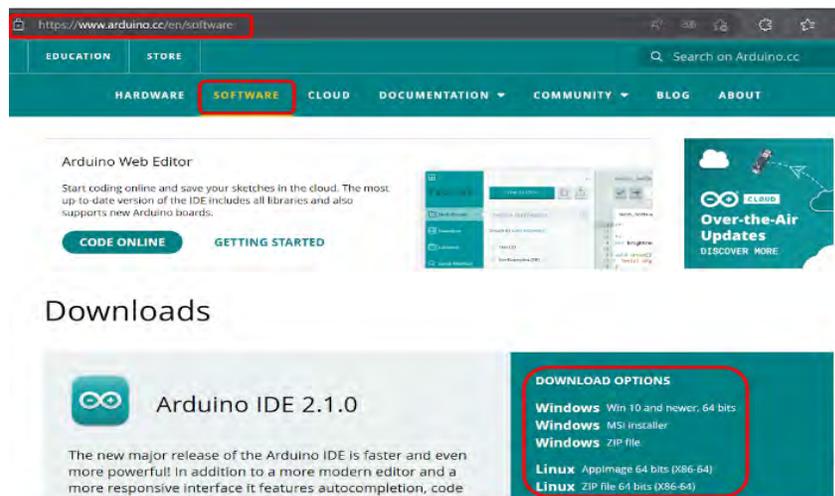
Tinkercad es una plataforma de accesos gratuito, así mismo es un recurso para el docente, que tiene como función programar, diseñar circuitos y bloques de códigos en 3D, además este programa es compatible con classroom, a través de tinkercad el docente puede simular prototipos electrónicos Chiluisa et al. (2022).

f) Acceso a hardware del Arduino

En esta parte como se muestra en la figura 4 se precisa como ingresar a plataforma del Arduino.

Figura 4

Página oficial de Arduino para descarga pertinente

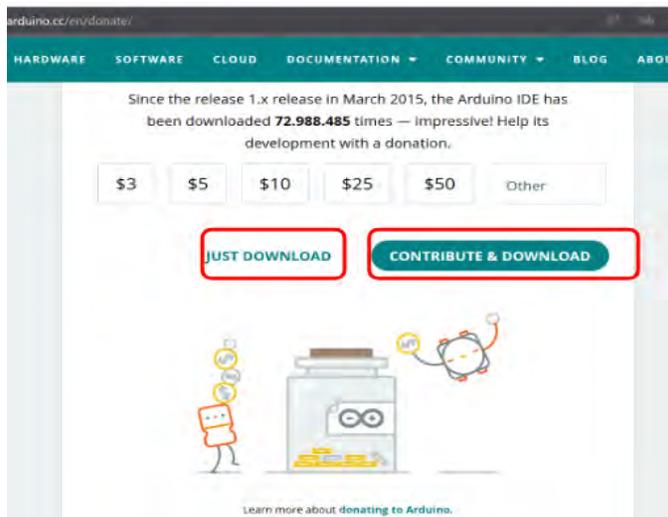


Nota. Adaptado de Arduino (2015)

para ingresar a la plataforma y para instalar programa se debe dirigir a página web arduino.cc, luego ingresar hardware como se muestra en la imagen. Para luego descargar según diferente sistema operativo como se precisa en la imagen anterior.

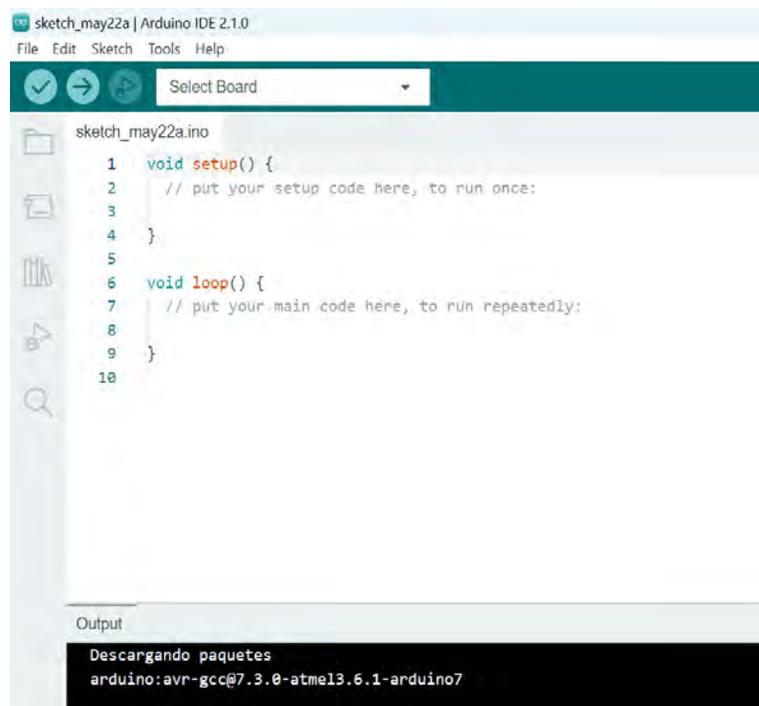
Figura 5

Página oficial de Arduino para descarga pertinente



Nota. Adaptado de Arduino (2015)

La plataforma Arduino tiene dos opciones para descargar JUST DOLAWNLOAD (solo descargar) que es de manera gratuita y CONTRIBUTE &DOWNLOAD (contribuir y descargar) que se puede donar económicamente. luego de hacer la descarga y aceptar todos los términos y políticas y ya se puede ingresar a la plataforma como se presenta en la figura 6 Arduino.cc (2024).

Figura 6*Panel principal para programación**Nota.* Adaptado de Arduino (2015)

Luego está listo para ingresar los códigos de programación o dar las instrucciones llamadas sketches según a las necesidades del programador como se muestra en la figura anterior.

g) Lenguaje de programación de Arduino

“El lenguaje de programación es una herramienta que permite comunicar y instruir a una computadora para que desarrolle una tarea en específico” (Rigoberto, et al., 2019). Hay variedad de lenguajes como Java, Python, C y C++, etc. El lenguaje de programación C++ quiere decir el incremento de C y fue desarrollado en 1980 por Bjarne Stroustrup en los laboratorios de At&T es el que utiliza el microcontrolador este tipo de lenguaje tiene la base en lenguaje C a diferencia de este agrega la capacidad de abstraer y ordenar y manipular objetos como los juegos controladores de dispositivos, quiere decir que el C++ es más avanzado y completo.

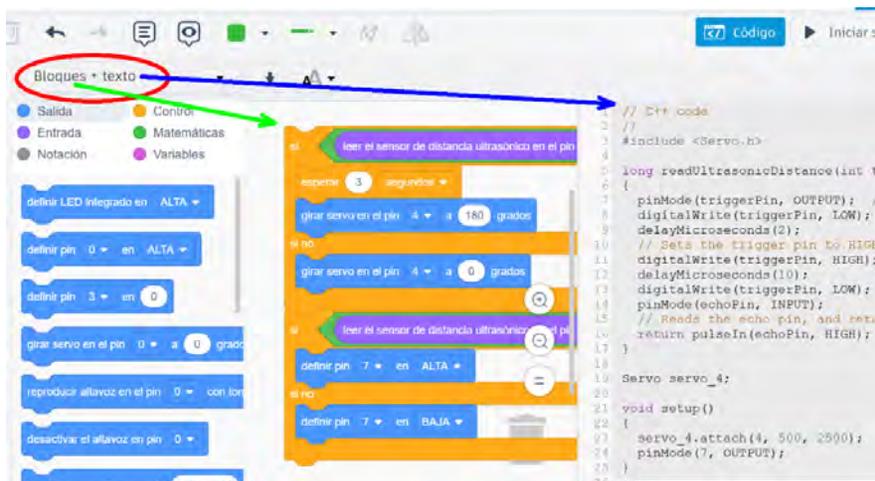
h) Programación en Arduino

El microcontrolador Arduino es muy sencillo de programar. Como se muestra en la imagen anterior, la estructura del plataforma Arduino tiene dos principales bloques: **Void setup()** y **Void loop()**, el primero se encarga de recoger la configuración del ingreso de los circuitos o componentes electrónicos, y el segundo se encarga de ejecutar repetidamente la programación insertada.

Como se mencionó para casos de educación básica se puede obtener códigos con menos dificultad a través del programa tinkercad Chiluisa et al. (2022). Tinkercad “es una herramienta gratuita en línea, ayuda a personas de todo el mundo a imaginar y crear diseños y programación de circuitos en el cual se puede simular funcionamiento de circuitos programados en Arduino uno como si se tuviera físicamente” (Perea & Salas, 2022), no necesariamente el estudiante tiene que aprender el idioma de códigos ni mucho menos idioma inglés, solamente el estudiante debe poner códigos en **bloques y texto**, seguidamente el código de texto copiar en la plataforma de Arduino para automatizar los objetos, como se puede observar en la figura 7.

Figura 7

Plataforma oficial de Tinkercad



Nota. Adaptado de Autodesk Tinkercad (2024)

2.3.3 Microcontrolador Arduino y el aprendizaje

Las herramientas tecnológicas en últimos años se han desarrollado bastante, este desarrollo se hizo realidad a través de aprendizaje e investigación. Como resultado, la educación utiliza en el proceso de aprendizaje y también como recurso dinámico en la metodología de la enseñanza Chiluisa et al. (2022), en los siglos anteriores el estilo de aprendizaje se basaba en pizarra y los plumones donde los docentes se quejaban de que los estudiantes no estaban preparados para la enseñanza o que tenían problemas de salud, hoy en día el aprendizaje se basa paralelo a la evolución de herramientas tecnológicas ya que los estudiantes viven otras realidades de los siglos pasados.

La educación es competitiva porque, “se ha centrado cada vez más la atención en mejorar la calidad del conocimiento impartido a los estudiantes mediante la participación en un modelo de aprendizaje basado en proyectos que combina el aspecto teórico y práctico” (Munera et al., 2020). Microcontrolador Arduino tiene aplicaciones en distintas áreas de educación básica, empezando de ciencia y tecnología, matemáticas, inglés, etc. Este recurso, el estudiante en su proceso de aprendizaje utiliza según a su vida cotidiana resolviendo los problemas generados por la sociedad, como un ejemplo, tenemos construcción de un contendor automático para prevenir contagio de bacterias, donde el estudiante genera su propio aprendizaje, semáforos automatizados, ascensor y otros.

2.3.4 Factores que posibilitan el uso de microcontrolador Arduino en el aprendizaje

En la actualidad hay una preocupación por los resultados de logro de aprendizaje, más que todo en las ciencias y matemáticas diferentes autores confirman esta problemática con los métodos de enseñanza, estrategias de enseñanza y la falta de preparación de los docentes.

2.3.4.1 Desarrollo del pensamiento matemático

El pensamiento matemático no es resolver ejercicios, resolver operaciones aritméticas, sino que es una forma de razonamiento matemático que permite descubrir patrones, vincular conexiones entre conceptos, fenómenos y comprender de manera profunda el contexto.

El pensamiento matemático nace junto con el ser humano, quiere decir que es un proceso en el desarrollo de la vida humana, que permite desarrollar habilidades para entender ideas abstractas y usar estrategias para resolver problemas.

Por ello el empleo de las herramientas tecnológicas como el arduino, los ordenadores y programación orientada a la robótica muestran un incremento en el rendimiento matemático, desarrolla las capacidades del pensamiento lógico-matemático y estimula el pensamiento crítico al utilizar su imaginación Perea & Salas (2022). Así mismo la utilización de tecnología en proceso de enseñanza ayuda a visualizar y experimentar conceptos teóricos mejorando la comprensión y capacidad para resolver problemas de situaciones reales Perez (2023).

2.3.4.2 Ayuda a desarrollar habilidades cognitivas

Las habilidades cognitivas son capacidades de intelectuales que tienen las personas para procesar información, adaptarse al entorno y resolver problemas. Estas habilidades abarcan a la percepción, razonamiento, atención funciones ejecutivas entre otros.

La creatividad es la capacidad de crear, inventar utilizando la capacidad intelectual, “esta habilidad desarrolla las cualidades como la iniciativa, autonomía, innovación, calidad, autoaprendizaje, aprendizaje constructivo a través de la práctica” (Martín et al., 2016). Al incluir las herramientas tecnológicas permite que los estudiantes desarrollen estas habilidades.

2.3.5 Arduino como recurso para el desarrollo de la competencia diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

La ausencia de los espacios maker y los recursos tecnológicos restringen habilidades como la creatividad pensamiento crítico, resolución de problemas, memoria visual y otros.

La introducción de recursos tecnológicos en este siglo es algo intrínseco al ser humano. Es fundamental que los estudiantes se preparen pensando en abordar los desafíos del futuro. El microcontrolador Arduino contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas, estimula el pensamiento crítico, la creatividad y promueve la resolución de problemas según a las capacidades de esta competencia de diseñar y construir soluciones tecnológicas, así como fomenta la colaboración y el trabajo en equipo. La integración de estas herramientas tecnológicas en la enseñanza y el aprendizaje permite el desarrollo integral del individuo en el contexto de la sociedad globalizada actual. Por tanto, el uso de recursos tecnológicos en la educación proporciona una formación de calidad y competente (Parra et al., 2023, p. 54).

La aplicación de herramientas tecnológicas motiva a los estudiantes el interés de querer aprender, así mismo mantiene activa la participación de ellos.

a) Rol de docentes con aplicación de microcontrolador Arduino

Los docentes tienen una función fundamental en este proceso de enseñanza-aprendizaje, no solamente se considera como impartidor de conocimientos, sino que va más allá, porque

tiene la responsabilidad de guiar, facilitar teorías y herramientas para que la participación sea activa, diseñar sesiones de clases tomando en cuenta el currículo nacional de educación básica para diferenciar el estilo de aprendizaje tradicional, ponerse como conocedor de la tecnología y tomar evaluaciones como una motivación del esfuerzo que realizaron los estudiantes.

b) Rol de alumnos con la aplicación de microcontrolador Arduino

Los estudiantes son el centro en este proceso de aprendizaje, porque ellos generan su propio aprendizaje, como consecuencia logrando los desempeños como:

Describir el problema tecnológico, representar su alternativa de solución con dibujos estructurados a escala incluyendo vistas o perspectivas, ejecutar la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad y explicar su construcción y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales y determinar el impacto ambiental y social (Ministerio de Educación, 2016, p. 194)

2.3.6 Teoría constructivismo que sustentan el aprendizaje con microcontrolador Arduino

Uno de los pioneros del constructivismo el Jean Piaget, según a él los estudiantes construyen su propio conocimiento mediante la experimentación y la exploración, al utilizar herramienta tecnológica el estudiante es autónomo en su desarrollo de conocimiento de los espacios maker

2.3.7 Modelo de educación STEM basado en proyectos con herramientas arduino

Stem viene de Science, technology, engineering y mathematics que quiere decir (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), “este modelo lo que logra es unir en una sola las competencias transversales como colaboración y comunicación, autonomía y emprendimiento, resolución de problemas, pensamiento crítico, diseño y fabricación de productos, creatividad e innovación, conocimiento y uso de la tecnología” (Sánchez, 2019, p. 48). Al utilizar Arduino como recurso en este modelo educativo se intersecan los puntos comunes de las cuatro áreas mencionadas.

2.3.8 Competencias

a) Definición

la competencia se originó en Mesopotamia en su código de Hammurabi, después esta palabra fue descubierta en dialogo de Platón, Lisis, surge a partir de la esencia de la amistad la palabra Ikanótis, un derivado de iknoumai cuyo significado es lograr, tener la capacidad de adquirir habilidades para obtener algo deseado López (2016).

Según a traducciones históricas, la palabra competencia proviene de competere, como señalan Corominas y Pascal (2007, p. 457) la palabra significa: “ir al encuentro una cosa de otra”, “responder, estar de acuerdo con”, “aspirar a algo”, “ser adecuado”. Citado en López (2016), como afirma el autor la palabra competencia significa encontrar cualidades personales como la capacidad, aptitudes y habilidades para lograr su propósito.

La competencia es una inclusión de conocimiento, procedimiento y actitudes, esta relación de los tres componentes se observa al momento de resolver problemas con eficacia y eficiencia en contextos diferentes Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), (2023).

Minedu (2016) “La competencia se define como facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético” (p 21).

b) Características de la competencia

Como afirma Benjamín (2015), las principales características de la competencia se detallan a continuación:

- El desarrollo de la competencia depende de los resultados.
- La meta de aprendizaje es detallada en resolución de problemas según los logros de lo aprendido.
- El producto de aprendizaje se refleja en la aplicación de conocimiento y creación de nuevo conocimiento.

c) Elementos de la competencia

- Se relacionan el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal. Ser capaz de resolver problemas implica saber utilizar el conocimiento según las situaciones diferentes y en el momento oportuno
- La competencia es una formación progresiva en el transcurso de la vida.
- Al aplicar la competencia en un contexto para solucionar problemas no implica una repetición mecánica, sino al contrario se debe generar cierto de incógnitas para mejorar, organizar para las siguientes acciones.

2.3.9 Competencias y sus capacidades de ciencia y tecnología

Según minedu (2016) el área de ciencia y tecnología tiene 3 competencias que se detalla a continuación:

a) “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos para lograr la competencia se debe desarrollar las siguientes capacidades

- Problematiza situaciones para para hacer indagación
- Diseña estrategias para hacer indagación
- Genera y registra datos o información
- Analiza datos e información
- Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación

b) explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.

para lograr la competencia se debe desarrollar las siguientes capacidades

- Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.
- Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico

c) diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

para lograr la competencia se debe desarrollar las siguientes capacidades

- Determina una alternativa de solución tecnológica
- Diseña la alternativa de solución tecnológica
- Implementa la alternativa de solución tecnológica

- Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica” (p 68-72)

2.3.10 Competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

En esta competencia el estudiante tiene la capacidad de elaborar objetos y sistemas tecnológicos, teniendo en cuenta los conocimientos científicos, para resolver los desafíos de su entorno social, fomentando la creatividad y la determinación. Su función es crucial, ya que influye en la educación completa del alumno en el desarrollo de su conocimiento científico y tecnológico minedu (2016).

a) Capacidades

Minedu (2016), define como un recurso que tiene el ser humano en el momento de dar solución al problema de su entorno. Este considera cuatro capacidades para la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

- Determina una alternativa de solución tecnológica
- Diseña la alternativa de solución tecnológica
- Implementa la alternativa de solución tecnológica
- Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica

b) Capacidades de diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

(MINEDU, 2016), las capacidades para esta competencia son:

"Determina una alternativa de solución tecnológica: al detectar un problema y proponer alternativas de solución creativas basadas en conocimientos científico, tecnológico y prácticas locales, evaluando su pertinencia para seleccionar una de ellas.

Diseña la alternativa de solución tecnológica: es representar de manera gráfica o esquemática la estructura y funcionamiento de la solución tecnológica (especificaciones de diseño), usando conocimiento científico, tecnológico y prácticas locales, teniendo en cuenta los requerimientos del problema y los recursos disponibles.

Implementa la alternativa de solución tecnológica: es llevar a cabo la alternativa de solución, verificando y poniendo a prueba el cumplimiento de las especificaciones de diseño y el funcionamiento de sus partes o etapas.

Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica: es determinar qué tan bien la solución tecnológica logró responder a los requerimientos del problema, comunicar su funcionamiento y analizar sus posibles impactos, en el ambiente y la sociedad, tanto en su proceso de elaboración como de uso.”

(p. 128)

c) Desempeños

Es la explicación breve de acuerdo a los estándares de aprendizaje que los estudiantes logran en cada nivel, estos desempeños son observables en diferentes contextos Ministerio de Educación (2016).

**d) Descripción del nivel de la competencia esperado al final del Ciclo VII-
competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de
su entorno**

Según el MINEDU, (2016), el desempeño de los estudiantes consiste en los siguiente:

“Diseña y construye soluciones tecnológicas al delimitar el alcance del problema tecnológico y las causas que lo generan, y propone alternativas de solución basado en conocimientos científicos. Representa la alternativa de solución, a través de esquemas o dibujos incluyendo sus partes o etapas. Establece características de forma, estructura, función y explica el procedimiento, los recursos para implementarlas, así como las herramientas y materiales seleccionados; verifica el funcionamiento de la solución tecnológica, considerando los requerimientos, detecta errores en la selección de materiales, imprecisiones en las dimensiones, procedimientos y realiza ajustes. Explica el procedimiento, conocimiento científico aplicado, así como las dificultades en el diseño e implementación, evalúa el alcance de su funcionamiento a través de pruebas considerando los requerimientos establecidos y propone mejoras. Infiere impactos de la solución tecnológica” (p. 194).

e) Desempeños quinto grado secundaria de competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

Al respecto Ministerio de Educación (2016), señala los siguientes desempeños:

Proporciona una descripción del problema tecnológico y las razones que lo originan. Explique su propuesta tecnológica basada en conocimientos científicos o practicas locales. Se requiere divulgar los requisitos que la alternativa de solución debe satisfacer, los recursos disponibles para su construcción, y los beneficios directos e indirectos que ofrece en comparación con soluciones tecnológicas similares.

Muestra su opción de solución con ilustraciones proporcionadas en tamaño proporcional, que influyan diferentes vistas, diagramas de flujo y perspectivas. Explique las secciones o fases,

el orden de las acciones, las cualidades en términos de aspecto y organización, así como su propósito. Elige los materiales, herramientas e instrumentos teniendo en cuenta su margen de errores, recursos disponibles, posibles costos y tiempo necesario para llevar a cabo la tarea. Sugiere métodos para verificar el rendimiento de la solución tecnológica teniendo en cuenta su eficacia y fiabilidad.

Realiza la secuencia de pasos de la opción de solución utilizando materiales, herramientas e instrumentos, teniendo en cuenta su nivel de precisión y las normas de seguridad. Comprueba el alcance operativo de cada componente o fase de la solución tecnológica. Identifica fallas en los procesos o en la elección de materiales, y efectúa modificaciones o alteraciones de acuerdo con las especificaciones establecidas.

Realiza pruebas repetitivas para comprobar el funcionamiento de las soluciones tecnológica de acuerdo con los requisitos establecidos y justifica su sugerencia de mejora para aumentar la eficacia y disminuir el impacto en el medio ambiente. Describe como se construyó, así como las modificaciones y adaptaciones que se hicieron utilizando datos científicos o prácticas locales (p. 194).

f) Desempeños desagregados de quinto grado secundaria de competencia diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

En la presente investigación se utilizó los siguientes desempeños propuestos:

Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución.

Propone maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica considerando su eficacia y confiabilidad.

Verifica el rango de funcionamiento de cada parte de la solución tecnológica.

Explica su construcción sobre la base de conocimiento científico.

g) Dimensiones de aprendizaje por competencia

Determina una solución tecnológica: encontrar un problema y proponer alternativas de solución creativas con bases en conocimientos científico.

Diseña la solución tecnológica: representar con esquemas, gráficos la estructura y funcionamiento de la solución tecnológica (especificaciones de diseño), usando conocimiento científico, teniendo en cuenta los el problema y los recursos disponibles.

Implementa la solución tecnológica: verificar y poner a prueba el cumplimiento de las especificaciones de diseño y el funcionamiento de sus partes.

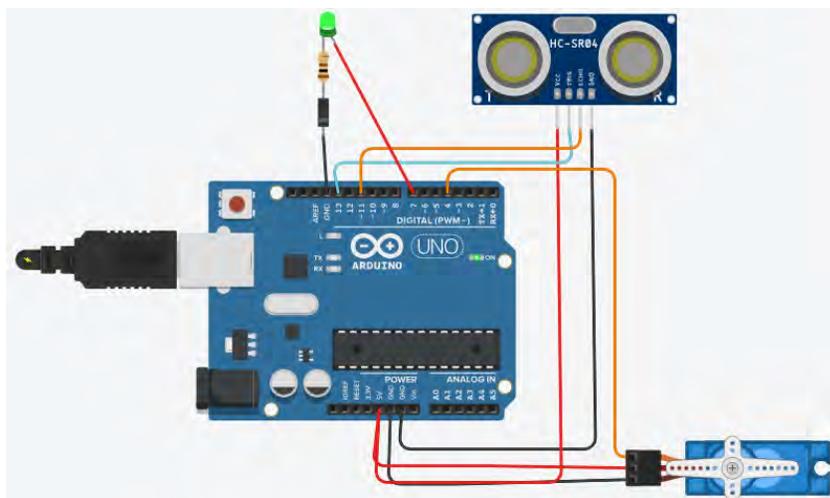
Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de solución tecnológica: decidir qué tan bien la solución tecnológica logró responder a los requerimientos del problema
Ministerio de Educación (2016).

2.3.11 Didáctica del empleo de Arduino

El diseño y la construcción de estructuras es posible gracias al proyecto de automatización de robots, donde los estudiantes aplican sus conocimientos en ciencia, matemáticas y programación. Esto les permite incorporar estas habilidades a su proceso de aprendizaje autónomo y fortalecer competencias en diversas áreas. Se puede crear un recipiente automatizado para evitar la propagación de enfermedades, tal como se muestra en la imagen adjunto.

Figura 8

Circuito eléctrico de contenedor automático



Nota. Autodesk Tinkercad (2024)

a) Requerimientos para la construcción de contenedor automático de residuos sólidos.

Tabla 1

Requerimientos de Software

Producto	Descripción	Cantidad
Arduino uno	Realiza los procesos de todo el circuito	1
Sensor ultrasónico	Detecta la distancia del movimiento de un objeto	1
Servo motor	Realiza movimientos angulares en su posición programada	1
Led	Identifica el correcto funcionamiento	1
Resistencia	Regula el voltaje necesario para funcionamiento de led	1
Diodo	Permite la unidireccional de la corriente eléctrica	1
Cables	Conexión de los componentes electrónicos	8

Nota. Zamudio Muñoz (2022)

b) Recomendaciones para la automatización

- el contenedor automático debe estar basado en Arduino uno
 - el sensor ultrasónico debe reaccionar en 2 o menos
 - el servomotor debe reaccionar cuando el sensor ultrasónico envía señal.
 - el led reacciona cuando sensor ultrasónico detecta el movimiento
- c) requerimientos no funcionales
- los permisos al acceso al sistema podrá ser de acceso libre
 - todo el proceso debe ser monitorizado por el docente para el funcionamiento eficaz y seguro
 - la automatización no funcionará si no utilizamos el voltaje adecuado
 - los estudiantes deben poseer equipo de protección personal
- c) programación de contenedor automático

la programación se basa en empleo de tinkercad como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 9

Requerimientos de software



Nota. Autodesk Tinkercad, (2024)

- d) Procedimiento para elaboración de contenedor automático

1.- la parte de construcción de un cubo se realizó en grupos de trabajo utilizando cartones reciclados, en este proceso se apoyó con las matemáticas para su elaboración.

2.- para el reconocer los componentes cada estudiante observa en físico como también en virtual (tinkercad)

3.- La sistematización de los componentes se desarrolló en la plataforma de tinkercad donde puede manipular cada componente como se muestra en la figura 8. De la misma forma, para la programación se utilizó el conocimiento de algoritmos.

4.- para tener un contenedor físico, simplemente coloque cada componente en su lugar correspondiente.

El contenedor automático funciona de la siguiente manera: cuando el sensor ultrasónico un detecta al objeto en movimiento, en cual envía una señal al servo motor y al led para que operen. A continuación, En las siguientes imágenes (figura 10) se muestra el proyecto realizado.

Figura 10

Imágenes sobre el proceso realizado de contenedor automático



2.4 Marco conceptual

2.4.1 Aprendizaje basado en herramienta tecnológico

Las herramientas tecnológicas hacen más fácil la complejidad del desarrollo del contenido de cada materia, disponible para el alcance de todos los estudiantes debido a que la tecnología y las conexiones inalámbricas están al alcance de la sociedad (Gómez et al., 2015).

2.4.2 Aprendizaje por competencias

El aprendizaje basado en competencias implica la adquisición de conocimientos a partir de situaciones reales que se relacionan con la experiencia del estudiante, mejorando sus habilidades al plantear desafíos vinculados a su entorno. El aprendizaje mediante competencias requiere la implicación activa el estudiante en el proceso de enseñanza. Es responsabilidad de los estudiantes su propio aprendizaje y se les motiva a colaborar en grupo para adquirir habilidades y conocimientos prácticos (Rios, 2023).

2.4.3 Microcontrolador Arduino nano

Arduino nano es de tamaño reducido, posee un conector de alimentación de corriente continua y es tan completo como Arduino uno. Es una herramienta de aprendizaje de código abierto para todas las edades que ayuda en el proceso de aprendizaje de programación. Se utiliza para proyectos educativos, lo que permite al estudiante desarrollar su creatividad, habilidades de observación, responsabilidad y organización al crear prototipos (Gómez et al., 2015).

2.4.4 Recurso

Los recursos son capaces de ser descritos como cualquier herramienta que nos asista en alcanzar las metas que se posean. Además, se refiere al grupo de recursos o herramientas

disponibles para los estudiantes que están destinadas a facilitar el logro de su objetivo de aprendizaje esperado (Vargas, 2017).

2.5 Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.

2.5.2 Hipótesis específicas

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa

de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.

2.6 Identificación de variables e indicadores

2.6.1 Identificación de variables

Como variable independiente a:

X = microcontrolador Arduino

Como variable dependiente a:

Y = competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

2.6.2 Definición conceptual de variables

Variable independiente: Microcontrolador Arduino es una plataforma de código abierto basado en una placa con microcontrolador de entrada y salida para la construcción de proyectos multidisciplinarios (Peña, 2020).

Variable dependiente: La competencia diseña y construye soluciones tecnológicas es una de las 3 competencias de ciencia y tecnología que propone el Minedu. Ministerio de Educación, (2016)

2.6.3 Definición operacional de variables

Variable independiente: Microcontrolador Arduino es un recurso de aprendizaje de código abierto para todas las edades, sirve en su aprendizaje de programación, aplicación de proyectos educativos mediante esta herramienta el estudiante potencia su creatividad, sentido de

observación, así como la responsabilidad y organización al hacer prototipos (Gómez et al., 2015).

Variable dependiente: Consiste en que el estudiante es capaz de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos, basándose en conocimientos científicos, tecnológicos y de diversas prácticas locales, para dar respuesta a problemas del contexto, ligados a las necesidades sociales, poniendo en juego la creatividad y perseverancia. (Ministerio de Educación, 2016a).

2.7 Operacionalización de variables

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas de recolección de datos
Microcontrolador Arduino	Arduino es un recurso de código abierto útil para todas las edades, sirve para el aprendizaje de programación, aplicación de proyectos educativos, mediante esta herramienta el estudiante potencia su creatividad, sentido de observación, así como la responsabilidad y organización al hacer prototipos Gómez et al. (2015)	El Arduino como herramienta aportó en la investigación para mejorar los procesos de aprendizaje de la competencia en mención, esta variable se evaluó mediante la técnica cuestionario a través de prueba de conocimiento que consta de 20 preguntas cerradas.	Desarrollo de pensamiento matemático	Facilita el pensamiento crítico.	1-5	Cuestionario
				Estimula el razonamiento lógico.	6-10	
			Ayuda a desarrollar habilidades cognitivas	Desarrolla el pensamiento creativo.	11-15	
				Estimula la memoria visual.	16-20	
Competencia del área ciencia y tecnología: diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.	El estudiante tiene la capacidad de crear objetos, procesos o sistemas tecnológicos utilizando conocimiento científico, tecnológico y practicas locales para abordar problemas	Para evaluar y medir el logro de la competencia en mención se empleó escala de calificación según el minedu: en inicio, en proceso, logro esperado y logro destacado	Determina solución tecnológica.	Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan.	Sesiones 1,2,3 y 4	Rúbrica
				Da a conocer los requerimientos que debe cumplir y los recursos disponibles para construirla.		
			Diseña la solución tecnológica.	Selecciona instrumentos según su margen de error,		

	sociales vinculados a las necesidades del entorno, demostrando creatividad y la persistencia (Ministerio de Educación, 2016a)			herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad.			
				Propone maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica considerando su eficacia y confiabilidad.			
				Implementa solución tecnológica		Ejecuta la secuencia de pasos manipulando materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad.	Sesiones 5 y 6
						Verifica el rango de funcionamiento de cada parte de la solución tecnológica.	
				Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la solución tecnológica		Realiza pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamenta su propuesta de mejora.	Sesiones 7 y 8
						Explica su construcción sobre la base de conocimiento científico.	

CAPITULO III

METODOLOGÍA

4.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación

4.1.1 Tipo de investigación

Para logro de una investigación debe poseer una sistematización secuencial sin esquivar algunos pasos, además debe ser estricto y sujeto a demostraciones como menciona (Hernández et al., 2014). Por ello el presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada como afirma (Vargas, 2009), que pretende utilizar las investigaciones y conocimientos citados para poner en práctica, así enriquecer los conocimientos de dicha investigación, como el caso de aplicación de microcontrolador Arduino en el desarrollo de la competencia diseñar y construir soluciones tecnológicas en los estudiantes.

4.1.2 Nivel de investigación

Según Hernández & Mendoza (2018), la investigación cuantitativa se subdivide en cuatro niveles: por su nivel el presente estudio fue de nivel explicativo como menciona el autor este nivel de investigación es más estructurado como también se centra en explicar las causas que genera al aplicar un determinado herramienta o manipular aun colectivo para generar cambios como el caso de microcontrolador Arduino se aplica en el desarrollo de la competencia diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

4.1.3 Diseño de investigación

En palabras de Campbell & Stanley (1973) dice “Gran parte de las investigaciones actuales sobre educación se ajustan a un diseño en el cual se estudia un solo grupo” (p. 19). Por

ello la presente investigación fue preexperimental de un solo grupo tomando pruebas de pre test y post test.

Esquema del diseño.

GE: O1----- X ----- O2

Dónde:

GE: Grupo experimental: Estudiantes pertenecientes al quinto grado de la I.E. Fortunato L. Herrera, Cusco -2024.

O1: Evaluación pre test

X: Uso de Arduino

O2: Evaluación post test

4.2 Población y unidad de análisis

4.2.1 Población

Lepkowski, 2008b, como se citó en Hernández et al., (2014) “la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 174). La población debe situarse claramente en torno a sus características sociales, de espacio y en el tiempo.

En la presente investigación, la población está conformada por 191 estudiantes de sétimo ciclo que corresponde a secciones a grados 3º, 4º y 5º de los dos turnos mañana y tarde de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Detalladamente se muestra en la siguiente tabla los integrantes de la población:

Tabla 2*Población de estudiantes del séptimo ciclo de la I.E. FLH*

Estudiantes del 5° de secundaria de la I.E. Fortunato L. Herrera	Sexo		turno		Nro. de estudiantes
	Masculino	Femenino	Turno mañana	Turno tarde	
3° grado A y B	34	45	A	B	79
4° grado Ay B	36	35	A	B	71
5° grado Ay B	22	19	A	B	41
Población total	92	99			191

Nota. Nómina de matrícula del año 2024 de la I.E. Fortunato L. Herrera - Cusco

4.2.2 Tamaño de muestra y técnica de selección de la muestra

Por las características de la población todos los elementos de la muestra están sujetos a experimentarla por ellos se aplicó técnicas de muestreo no probabilístico intencional de séptimo ciclo (Otzen y Manterola, 2017).

La muestra es un subgrupo representativo de la población (Hernández et al., 2014). Está compuesta por un total de 25 estudiante, cuyos matriculados están de acuerdo a orden de las matrículas realizadas para el presente año académico.

En el presente estudio de investigación, la muestra está conformada por estudiantes de secundaria de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera. Se ha detenido que la muestra sea 5° grado sección A, por motivos de seguridad al manipular herramientas, corriente eléctrica y por la física que se desarrolla según Ministerio de Educación (2016) como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3*Muestra de estudiantes del 5° A de secundaria de la I.E. FLH*

Estudiantes del 5° de secundaria de la I.E. Fortunato L. Herrera	Sexo		Nro. de estudiantes
	Masculino	Femenino	
5° sección A	14	11	25
Muestra total			25

Nota. Nómina de matrícula del año 2024 de la I.E. Fortunato L. Herrera - Cusco

4.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos

En la investigación para obtener datos confiables existen procedimientos y actividades para obtener información necesaria y que el resultado tenga éxito para cumplir el objetivo de la investigación (Hernandez & Duana, 2020).

por ello en la presente investigación se utilizó la técnica de cuestionario, utilizando una prueba escrita como instrumento pre y post test para medir el nivel de aprendizaje, este instrumento consta de 20 ítems cerradas, cada pregunta tiene cuatro alternativas de respuestas, el instrumento se aplicó en dos momentos antes y después de herramienta microcontrolador Arduino para así medir el logro de la competencia y sus capacidades de los estudiantes. Así mismo para medir si el estudiante ha logrado o no la competencia y para casos de registro de notas de la docente en turno se utilizó lista de cotejo.

4.4 Técnicas de análisis e interpretación de la información

Para confiabilidad del instrumento de aplicación se realizó prueba pre y post test con los estudiantes de quinto grado secundaria sección A, este instrumento fue validado por los expertos. Luego de la aplicación de la prueba se prosiguió a las calificaciones, procesamiento de datos,

análisis estadísticos y finalmente se elaboró las conclusiones y los resultados de dicha investigación.

4.4.1 Estructura del instrumento

El objetivo de la presente investigación fue determinar cómo el uso de microcontrolador Arduino contribuye el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas en área de ciencia y tecnología, lo cual ha sido elaborada de acuerdo a las dimensiones e indicadores que implica la variable competencia de ciencia y tecnología: dicho instrumento consta de 20 ítems, 5 por cada dimensión y con puntaje de 1 puntos por ítem correctamente contestada y cero puntos por ítem incorrectamente contestada, la cual hace una calificación total de 0 a 20 de la prueba aplicada, se tomó en cuenta los niveles del logro del ministerio de educación (Ministerio de Educación, 2016, p. 102).

Nivel de logro		valor numérico
----------------	--	----------------

Inicio	(C)	: 0 – 10
--------	-----	----------

Proceso	(B)	: 11 - 13
---------	-----	-----------

Logro esperado	(A)	:14 - 17
----------------	-----	----------

Logro destacado	(AD)	: 18 - 20
-----------------	------	-----------

Distribución de ítems

Determina solución tecnológica.	:01 - 05
---------------------------------	----------

diseña la solución tecnológica.	:06 - 10
---------------------------------	----------

Implementa solución tecnológica.	:11 - 15
----------------------------------	----------

Comunica el funcionamiento.	:16 - 20
-----------------------------	----------

La puntuación total fue vigesimal al sumar puntos de cada ítem.

4.4.2 Procedimiento

La secuencia seguida para la aplicación:

1. Para la selección de grupo experimental se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia de ciclo sétimo, siendo el ganador el 5 grado sección A. Este grupo ganador rindió la prueba pre test para medir los saberes previos, luego de la evaluación se introdujo la aplicación del microcontrolador Arduino, en el proceso de la sesión se desarrolló mediante aprendizaje por proyectos para lograr dicha competencia.
2. Los demás grupos no fueron seleccionados, porque la presente investigación fue de diseño pre experimental.
3. Siendo el grupo quien rinde evaluaciones de pre y post prueba. Además, en este grupo es donde se aplica la variable independiente para el logro de la competencia de diseñar y construir soluciones tecnológicas.
4. Finalmente, para evidenciar y contrastar las notas de pre test se aplicó la prueba de salida (post test). Asimismo, para las evidencias del registro del docente se ayudó con instrumento de calificación de rúbrica.

4.4.3 Validez del instrumento

Al visto bueno del asesor se procedió a solicitar la apreciación de los tres expertos de la especialidad matemática de la facultad de educación, los resultados fueron apto a aplicación del instrumento de investigación, detallándose en la siguiente tabla:

Tabla 4

Validación del instrumento por los expertos

Validadores	Especialidad	Resultado
-------------	--------------	-----------

Dr. Angel Zenon Choccechanca Cuadros	Matemática y física	Aplicable
Mg. Gloria Vigoria Valle	Matemática y física	Aplicable
Mg. Alan Alain Huaman Aucapuri	Matemática y física	Aplicable

4.5 Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de la investigación

4.5.1 Confiabilidad del instrumento

Para la confiabilidad del instrumento se aplicó la prueba de Kuder- Richardson, por lo que esta prueba es para escala nominal dicotómica de los 25 estudiantes de quinto grado de secundaria que rindieron la prueba piloto, mostrando los resultados según al coeficiente de 0.71, lo cual considera como confiabilidad alta.

Tabla 5

Escala de confiabilidad

Rango	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Nota. Perez (2021)

4.5.2 Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis se realizó en dos momentos, empezando con análisis descriptivo, posteriormente se realizó análisis inferencial para verificar la diferencia entre las medias se

utilizó prueba de T de Student para muestras pareadas, porque se trabajó con el mismo grupo antes y después

4.5.3 Secuencia de procesamiento de datos

Para llegar a los resultados satisfactorios se prosiguió primero a recopilar información de los dos procesos pre y post test, seguidamente se preparan los datos para el procesamiento en los paquetes estadísticos ya sea Excel y spss. La parte de estadísticos descriptivos se realizó en paquete estadístico Excel, mientras para obtener resultados inferenciales se aplicó el paquete estadístico spss. A continuación, se tomó conclusiones respectivas de cada caso.

4.5.4 Prueba de normalidad

Para comparar las medias de pre y post test se somete a una prueba de normalidad como menciona (Yazici, 2006). Antes de realizar el análisis inferencial para evaluar las diferencias y ejecutar la comparación entre grupos de las dimensiones y las variables, se procedió a realizar el análisis de normalidad de cada una de ellas. Para ello, se consideran las siguientes características: el tamaño de la muestra utilizada es de 25 estudiantes (n menor que 50), los datos son independientes y aleatorios, así mismo son datos no categóricos, por lo que, se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, cuyo contraste de hipótesis es el siguiente:

Ho: Existe normalidad ($p\text{-valor} > 0.05$)

Ha: No existe normalidad ($p\text{-valor} < 0.05$)

Prueba de normalidad

a) Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Hipótesis alterna

El microcontrolador Arduino como herramienta no favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

b) Nivel de significancia (alfa):

$$\alpha=5\% = 0,05$$

c) Prueba estadística

Tabla 6

Prueba de normalidad

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Valor P
Pre test	0,971	25	0,677
Post test	0,953	25	0,298

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos en el paquete estadístico *SPSS v.26*

Conclusión

Con base en los resultados de la tabla anterior, se puede inferir que los datos de las dimensiones y las variables en ambos grupos se presentó una significancia mayor 0,05, lo cual refiere que la distribución fue normal entre los grupos y, en base a ello, se procedió a aplicar las

pruebas paramétricas de t de student para muestras dependientes para analizar entre los elementos del mismo grupo y analizar la diferencia entre los mismos.

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Análisis descriptivo

La tecnología está avanzando a pasos agigantados, lo cual trae nuevos cambios en la mentalidad humana, y más que todo en la utilidad de las cosas, este avance no ha sido ajeno al sistema educativo, es por ello que en esta indagación se pretende observar, de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, para tener un mejor enfoque de este proceso y contrastar con los resultados lo planteado se elaboró un instrumento con preguntas acorde a esta competencia, es así que en las dimensiones, determina la solución tecnológica, diseñar la solución tecnológica, implementar la solución tecnológica, y evaluar y comunicar el funcionamiento y los impactos de la tecnología, se diseñaron a cinco ítems respectivamente para cada aspecto, a este proceso también se diseñó una rúbrica, en donde figuran las puntuaciones o calificativos numéricos como escala de calificaciones por nivel de logro, de los estudiantes, así como sus posibles logros de aprendizaje, a este cuadro le denominaremos la Baremación el cual se puede apreciar a continuación en la tabla 7.

Tabla 7

Baremos de puntuaciones para dimensiones de variable dependiente

DIMENSION	Logro de aprendizaje	Rango/calificativo	PUNTAJE TOTAL
Determina la solución tecnológica	En inicio	De 0 a 1 = C	5
	En proceso	De 2 a 3 = B	
	Logro esperado	Hasta 4 = A	
	Logro destacado	Hasta 5 = AD	
Diseña la solución tecnológica	En inicio	De 0 a 1 = C	5
	En proceso	De 2 a 3 = B	
	Logro esperado	Hasta 4 = A	
	Logro destacado	Hasta 5 = AD	
Implementa la solución tecnológica	En inicio	De 0 a 1 = C	5
	En proceso	De 2 a 3 = B	
	Logro esperado	Hasta 4 = A	
	Logro destacado	Hasta 5 = AD	
Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología	En inicio	De 0 a 1 = C	5
	En proceso	De 2 a 3 = B	
	Logro esperado	Hasta 4 = A	
	Logro destacado	Hasta 5 = AD	
Diseña y construye soluciones tecnológicas, para resolver problemas de su entorno.	En inicio	De 0 a 10 = C	20
	En proceso	De 11 a 13 = B	
	Logro esperado	De 14 a 17 = A	
	Logro destacado	De 18 a 20 = AD	

Tabla 8

Resultados pre test y post test según dimensiones

Alumnos	Dimensiones								Puntaje total	
	Determina la solución tecnológica		Diseña la solución tecnológica		Implementa la solución tecnológica		Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología		Pre test	Post test
	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test		
Alumno 1	1	2	1	4	2	4	2	2	6	12
Alumno 2	2	5	0	4	2	4	2	4	6	17
Alumno 3	3	5	3	3	1	4	2	3	9	15
Alumno 4	1	5	0	4	2	2	2	2	5	13
Alumno 5	3	5	1	3	2	3	2	2	8	13
Alumno 6	3	5	2	2	2	4	1	3	8	14
Alumno 7	2	3	3	5	2	5	2	3	9	16
Alumno 8	4	5	2	3	2	4	2	5	10	17
Alumno 9	2	3	0	3	3	4	3	4	8	14
Alumno 10	4	5	1	5	2	2	0	2	7	14
Alumno 11	3	5	2	2	0	4	2	4	7	15
Alumno 12	4	5	0	3	3	4	1	3	8	15
Alumno 13	1	4	3	5	1	4	1	2	6	15
Alumno 14	1	3	1	3	2	3	0	3	4	12
Alumno 15	3	5	2	4	3	4	1	3	9	16
Alumno 16	2	5	1	4	4	4	2	4	9	17
Alumno 17	2	5	0	4	4	3	2	3	8	15
Alumno 18	1	4	1	3	1	4	4	4	7	15
Alumno 19	3	5	3	5	1	4	3	5	10	19
Alumno 20	1	5	2	2	2	4	2	3	7	14
Alumno 21	2	4	0	3	1	5	2	1	5	13
Alumno 22	2	3	3	5	4	5	3	5	12	18
Alumno 23	3	5	1	5	3	5	3	3	10	18
Alumno 24	3	4	2	3	2	5	1	3	8	15
Alumno 25	2	2	3	4	2	3	2	5	9	14

Nota: ficha de verificación.

Puntuación promedio por estudiante del pre test y post test

Los calificativos que se muestran en la tabla que antecede, muestran los calificativos de la primera evaluación pre test y la segunda evaluación post test aplicada a los estudiantes, este último es posterior al desarrollar nuestras sesiones considerando la nueva forma de enseñanza aprendizaje con el empleo de microcontrolador Arduino, a estos datos se adjunta los estadísticos de la variable en indagación, así como de sus respectivas dimensiones como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 9

Estadísticos descriptivos numéricos de la variable diseña y construye soluciones tecnológicas

Variable	Conteo total	Pre test				Post test			
		Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Determina la solución tecnológica	25	2.320	0.988	1.000	4.000	4.280	1.021	2.000	5.000
Diseña la solución tecnológica	25	1.480	1.122	0.000	3.000	3.640	0.995	2.000	5.000
Implementa la solución tecnológica	25	2.120	1.013	0.000	4.000	3.880	0.833	2.000	5.000
Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología	25	1.880	0.927	0.000	4.000	3.240	1.091	1.000	5.000
Competencia diseña y construye soluciones tecnológicas	25	7.800	1.848	4.000	12.000	15.040	1.859	12	19.000

Nota. Datos de la tabla número 8

Los datos encontrados en la ratio que antecede muestran los calificativos totales y por cada aspecto de la variable en indagación, por ello antes de emplear nuestro microcontrolador Arduino, en este se aprecia que la mayor nota alcanzada por un alumno es doce puntos y la mínima es de cuatro puntos mostrándonos una media ocho puntos aproximadamente, por otro lado en lo que respecta a la componente determina la solución tecnológica, el promedio fue de dos puntos aproximadamente, y en lo que es la capacidad diseña la solución tecnológica esta fue

de un solo punto aproximadamente, a esto se suma lo estimado para la componente implementa la solución tecnológica en donde se halló dos puntos de promedio, finalmente en lo que respecta a la dimensión evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología, se estimó dos puntos como promedio, estos resultados muestran que estos estudiantes tienen debilidades en el uso de este microcontrolador, mayor información en los párrafos más adelante.

Luego de desarrollar las sesiones considerando el microcontrolador Arduino, estos calificativos muestran que hubo mejoras en el desarrollo de esta competencia, es así que la mayor nota encontrada fue diecinueve puntos, mientras que la menor llegó a doce puntos con un promedio total de quince puntos, así mismo en lo que respecta a la dimensión determina la solución tecnológica, se estimó una media de cuatro puntos aproximadamente, por otro lado en lo que corresponde a las otras componentes, como son, diseña la solución tecnológica, implementa la solución tecnológica, evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología, se obtuvo una media de tres puntos respectivamente, como se aprecia en estos puntajes hubo mejoras en el desarrollo de esta competencia, mayores detalles frente a este cambio se aprecian siguientes cuadros en adelante.

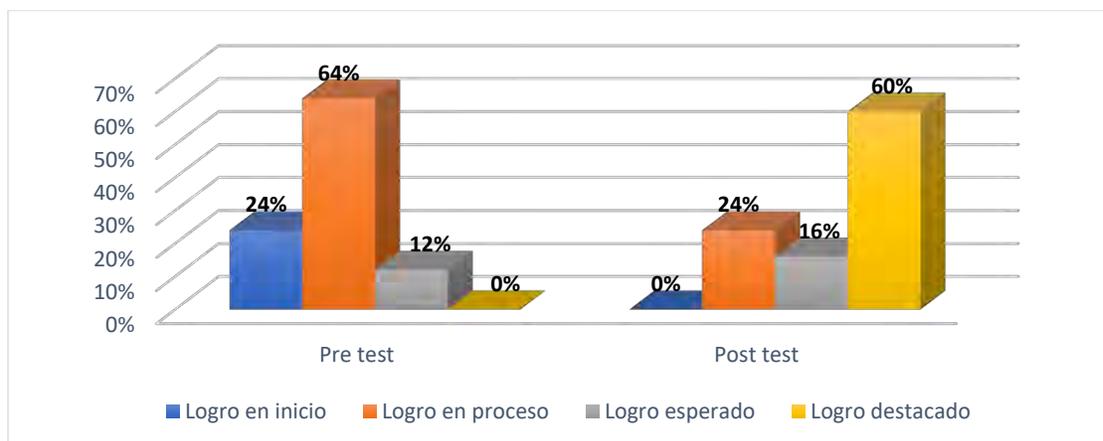
Tabla 10

Análisis descriptivo de frecuencia para determina la solución tecnológica

Nivel de logro	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Logro en inicio	6	24%	0	0%
Logro en proceso	16	64%	6	24%
Logro esperado	3	12%	4	16%
Logro destacado	0	0%	15	60%
Total	25	100%	25	100%

Figura 11

Análisis de barras para determina una solución tecnológica



Nota. Datos de la tabla número 10.

Análisis e interpretación

Los hallazgos permitieron demostrar que el uso de microcontrolador Arduino contribuye el desarrollo de la capacidad determina una solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera. Antes del uso de microcontrolador el 64% se encontraba en un logro en proceso, mientras que el 24% está en inicio y el 12% en logro esperado, de esta primera evaluación se aprecia que un buen porcentaje de los estudiantes de quinto de secundaria muy poco describe el problema tecnológico y las causas que lo generan, así como requiere de apoyo para dar a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, con los recursos disponibles para construirla, mientras que en el post test se aprecia un 60% logro destacado, el 16% en logro esperado y el 24% en logro en proceso, de los datos que anteceden se observa que hubo mejoras en el desarrollo de esta capacidad en este grupo de jóvenes, del cual se aduce que cuentan con la habilidad para describir el problema tecnológico y las causas que lo generan, así como no requiere de apoyo

para dar a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, con los recursos disponibles para construirla.

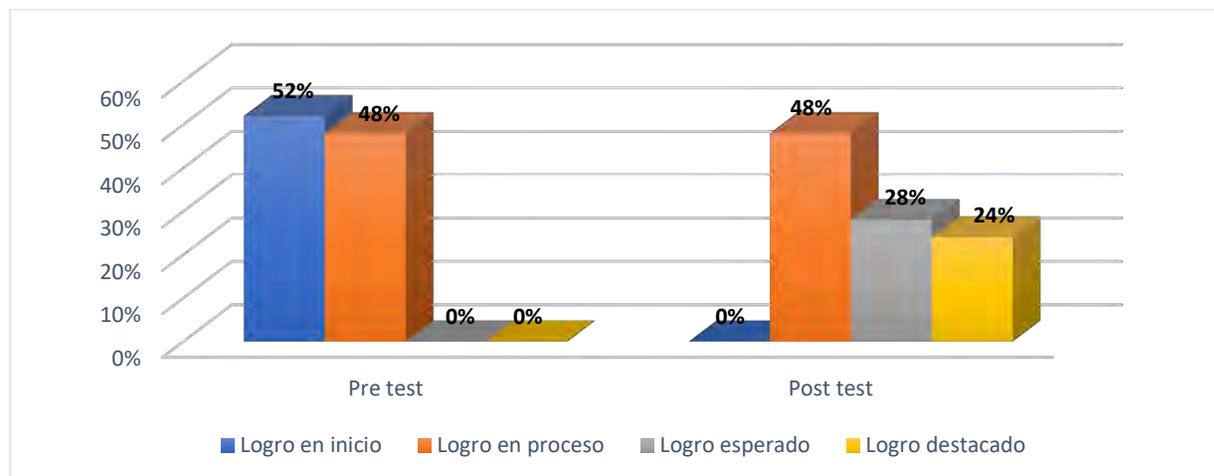
Tabla 11

Análisis descriptivo de frecuencia para diseñar la solución tecnológica

Nivel de logro	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Logro en inicio	13	52%	0	0%
Logro en proceso	12	48%	12	48%
Logro esperado	0	0%	7	28%
Logro destacado	0	0%	6	24%
Total	25	100%	25	100%

Figura 12

Análisis de barras para diseñar la solución tecnológica



Nota. Datos de la tabla número 11

Análisis e interpretación

Las evidencias demostraron que el uso del microcontrolador Arduino también contribuyó al desarrollo de la capacidad para diseñar soluciones tecnológicas en los estudiantes, en el pretest, el 52% se encontraba en logro en inicio, el 48% en logro en proceso, de los datos que anteceden se aprecia que estos estudiantes muy poco seleccionan instrumentos según su margen

de error, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad, así como no propone maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica considerando su eficacia y confiabilidad. Sin embargo, en el post test, se observaron mejoras significativas, con el 28% alcanzando un logro esperado, el 24% en logro destacado y el 48% en logro en proceso, en base a los resultados estimados en la segunda evaluación se aprecia que hubo mejoras en el aprendizaje de este grupo de alumnos del cual se deduce que, estos estudiantes ya seleccionan instrumentos según su margen de error, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad, así como proponen maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica considerando su eficacia y confiabilidad.

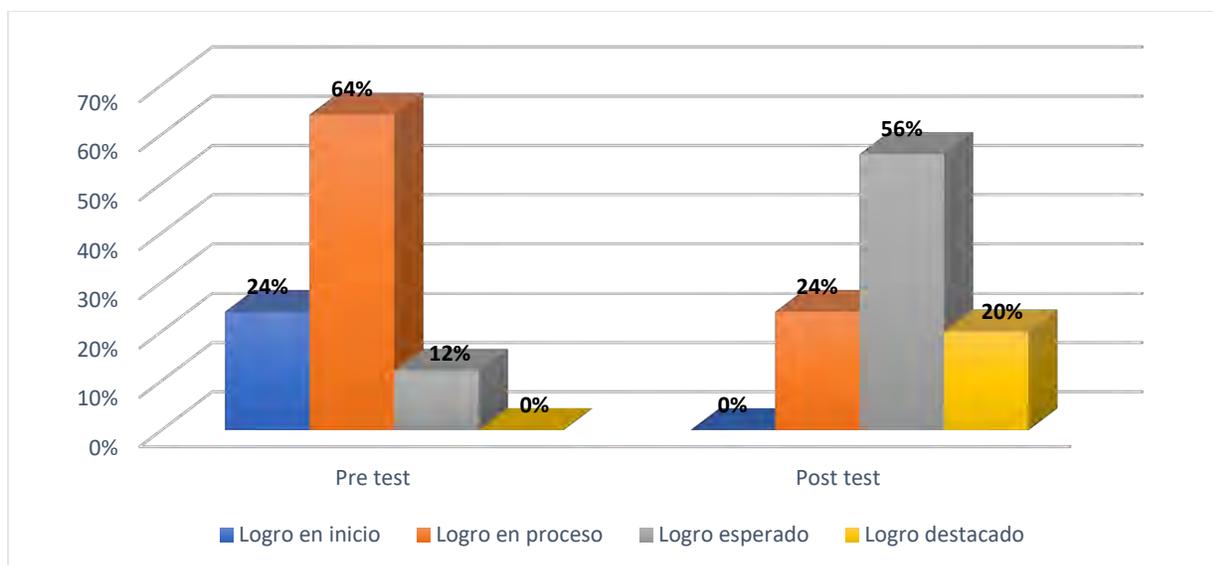
Tabla 12

Análisis descriptivo de frecuencia para implementa la solución tecnológica

Nivel de logro	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Logro en inicio	6	24%	0	0%
Logro en proceso	16	64%	6	24%
Logro esperado	3	12%	14	56%
Logro destacado	0	0%	5	20%
Total	25	100%	25	100%

Figura 13

Análisis de barras para implementa la solución tecnológica



Nota. Datos de la tabla número 12.

Análisis e interpretación

Sobre la dimensión implementa la solución tecnológica, se estimó en pre test que el 64,0% de los estudiantes alcanzó el nivel de proceso, otro 24,0% calificó en un nivel de inicio, solo el 12,0% está en logro esperado, de los datos que anteceden en la figura anterior se observa que un buen porcentaje de estos adolescentes, no cuenta con la capacidad para ejecutar la secuencia de pasos para manipular materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad, así como también desconocen como verificar el rango de funcionamiento de cada parte de la solución tecnológica. . En el post test, se observaron mejoras considerables, con el 56% alcanzando un logro esperado, el 20% en logro destacado y solo el 24% en logro en proceso, de los resultados que figuran en el cuadro que antecede se observa que un buen porcentaje de estos adolescentes, cuentan con la capacidad para ejecutar la secuencia de pasos para manipular materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad, así como también conocen como verificar el rango de funcionamiento de cada parte de la solución tecnológica.

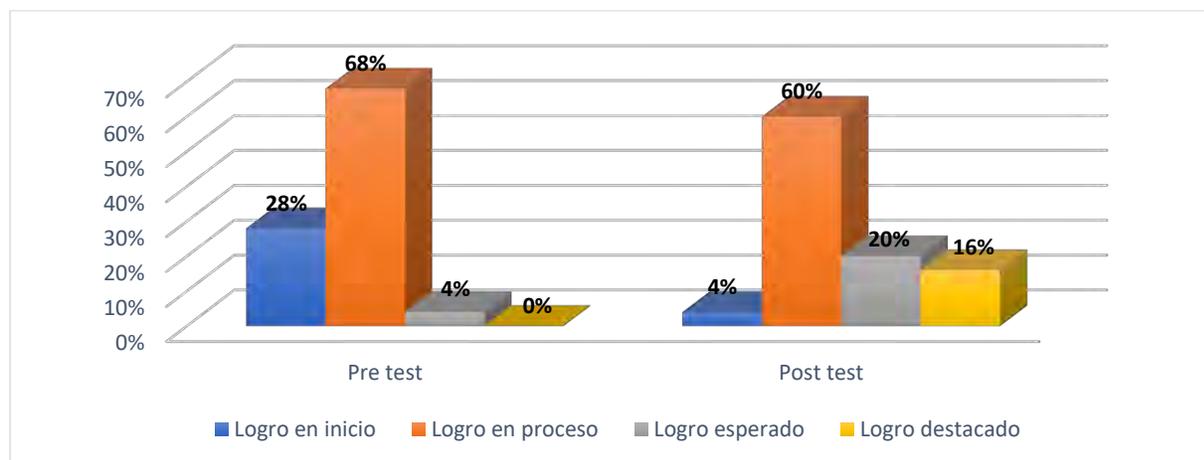
Tabla 13

Análisis descriptivo de frecuencia para evaluar y comunicar el funcionamiento de la solución...

Nivel de logro	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Logro en inicio	7	28%	1	4%
Logro en proceso	17	64%	15	60%
Logro esperado	1	4%	5	20%
Logro destacado	0	0%	4	16%
Total	25	100%	25	100%

Figura 14

Análisis de barras para evaluar y comunicar el funcionamiento de la solución...



Nota. Datos de la tabla número 13

Análisis e interpretación

Así mismo, se aprecia que el uso del microcontrolador Arduino también contribuyó al desarrollo de la capacidad para evaluar y comunicar el funcionamiento y los impactos de la tecnología. En el pretest, el 28% se encontraba en logro en inicio, el 68% en logro en proceso y el 4% en logro esperado, se aprecia que un buen porcentaje de los estudiantes dificultan para realizar pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamentar su propuesta de mejora, a esto se suma que

mínimamente explica su construcción sobre la base del conocimiento científico. En el post test, se observaron mejoras significativas, con el 20% alcanzando un logro esperado, el 60% en logro en proceso y el 16% en logro destacado, de los datos que anteceden se aprecia que los estudiantes mejoraron su aprendizaje en esta capacidad, puesto que tienen la habilidad para realizar pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamentar su propuesta de mejora, a esto se suma que pueden explicar su construcción sobre la base del conocimiento científico.

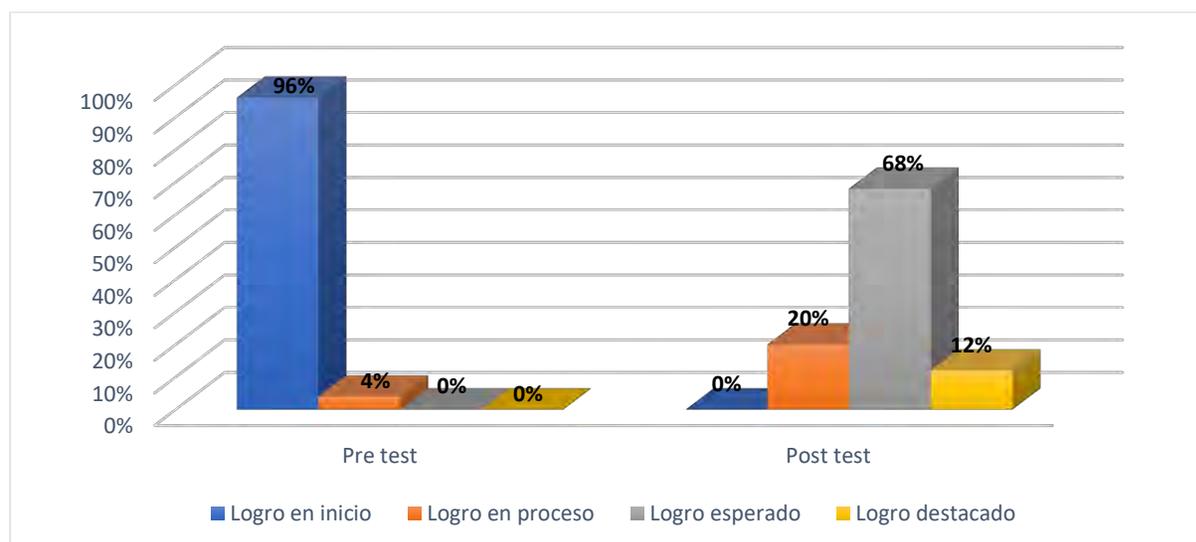
Tabla 14

Análisis descriptivo de frecuencia para competencia diseña y construye soluciones tecnológicas

Nivel de logro	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Logro en inicio	24	94%	0	0%
Logro en proceso	1	4%	5	20%
Logro esperado	0	0%	17	68%
Logro destacado	0	0%	3	12%
Total	25	100%	25	100%

Figura 15

Análisis de barras para competencia diseña y construye soluciones tecnológicas



Nota. Datos de la tabla número 14

Análisis e interpretación

Los hallazgos demostraron que el uso del microcontrolador Arduino contribuyó al desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas en los estudiantes. En el pretest, el 96% se encontraba en logro en inicio, el 4% en logro en proceso, se observa que un buen porcentaje de los estudiantes tienen dificultades en el desempeño de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno, así como también conocimiento de los instrumentos de la tecnológica, componentes de la tecnología, conexiones entre ellas, su funcionamiento y otros Sin embargo, en el post test, se observaron mejoras significativas, con el 68% alcanzando un logro esperado y el 12% en logro destacado y el 20% alcanzó a logro en proceso, esto quiere decir que el Arduino como herramienta ha ayudado a comprender y entender los instrumentos y el funcionamiento de los componentes tecnológicos.

Comparación de resultados totales: pre test y post test

Posterior al análisis descriptivo de las dos evaluaciones de inicio y final, se procedió al análisis cuantitativo de los resultados de ambos exámenes, para ver la diferencia entre los puntajes encontrados en este grupo de alumnos, siempre tomando en cuenta, de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, para un mejor entendimiento en este cuadro se expresa a la primera evaluación con las siglas de PET o más conocido como pre test, así mismos a las siglas POT, el cual constituye el post test, a esto se adiciona la sigla G, que se entiende como la diferencia de los puntos en cada una de las capacidades como en el total de la variable de indagación.

Tabla 15*Resultados totales del pre y post test y ganancias*

ALUMNOS	DIMENSIONES															Puntaje total
	Determina la solución tecnológica			Diseña la solución tecnológica			Implementa la solución tecnológica			Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología						
	PET	POT	G	PET	POT	G	PET	POT	G	PET	POT	G	PET	POT	G	
Alumno 1	1	2	1	1	4	3	2	4	2	2	2	0	6	12	6	
Alumno 2	2	5	3	0	4	4	2	4	2	2	4	2	6	17	11	
Alumno 3	3	5	2	3	3	0	1	4	3	2	3	1	9	15	6	
Alumno 4	1	5	4	0	4	4	2	2	0	2	2	0	5	13	8	
Alumno 5	3	5	2	1	3	2	2	3	1	2	2	0	8	13	5	
Alumno 6	3	5	2	2	2	0	2	4	2	1	3	2	8	14	6	
Alumno 7	2	3	1	3	5	2	2	5	3	2	3	1	9	16	7	
Alumno 8	4	5	1	2	3	1	2	4	2	2	5	3	10	17	7	
Alumno 9	2	3	1	0	3	3	3	4	1	3	4	1	8	14	6	
Alumno 10	4	5	1	1	5	4	2	2	0	0	2	2	7	14	7	
Alumno 11	3	5	2	2	2	0	0	4	4	2	4	2	7	15	8	
Alumno 12	4	5	1	0	3	3	3	4	1	1	3	2	8	15	7	
Alumno 13	1	4	3	3	5	2	1	4	3	1	2	1	6	15	9	
Alumno 14	1	3	2	1	3	2	2	3	1	0	3	3	4	12	8	
Alumno 15	3	5	2	2	4	2	3	4	1	1	3	2	9	16	7	
Alumno 16	2	5	3	1	4	3	4	4	0	2	4	2	9	17	8	
Alumno 17	2	5	3	0	4	4	4	3	1	2	3	1	8	15	7	
Alumno 18	1	4	3	1	3	2	1	4	3	4	4	0	7	15	8	
Alumno 19	3	5	2	3	5	2	1	4	3	3	5	2	10	19	9	
Alumno 20	1	5	4	2	2	0	2	4	2	2	3	1	7	14	7	
Alumno 21	2	4	2	0	3	3	1	5	4	2	1	-1	5	13	8	
Alumno 22	2	3	1	3	5	2	4	5	1	3	5	2	12	18	6	
Alumno 23	3	5	2	1	5	4	3	5	2	3	3	0	10	18	8	
Alumno 24	3	4	1	2	3	1	2	5	3	1	3	2	8	15	7	
Alumno 25	2	2	0	3	4	1	2	3	1	2	5	3	9	14	5	
Total	58	107	49	37	91	54	53	97	44	47	81	34	195	376	181	

La ratio que antecede muestra los calificativos totales para cada uno de los estudiantes, así como la diferencia de puntajes por dimensiones de la variable en estudio y como esta ha ido mejorando los puntajes en los estudiantes al trabajar con este nuevo instrumento pedagógico.

Así mismo se aprecia cambios considerables sobre las puntuaciones de ambas evaluaciones, tanto del pre test, como del post test, esto conlleva concluir que el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución

educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, esto por lo hallado en la primera evaluación 195 puntos y en la segunda evaluación esta subió a, 376 puntos, con una diferencia de 181 puntos, lo cual refleja el logro en esta competencia al trabajar con este instrumento, además en lo que corresponde a la dimensión determina la solución tecnológica, en la evaluación de entrada se estimó 58 puntos, mientras que en el de salida esta llegó a 107 puntos, con 49 puntos de ventaja frente a la primera que en porcentaje representa el éxito al trabajar con estos dispositivos, a esto se suma lo estimado en lo que es diseña la solución tecnológica, que en la primera evaluación se obtuvo 37 puntos en total, mientras que en la segunda esta subió a 91 puntos, el cual muestra 54 puntos de diferencia de mejora en esta competencia, por otro lado en lo que corresponde a la implementación de la solución tecnológica, en la pre test se halló 53, puntos, mientras que en la post test esta ascendió a 97 puntos, arrojando un diferencia de 44 puntos de éxito al trabajar con este recurso tecnológico, así mismo en lo que corresponde a la dimensión evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología, en el examen de diagnóstico se estimó 47 puntos, mientras que en el examen de salida este subió a 81 puntos en total que en diferencia es 34 puntos de éxito al trabajar con estos recursos educativos.

4.2 Análisis inferencial

Prueba de hipótesis

Trabajar con recursos tecnológicos trae mucha ventaja dentro del aprendizaje de los estudiantes, puesto que este ha cambiado con el avance de la ciencia, es por ello que en esta indagación se pretende observar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024, del cual con ayuda de la estadística inferencial se pudo

demostrar la hipótesis general utilizando el estadístico T de Student, el cual es utilizado para este tipo de investigaciones estos resultados se muestran a continuación.

Análisis e interpretación para la hipótesis general

a) Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula (H₀)

El microcontrolador Arduino como herramienta no favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Hipótesis alterna (H₁)

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

b) Nivel de significancia (alfa):

$$\alpha=5\% = 0,05$$

c) Prueba estadística

Para esto se utilizó el estadístico t de student cuyos resultados se muestran a continuación.

Tabla 16

Contraste entre el pre y post test de la hipótesis general

Pre y post test de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas	Diferencia	IC 95%		t	gl	Valor p
		Inferior	Superior			
	7,240	6,690	7,790	27,184	24	0,000

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos en el paquete estadístico SPSS v.26

d) Conclusión

En la tabla anterior se muestra la prueba t de student para analizar las diferencias, en la cual se aprecia que entre la comparación del pre test y el post test de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas se presenta una significancia menor a 0,05, lo cual refleja que el uso de microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Prueba de Hipótesis Específicas

Análisis e interpretación para la hipótesis específica N° 01

a) Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula (H_0)

El microcontrolador Arduino como herramienta no favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Hipótesis alterna (H_1)

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

b) Nivel de significancia (alfa)

$$\alpha=5\% = 0,05$$

c) Prueba estadística

Para el caso se utilizó el estadístico t de student:

Tabla 17

Contraste entre el pre test y post test de la hipótesis específica 1

Pre y post test de la dimensión	Diferencia	IC 95%		t	Gl	Valor p
		Inferior	Superior			
Determina solución tecnológica	1,960	1,539	2,381	9,610	24	0,000

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos en el paquete estadístico *SPSS v.26*

d) Conclusión

En la tabla anterior se muestra la prueba t de student para analizar las diferencias, en la cual se aprecia que entre la comparación del pre test y el post test de la dimensión determina una solución tecnológica se presenta una significancia menor a 0,05, lo cual refleja que el uso de microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Análisis e interpretación para la hipótesis específica N° 02

a) Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula (H₀)

El microcontrolador Arduino como herramienta no favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Hipótesis alterna (H₁)

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

b) Nivel de significancia (alfa):

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

c) Prueba estadística

Para el caso se utilizó el estadístico t de student:

Tabla 18

Contraste entre el pre test y post test de la hipótesis específica 2

Pre y post test de la dimensión	Diferencia	IC 95%		t	gl	Valor p
		Inferior	Superior			
Diseña la solución tecnológica	2,160	1,605	2,715	8,035	24	0,000

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos en el paquete estadístico *SPSS v.26*

d) Conclusión

En la tabla anterior se muestra la prueba t de student para analizar las diferencias, en la cual se aprecia que entre la comparación del pre test y el post test de la dimensión diseña la solución tecnológica se presenta una significancia menor a 0,05, lo cual refleja que el uso de microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Análisis e interpretación para la hipótesis específica N° 03**a) Planteamiento de la hipótesis****Hipótesis nula (H₀)**

El microcontrolador Arduino como herramienta no favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Hipótesis alterna (H₁)

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

b) Nivel de significancia (alfa):

$$\alpha=5\% = 0,05$$

c) Prueba estadística

Para el caso se utilizó el estadístico t de student:

Tabla 19

Contraste entre el pre test y post test de la hipótesis específica 3

Pre y post test de la dimensión Implementa la solución tecnológica	IC 95%			t	gl	Valor p
	Diferencia	Inferior	Superior			
	1,760	1,223	2,297	6,769	24	0,000

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos en el paquete estadístico SPSS v.26

d) Conclusión

En la tabla anterior se muestra la prueba t de student para analizar las diferencias, en la cual se aprecia que entre la comparación del pre test y el post test de la dimensión implementa la solución tecnológica se presenta una significancia menor a 0,05, lo cual refleja que el uso de microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Análisis e interpretación para la hipótesis específica N° 04

a) Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula (H₀)

El microcontrolador Arduino como herramienta no favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Hipótesis alterna (H₁)

El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

b) Nivel de significancia (alfa):

$$\alpha=5\% = 0,05$$

c) Prueba estadística

Para el caso se utilizó el estadístico t de student:

Tabla 20

Contraste entre el pre y post test de la hipótesis específica 4

Pre y post test de la dimensión Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología	IC 95%			t	gl	Valor p
	Diferencia	Inferior	Superior			
	1,360	,916	1,804	6,323	24	0,000

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos en el paquete estadístico SPSS v.26

d) Conclusión

En la tabla anterior se muestra la prueba t de student para analizar las diferencias, en la cual se aprecia que entre la comparación del pre test y el post test de la dimensión evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología se presenta una significancia menor a 0,05, lo cual refleja que el uso de microcontrolador Arduino como herramienta favorece

significativamente para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

DISCUSIÓN

La tecnología ha ido avanzando a pasos agigantados, esto a consecuencia de muchos cambios globales a nivel mundial, estos cambios también repercutieron en el sector educativo, el cual en los últimos años ha ayudado a trabajar con nuevos recursos educativos es por ello que en esta indagación se observó cómo el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, que para un mejor logro de este proceso se elaboró una herramienta de recojo de información que luego de ser revisado, se procedió a su aplicación, cuyos resultados en sus porcentajes más relevantes, se muestra de manera descriptiva en los siguientes párrafos.

De los datos hallados en este proceso, en las tablas números, ocho y nueve, se aprecia que la nota mayor fue de doce puntos y la menor de cuatro puntos con una media de ocho puntos aproximadamente, en donde se aprecia que los estudiantes adolecen de conocimiento a falta de nueva estrategia de enseñanza, es así que en lo que respecta a la primera dimensión de la competencia, en la tabla número diez, se obtuvo que el 64,0% de estos jóvenes, poco describe el problema tecnológico y las causas que lo generan, así como requiere de apoyo para dar a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, con los recursos disponibles para construirla, así mismo en lo que corresponde a la dimensión diseña la solución tecnológica, en la tabla número once se halló que el 52,0% de los adolescentes, muy poco seleccionan instrumentos según su margen de error, herramientas, recursos y materiales considerando su

impacto ambiental y seguridad, así como no propone maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica considerando su eficacia y confiabilidad, a esto se adiciona lo estimado en la tabla número doce, referente a implementar la solución tecnológica, se halló que el 64,0% de este contingente de estudiantes, no cuenta con la capacidad para ejecutar la secuencia de pasos para manipular materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad, así como también desconocen como verificar el rango de funcionamiento de cada parte de la solución tecnológica, por otro lado en cuanto a tabla número trece sobre la componente, evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología, se obtuvo que el 64,0% de los adolescentes, dificultan para realizar pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamentar su propuesta de mejora, a esto se suma que mínimamente explica su construcción sobre la base del conocimiento científico, por último en la tabla número catorce se aprecia el 94,0% que tienen dificultad al involucrarse en mundo de la tecnología así como las funciones y conexiones de ellas.

Sandoval (2022), su investigación ha sido exitosa, porque permitió evidenciar las dificultades y habilidades que tenían los niños y las niñas en los cuatro componentes que se evaluaron para determinar la creatividad, ofreciendo información específica para establecer un mejor trabajo en el área de tecnología e informática correspondiente al fortalecimiento de la creatividad en ellos.

Lo anterior nos lleva a pensar y determinar qué hace falta desarrollar más investigación académica en el área de tecnología e informática teniendo como eje fundamental el uso de las TIC, de manera que los niños y las niñas perfeccionen sus habilidades técnicas y tecnológicas.

Terneus et al. (2019), al utilizar la tecnología en la enseñanza influye significativamente no solo para hacer prototipos o juegos, sino que va más allá donde el niño o niña y los jóvenes con la utilización de estas herramientas pueden proyectar su futuro en carreras de alto demanda social

Posterior a la primera evaluación, se desarrolló las sesiones con nuestro instrumento pedagógico nuevo, del cual los resultados fueron relevantes y diferentes al pre test, es así que en las tablas números, ocho y nueve, se halló que la nota mayor subió a diecinueve puntos y la menor fue de doce puntos con un promedio de quince puntos aproximadamente, datos que muestran que trabajar con este material educativo tuvo buenos resultados es así también que en la tabla número diez referente a la primera dimensión de la segunda variable se halló que el 60,0% de los jóvenes, cuentan con la habilidad para describir el problema tecnológico y las causas que lo generan, así como no requiere de apoyo para dar a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, con los recursos disponibles para construirla, así mismo en lo que respecta a la segunda componente de esta variable en la tabla número once, se estimó que el 52,0% de los estudiantes, ya seleccionan instrumentos según su margen de error, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad, así como proponen maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica considerando su eficacia y confiabilidad, a esto se suma lo hallado en la tabla número doce, referente a implementa la solución tecnológica, se halló que el 56,0% de estos adolescentes, cuentan con la capacidad para ejecutar la secuencia de pasos para manipular materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad, así como también conocen como verificar el rango de funcionamiento de cada parte de la solución tecnológica, así mismo en lo que respecta a evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la

tecnología, en la tabla número trece se estimó que el 36,0% de estos adolescentes, tienen la habilidad para realizar pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamentar su propuesta de mejora, a esto se suma que pueden explicar su construcción sobre la base del conocimiento científico, por último en la tabla número catorce se aprecia el 68,0% tienen más independencia al involucrarse en mundo de la tecnología así como las funciones y conexiones de ellas, a esto se suma lo que mencionan otros autores en relación a esto.

Ticona (2017), en conclusión, se pudo observar que las herramientas tecnológicas ayudan de manera significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así en el logro de las competencias.

Condo (2019), en conclusión, observó que el logro del uso de Arduino fue satisfactorio en el pensamiento computacional, iniciando desde primer grado de secundaria, ya que los estudiantes en el presente siglo tienen mayor acceso a la tecnología.

Para el caso de la prueba de las hipótesis se recurrió a la estadística inferencial, para tal caso se utilizó el estadístico T de Student, este modelo matemático ayudo a determinar la diferencia de medias entre ambas evaluaciones. Es así que la tabla número quince afirma donde en el pre test se estimó en total 195 puntos y en el post test este llevo a 376 puntos, con una diferencia de 181 puntos en total de éxito al trabajar con este recurso educativo el cual ayudo a concluir que el uso de microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Albarracin (2024), en conclusión, se verifica que los simuladores virtuales mejoraron significativamente el rendimiento escolar de los estudiantes, el manejo de la tecnología es muy importante en el proceso de aprendizaje ya que hoy en día los estudiantes tienen acceso y bastante creatividad.

Escobar (2024), en conclusión, el uso de la tecnología en desarrollo de la competencia del área de Ciencia y Tecnología es muy importante ya que logra construir sus conocimientos utilizando la herramienta tecnológica como una forma gamificada.

CONCLUSIONES

PRIMERO. - La tecnología es uno de los recursos indispensables del avance de la ciencia en donde se encuentra inmerso en toda disciplina profesional, es así que de la indagación realizada se concluye que microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, esto respaldado por lo hallado en la tabla número quince en donde en el pre test se estimó en total 195 puntos y en el post test este llegó a 376 puntos, con una diferencia de 181 puntos en total de éxito al trabajar con este recurso educativo, a esto se suma lo estimado en la tabla número dieciséis, en el que se aprecia la diferencia de medias entre dichas evaluaciones respectivamente.

SEGUNDO. – Luego de sistematizar los datos de este proceso investigativo se concluye que el microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, esto reforzado por lo estimado en la tabla número quince en donde en la primera evaluación se estimó en total 58 puntos y en la segunda evaluación este llegó a 107 puntos, con una diferencia de 49 puntos, el cual refleja una mejora al trabajar con este recurso educativo, a esto se suma lo estimado en la tabla número diecisiete, en el que se aprecia la diferencia de promedios entre dichas evaluaciones respectivamente.

TERCERO. - Posterior al desarrollo de las sesiones con nuestra nueva herramienta pedagógica se llevó al análisis de los resultados, del cual se concluye que el microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa

de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, esto por lo hallado en la tabla número quince donde en la evaluación diagnóstica se estimó 37 puntos y en la evaluación de salida esta alcanzó a 91 puntos, con una diferencia de 54 puntos, el cual muestra el logro en el aprendizaje al trabajar con este recurso tecnológico, a esto se suma lo hallado en la tabla número dieciocho, en el que se aprecia la diferencia de medias entre dichas evaluaciones respectivamente.

CUARTO. – De la experiencia investigativa realizada con este contingente de estudiantes, al desarrollar las sesiones con este nuevo modelo educativo se concluye que El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, puesto que los datos de la tabla número quince muestran en la evaluación de inicio en esta capacidad 53 puntos y en la evaluación de final esta llegó a 97 puntos, con una diferencia de 44 puntos, el cual refleja la mejora en el aprendizaje de esta capacidad al trabajar con este recurso tecnológico, a esto se suma lo hallado en la tabla número diecinueve, en el que se aprecia la diferencia de promedios entre dichas evaluaciones respectivamente.

QUINTO. – Al desarrollar las sesiones de enseñanza aprendizaje con nuestro recurso tecnológico se encontraron cambios en las notas de los estudiantes, es así que se concluye que el microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera, ya que los datos en la tabla número quince muestran en la evaluación de pre test una calificación de 47 puntos y en la evaluación post test esta alcanzó a 81 puntos, con una

diferencia de 34 puntos, el cual en refleja éxito en el aprendizaje de esta capacidad al trabajar con este recurso tecnológico, a esto se suma lo hallado en la tabla número veinte, en el que se aprecia la diferencia de promedios entre dichas evaluaciones respectivamente.

SUGERENCIAS

Las recomendaciones sugeridas son las siguientes:

1. A nivel general de la institución educativa se debe implementar en laboratorio de ciencia y tecnología con herramientas aplicadas en dicha investigación, el resultado de la aplicación de herramientas tecnológicas dieron a favor para lograr la competencia de ciencia y tecnología, este microcontrolador Arduino es muy importante y recomendable en el desarrollo de aprendizaje basado en proyectos y por ende en logro de competencias, ya que abarca más de una materia, por ejemplo la primera materia es ciencia y tecnología, matemática con algoritmos y los circuitos lógicos, inglés por idioma de programación.
2. El docente debe estar capacitado y debe tener la capacidad de utilizar estas herramientas para crear materiales, programar su sesión, así como también contextualizar esta herramienta ya que los estudiantes estarán más enfocados en aprender, crear cosas que a ellos les encanta.
3. Al usar esta herramienta el estudiante desarrolla aprendizaje sincrónica y asincrónica a través de juegos, por lo que el docente es guía en proceso de aprendizaje de los estudiantes, porque los estudiantes al jugar con aparatos electrónicos, conectar resistencias, capacitores, pueden sufrir algún daño o pueden causar corto de circuitos.
4. El uso de microcontrolador Arduino también se puede utilizar para motivar a los estudiantes ya que el avance de la tecnología y la evolución del ser humano está más centrado en aparatos tecnológicos, así el estudiante desarrolla su aprendizaje manipulando las herramientas tecnológicas.

Referencias

- Albarracin Cutipa, L. K. (2024). Simuladores virtuales y rendimiento escolar en los estudiantes de 3° “A” de la institución educativa Daniel Alcides Carrión, Chamaca, Chumbivilcas-Cusco-2022. *Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco*.
https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8778/253T20240301_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arduino, D. (2015). *What is Arduino?* https://www.sparkfun.com/arduino_guide
- Arduino.cc. (2024). *Software | Arduino*. <https://www.arduino.cc/en/software>
- Autodesk Tinkercad. (2024). *Circuit design Surprising Kieran-Elzing - Tinkercad*. Autodesk, Inc, All Rights Reserved. <https://www.tinkercad.com/things/i93MUaGVbjr-surprising-kieran-elzing/editel>
- Campbell, D., & Stanley, J. (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social* (S. A. Amotrórlu editores, Ed.; 7°).
- Castro, D., & Sánchez, C. (2020). *Implementación de Arduino para desarrollar pensamiento computacional con metodología STEM a través de la electrónica en informática en estudiantes de undécimo en Barranquilla- Atlántico*.
- Chiluisa Chiluisa, M., Guaña Moya, J., Carvajal Proaño, A., & Boada Flores, R. P. (2022). *Arduino como elemento notable en prototipos electrónicos* (Conciencia Digital, Ed.; Vol. 5). enero –marzo 2022. <https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.1975>

Condo López, A. (2019). *Uso de la plataforma Arduino en la mejora del pensamiento computacional, en la Institución Educativa Privada Ricardo Palma, año 2019.*

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/36249>

Enríquez Herrador, R. (2009). *Guía de Usuario de Arduino.*

https://www.uco.es/aulasoftwarelibre/wp-content/uploads/2010/05/Arduino_user_manual_es.pdf

Escobar Merma, N. A. (2024). Classcraft como herramienta gamificada para el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del área ciencia y tecnología en los estudiantes de la institución educativa Nuestra Señora De Gracia - Cusco 2023. *Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco.*

https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8740/253T20240276_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fernández, Y. (2022). *Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno.*

Xatakabasics. <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

Gómez Moreno, C. A., Castillo Solís, A., & Gómez Meoño, A. (2015). Arduino como herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, tecnologías e ingenierías en la Universidad Politécnica de Tapachula. *QUID, 24.*

googlemaps. (2024). *google Maps.* [https://www.google.com/maps/dir/-13.512528,-](https://www.google.com/maps/dir/-13.512528,-71.9868007/localizacion+geografica+de+colegio+fortunato+cusco/@-13.5130115,-72.00255,14z/data=!4m9!4m8!1m1!4e1!1m5!1m1!1s0x916dd74c6b6766c9:0xc06681ac3385cf60!2m2!1d-71.9712018!2d-13.5187686?entry=ttu)

[71.9868007/localizacion+geografica+de+colegio+fortunato+cusco/@-13.5130115,-](https://www.google.com/maps/dir/-13.512528,-71.9868007/localizacion+geografica+de+colegio+fortunato+cusco/@-13.5130115,-72.00255,14z/data=!4m9!4m8!1m1!4e1!1m5!1m1!1s0x916dd74c6b6766c9:0xc06681ac3385cf60!2m2!1d-71.9712018!2d-13.5187686?entry=ttu)

[72.00255,14z/data=!4m9!4m8!1m1!4e1!1m5!1m1!1s0x916dd74c6b6766c9:0xc06681ac338](https://www.google.com/maps/dir/-13.512528,-71.9868007/localizacion+geografica+de+colegio+fortunato+cusco/@-13.5130115,-72.00255,14z/data=!4m9!4m8!1m1!4e1!1m5!1m1!1s0x916dd74c6b6766c9:0xc06681ac3385cf60!2m2!1d-71.9712018!2d-13.5187686?entry=ttu)

[5cf60!2m2!1d-71.9712018!2d-13.5187686?entry=ttu](https://www.google.com/maps/dir/-13.512528,-71.9868007/localizacion+geografica+de+colegio+fortunato+cusco/@-13.5130115,-72.00255,14z/data=!4m9!4m8!1m1!4e1!1m5!1m1!1s0x916dd74c6b6766c9:0xc06681ac3385cf60!2m2!1d-71.9712018!2d-13.5187686?entry=ttu)

- Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020, December 5). *Vista de Técnicas e instrumentos de recolección de datos*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (S. A. de C. V. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, Ed.; 6°).
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres Christian Paulina. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas* (S. A. de C. V. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, Ed.).
- López Gómez, E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. In Universidad Granada (Ed.), *profesorado* (vol. 20).
<https://digibug.ugr.es/handle/10481/42564>
- Martín, J., Martínez, P., Fernández, G., & 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*.
- Medición Calidad Educativa Perú. (2024). *Resultados PISA 2022 - Perú*.
<https://www.youtube.com/watch?v=rZg-0S8Ldo8&t=109s>
- Ministerio de Educación. (2016a). *Currículo nacional de la educación básica*.
<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016b). *Resultados EM 2022*.
<https://www.calameo.com/read/006286625ce339ac0cd63?view=slide&page=2>
- Moreno Fernández, M. (2009). “*El laboratorio escolar*.”

- Munera, J. M., Jimenez, A., Botero, M. A., Rivas, K. Y., & Lopez, J. (2020). La educación moderna al alcance de Arduino. *Espacios*, 41(30). <https://www.revistaespacios.com>
- Novillo Vicuña, J., Hernández Rojas, D., Mazón Olivo, B., Molina Ríos, J., & Cárdenas Villavicencio, O. (2018). *Arduino y el internet de las cosas* (Vol. 45). 3Ciencias. https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=FilyDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA14&dq=historia+del+arduino&ots=xa46u_CiNm&sig=k_Aw0xjKujNerdQtWKDlcfmTT5k#v=onepage&q=historia%20del%20arduino&f=false
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227–232. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Parra, O., Andrei, L., & Fonseca, C. (2023). Estrategia didáctica: Plataforma arduino, aprendizaje basado en proyectos y movimiento maker caso de estudio: Educación media rural. *Actas Del Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 318–323. <https://doi.org/10.47300/ACTASIDI-UNICYT-2023-49>
- Peña Millahual, C. A. (2020). *descubriendo Arduino* (RedUsers, Ed.; 1°). <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bL7PDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=comunidad+arduino&ots=fIVTPGHbai&sig=Yii3YZvxGVzgYj-5hJCnYXxkJIg#v=onepage&q=comunidad%20arduino&f=false>
- Perea, F., & Salas, Y. (2022). *Estrategia Pedagógica Apoyada en el uso del Simulador Arduino Para el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático*. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/8ea73baf-42bf-405c-9cd2-fd42ec4c12c9/content>

Perez, I. (2023). *Vista de Arduino en el nivel medio superior. 11.*

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/10962/10420>

Perez Iram, A. (2021). *Confiabilidad Kuder, Metodología.*

<https://es.scribd.com/document/514738179/confiabilidad-Kuder-19-preguntas>

prof.bejamin. (2015). *Características de las Competencias.*

<https://www.youtube.com/watch?v=QMjOHtH6VWw>

Rigoberto, P., Quinatoa, E., & Mérelo, B. (2019). *Vista de Analizar un código a través de lenguajes de programación C++ y Code. 3, 37–53.*

<http://190.15.139.149/index.php/ciya/article/view/269/210>

Rios Reyes, R. (2023). Aprendizaje por competencias, concepto, características y aplicación.

Escuela de Profesores Del Perú. [https://epperu.org/aprendizaje-por-](https://epperu.org/aprendizaje-por-competencias/#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20competencias%20implica%20la%20participaci%C3%B3n%20activa%20del%20estudiante,desarrollar%20habilidades%20y%20conocimientos%20pr%C3%A1cticos)

[competencias/#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20competencias%20implica%20la%20p](https://epperu.org/aprendizaje-por-competencias/#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20competencias%20implica%20la%20participaci%C3%B3n%20activa%20del%20estudiante,desarrollar%20habilidades%20y%20conocimientos%20pr%C3%A1cticos)

[articipaci%C3%B3n%20activa%20del%20estudiante,desarrollar%20habilidades%20y%20c](https://epperu.org/aprendizaje-por-competencias/#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20competencias%20implica%20la%20participaci%C3%B3n%20activa%20del%20estudiante,desarrollar%20habilidades%20y%20conocimientos%20pr%C3%A1cticos)

[onocimientos%20pr%C3%A1cticos](https://epperu.org/aprendizaje-por-competencias/#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20competencias%20implica%20la%20participaci%C3%B3n%20activa%20del%20estudiante,desarrollar%20habilidades%20y%20conocimientos%20pr%C3%A1cticos)

Roig Vila, R., & Pascual Luna, A. M. (2012). Las competencias digitales de los futuros docentes.

Un análisis con estudiantes de Magisterio de Educación Infantil de la Universidad de

Alicante. *@tic. Revista d'innovació Educativa, 0(9).* <https://doi.org/10.7203/ATTIC.9.1958>)

Sánchez Ludeña, E. (2019). La educación Steam y la cultura maker. *Anaya Educación.*

<https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>

Sandoval C., F. A. (2022). *Arduino como herramienta para fortalecer la creatividad en niños y*

niñas de séptimo grado de la Institución Educativa Rodrigo Lloreda Caicedo de la ciudad

de Cali.

https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14675/TGF_Franklin%20Sandoval.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Santana Tavera, K. (2024). Una breve descripción sobre Arduino. In *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria* (Vol. 12). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/prepa4.v12i23.11957>

Tapia Ayala, C. H., & Manzano Yupa, H. M. (2013). Evaluación de la plataforma Arduino e implementación de un sistema de control de posición horizontal. *Repositorio Institucional de La Universidad Politécnica Salesiana*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5522>

TECmikro. (2024). *Arduino® UNO R3: Características*. <https://tecmikro.com/content/17-arduino-uno-r3-caracteristicas>

Terneus Páez, F., Tobar Quevedo, J., Loza Matovelle, D., & Naranjo Herrera, F. (2019). Desarrollo de competencias a través del uso de herramientas Scratch y Arduino en niños y jóvenes pertenecientes a zonas urbanas marginales del distrito Metropolitano de Quito. *Revista Vínculos ESPE*, 4(2). <https://doi.org/10.24133/vinculosespe.v4i2.1554>

Ticona Espejo, Y. C. (2017). *Uso de la Plataforma Arduino y Mejora del Aprendizaje significativo en los Estudiantes del Departamento Académico de Electrónica y Telemática; Universidad Nacional de Educación, Período 2015*. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1925>

Tienda de Electrónica MX. (2019). *Fotos del primer Arduino (año 2005)*. <https://tiendadeelectronica.mx/arduino/fotos-del-primer-arduino-ano-2005/>

- Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). (2023, September 28). *Educación y aprendizaje por competencias en el aula*. <https://mexico.unir.net/noticias/educacion/aprendizaje-por-competencias/>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). *La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. 33. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
- Vargas Murillo, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista "Cuadernos"*, 58(1), 1–7.
- Yazici, B. Y. (2006). *Una comparación de varias pruebas de normalidad*.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10629360600678310?needAccess=true>
- Zamudio Muñoz, N. I. (2022). *Diseño de prototipo de caneca de basura inteligentes capaz de clasificar los residuos de forma adecuada automática y sea administrada por medio de una aplicación móvil*. Universidad EAN facultad de Ingeniería.

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Arduino como herramienta en desarrollo de competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en estudiantes de séptimo ciclo en la I.E Mx. de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	metodología
<p>¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?</p> <p>Problemas específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024? ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad diseña la 	<p>Explicar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Demostrar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024. Demostrar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa 	<p>El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024. El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes 	<p>V1. Arduino</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Interacción en Arduino <p>V2. Diseña y construye soluciones tecnológicas, para resolver problemas de su entorno.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determina la solución tecnológica. Diseña la solución tecnológica. Implementa la solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la tecnología. 	<p>Enfoque de investigación: Cuantitativa</p> <p>Tipo: Aplicativo</p> <p>Diseño de investigación: Pre-experimental</p> <p>GE:01-X-02</p> <p>GE=Grupo experimental 01=PO 02=SO X= Empleo de microcontrolador arduino</p> <p>Población / muestra La población está conformada por estudiantes de séptimo ciclo en la I.E Mx. de Aplicación Fortunato L. Herrera. La muestra está determinada por</p>

<p>alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?</p> <p>3. ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?</p> <p>4. ¿De qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024?</p>	<p>de solución en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p> <p>3. Comprobar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p> <p>4. Evaluar de qué manera el microcontrolador Arduino como herramienta contribuye para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p>	<p>de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p> <p>3. El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad implementa la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p> <p>4. El microcontrolador Arduino como herramienta favorece significativamente para el desarrollo de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en los estudiantes de VII ciclo de la institución educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera-2024.</p>		<p>estudiantes de 5° grado, sección "A"</p> <table border="1" data-bbox="1686 261 1959 370"> <tr> <td data-bbox="1686 261 1824 334">Año y sección</td> <td data-bbox="1824 261 1959 334">Muestra</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1686 334 1824 370">5°A</td> <td data-bbox="1824 334 1959 370">25</td> </tr> </table> <p>Instrumentos y técnicas de la investigación</p> <p>Instrumento</p> <p>El instrumento que se aplicará para obtener la información es la prueba de conocimientos</p> <p>Técnicas</p> <p>Se procederá por la técnica de cuestionario para poder recolectar datos de forma eficiente y alcanzar el objetivo de la investigación.</p>	Año y sección	Muestra	5°A	25
Año y sección	Muestra							
5°A	25							

Anexo 2. Instrumento de investigación



Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco Facultad de Educación



Prueba de aplicación pre y post test

Nombre:

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Instrucciones: estimado estudiante se le invita a resolver esta situación problemática y responda de manera individual a cada pregunta planteada como parte de una investigación de ciencia y tecnología.

1) ¿Qué es un LED?

- a) Diodo emisor de Luz
- b) Un circuito
- c) Diodo emisor líquido
- d) Luz, energía y descarga

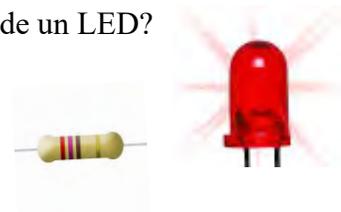
2) Según la imagen. ¿qué sucede con un LED al conectar directamente con una batería de 12 voltios?

- a) No prende
- b) Si prende
- c) Se quema el LED
- d) Necesita corriente alterna para prender



3) Según la imagen. ¿De qué depende la intensidad luminosa de un LED?

- a) De un condensador
- b) De circuito integrado
- c) De un transistor
- d) De cantidad de corriente que pasa por la resistencia



4) Según la imagen. ¿Qué función tiene un capacitor?

- a) Transmite energía
- b) Almacena energía
- c) Alumbrado porque es un led
- d) Genera energía



5) Según la imagen. ¿Qué función tiene un diodo rectificador?

- a) Almacena energía
- b) Es el camino de carga eléctrica de ambas direcciones
- c) Es el camino de carga eléctrica de una sola dirección sin retorno
- d) De cantidad de corriente que pasa por la resistencia



6) Tengo una batería de 5 voltios, LED de 2 voltios y la intensidad de corriente es 0.020A.
Calcular la resistencia para un LED

- a) 50 Ω
- b) 150 Ω
- c) 500 Ω
- d) 1k Ω

7) En un circuito hay una resistencia conectada con 250 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A

- a) 5 voltios
- b) 15 voltios
- c) 50 voltios
- d) 0.5 voltios

8) En un circuito hay una resistencia conectada con 300 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A

- a) 1 amperios
- b) 0.1 amperios
- c) 0.030 amperios
- d) 0.3 amperios

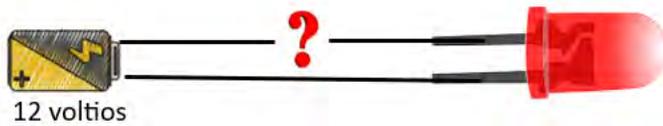
9) Una resistencia de carbón de 50 ohmios es conectada a una pila. Al conectar multímetro al conductor para calcular voltios e intensidad de corriente marca 12 voltios. ¿cuánto es la intensidad de corriente?

- a) 0.10 amperios
- b) 0.20 amperios
- c) 0.24 amperios
- d) 0.25 amperios

10) De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 12 volts a través de una resistencia de 5 ohm?

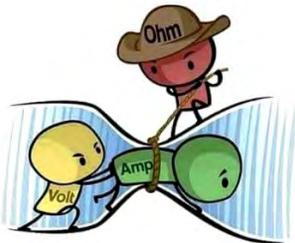
- a) 2.4 amperios
- b) 2 amperios
- c) 3.5 amperios
- d) 4 amperios

11) Según la imagen, que componente debo conectar para prender la luz



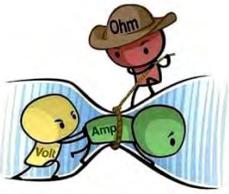
- a)  Capacitor
- b)  Transistor
- c)  Diodo
- d)  Resistencia

12) Observando la imagen, indique la personita de color verde a cuál de la alternativa corresponde



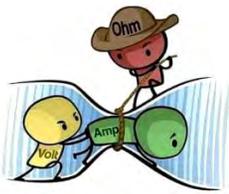
- a) Voltaje
- b) Resistencia
- c) Energia
- d) Intensidad de corriente

13) Observando la imagen, indique la personita de color rojo a cuál de la alternativa corresponde



- a) Voltaje
- b) Resistencia
- c) Energia
- d) Intensidad de corriente

14) Observando la imagen, indique la personita de color amarillo a cuál de la alternativa corresponde



- a) Voltaje
- b) Resistencia
- c) Energia
- d) Intensidad de corriente

15) ¿Cuál es la equivalencia de la imagen mostrada?



a)



Capacitor

b)



LED

c)



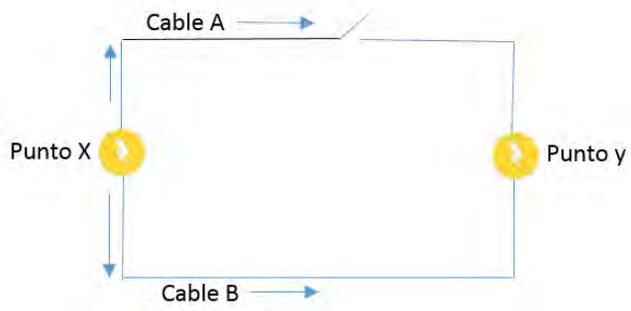
Diodo

d)



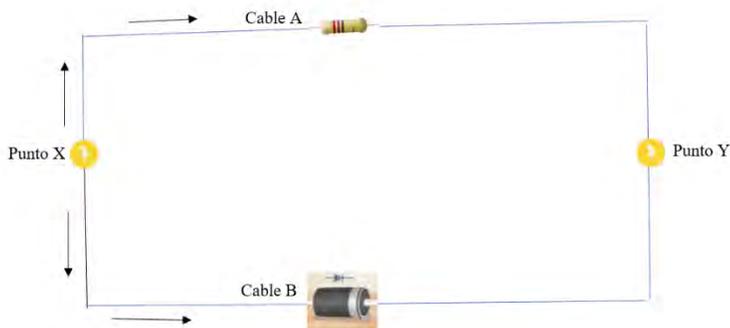
Resistencia

16) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega al punto Y



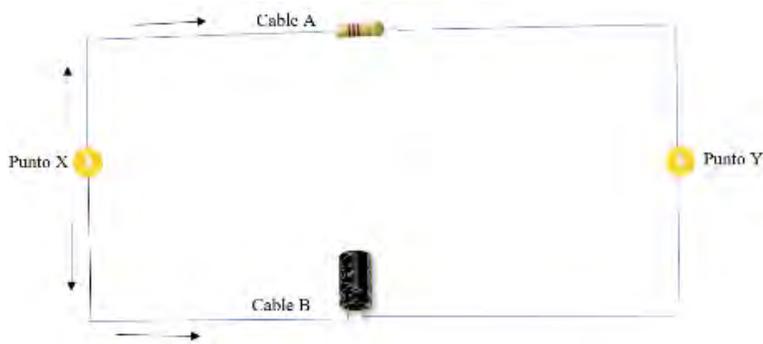
- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

17) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cual de los cables llega con mas rapidez al punto Y



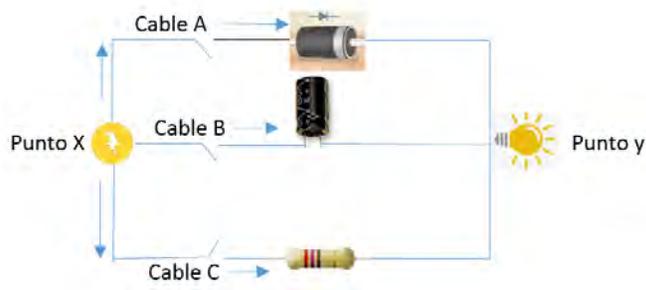
- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

18) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega con mayor voltaje al punto Y



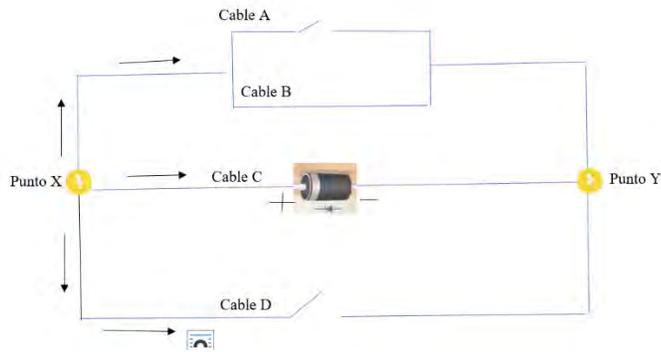
- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

19) En el circuito tenemos una carga de 12 voltios que se ubica en el punto X. ¿QueQué cable se debe conectar para prender un led en el punto Y?



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Cable C
- d) Por ninguna

20) En el circuito, la carga eléctrica del punto X, por cuál de los cables llega al punto Y



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Cable C
- d) Cable D

empleando arduino y su posterior construcción de contendor automático. Está diseñada para alumnos de entre 15 a 18 años y evalúa criterios individuales en 4 niveles de desempeño:

Excelente (AD), Bueno (A), Aceptable (B), Bajo (C). Los criterios de evaluación deben ser claros, coherentes con los objetivos de la tarea y estar bien diferenciados.

Rúbrica:

Criterio de Evaluación	Excelente	Bueno	Aceptable	Bajo
Comprensión del uso básico de la plataforma TinkerCad	El estudiante demuestra un dominio completo de la plataforma y utiliza todas las herramientas básicas de manera efectiva.	El estudiante demuestra un buen entendimiento de la plataforma y utiliza la mayoría de las herramientas básicas de manera adecuada.	El estudiante demuestra un entendimiento básico de la plataforma y utiliza algunas herramientas básicas de manera adecuada.	El estudiante muestra dificultades para utilizar la plataforma y no utiliza las herramientas básicas de manera adecuada.
Elaboración de un diseño circuitos en TinkerCad	El estudiante crea un diseño de circuito complejo, utilizando componentes electrónicos y conexiones correctas.	El estudiante crea un diseño de circuito adecuado, utilizando componentes electrónicos correctas en la mayoría de los casos.	El estudiante crea un diseño circuito básico, utilizando algunos componentes electrónicos.	El estudiante crea un diseño circuito simple, con problemas en las conexiones.
Traslado del diseño a una escultura real	El estudiante logra transformar de manera precisa su diseño de TinkerCad en una escultura real utilizando materiales adecuados.	El estudiante logra transformar de manera adecuada su diseño de TinkerCad en una escultura real utilizando materiales adecuados en la mayoría de los casos.	El estudiante logra transformar su diseño de TinkerCad en una escultura real utilizando materiales adecuados en algunos casos.	El estudiante tiene dificultades para trasladar su diseño de TinkerCad a una escultura real y/o utiliza materiales inadecuados.
Creatividad e innovación en el diseño de circuito en contenedor automático.	El estudiante demuestra una gran creatividad e innovación en el diseño de circuitos, utilizando ideas originales y fuera de lo común.	El estudiante demuestra creatividad e innovación en el diseño de circuitos, utilizando algunas ideas originales.	El estudiante muestra cierta creatividad e innovación en el diseño de circuitos, pero utiliza ideas comunes en su mayoría.	El estudiante no muestra creatividad ni innovación en el diseño de circuitos, utilizando ideas muy comunes y poco originales.

Anexo 4. Validación del instrumento



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

Arduino como herramienta en desarrollo de competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en estudiantes de séptimo ciclo en la I.E. Mx. De Aplicación Fortunato L. Herrera -2024

Nombre del instrumento: Prueba de evaluación de matemática

Investigadores:

- 1.- Br. Elver Juscca Huaracca
- 2.- Br. Wilbert Miranda Ccallo

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e items están redactados considerando los elementos necesarios.				✓	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					✓
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					✓
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	
	5. SUFICIENCIA	Los items son adecuados en cantidad y profundidad.				✓	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				✓	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					✓
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					✓
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los items, indicadores, dimensiones y variables				✓	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					✓

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Debe corregirse

PROMEDIO: 80 %

Firma

Mg. o Dr.: Angel Z. Chaccedante Cuadro
 DNI: 23.969.095
 Teléfono: 984126393
 Teléfono:



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Facultad de Educación



Escuela Profesional de Educación

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

Arduino como herramienta en desarrollo de competencia diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en estudiantes de séptimo ciclo en la I.E. Mx. De Aplicación Fortunato L. Herrera -2024

Nombre del instrumento: Prueba de evaluación de matemática

Investigadores:

- 1.- Br. Elver Juscca Huaracca
- 2.- Br. Wilbert Miranda Ccallo

II. DATOS DEL EXPERTO:

Nombres y Apellidos: *Dr. ANGEL Z. CHOCCESHANCA CUADRA*

Lugar y fecha: *Cusco, 12 de abril de 2024*

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

Ninguna

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Revisar la consistencia aritmética

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

Si corresponde

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:

Mejorar los ítems

V. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Debe corregirse

Angel Z. Choccashanca
Firma
Mg. o Dr.: *Angel Z. Choccashanca C*
DNI: *73969015*
Teléfono: *984126393*
Teléfono:



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

Diagnóstico como herramienta de control de la consistencia de las...
Estrategia de enseñanza aprendizaje en las escuelas primarias de la zona...

Nombre del instrumento: Prueba de evaluación

Investigadores:

- 1.- Br. Elver Jusca Huaracca
2.- Br. Wilbert Miranda Ccallo

Table with 8 columns: CRITERIO, INDICADORES, CRITERIOS, Deficiente 0-20%, Regular 21-40%, Bueno 41-60%, Muy Bueno 61-80%, Excelente 81-100%. Rows include Form, Contenido, and Estructura categories with specific indicators like REDACCION, CLARIDAD, OBJETIVIDAD, etc.

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

PROMEDIO: 82%

Procede su aplicación [checked box]
Debe corregirse [empty box]

Firma [signature]
Mg. o Dr.: Mg. Elver Jusca Huaracca
DNI: 23257822
Teléfono: 984 646532



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Facultad de Educación



Escuela Profesional de Educación

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

El uso de los instrumentos de evaluación de competencias de los estudiantes de la carrera de Educación Primaria en las instituciones educativas de la zona rural de la provincia de Cusco, 2024.

Nombre del instrumento: Prueba de evaluación

Investigadores:

- 1.- Br. Elver Jusca Huaracca
- 2.- Br. Wilbert Miranda Ccallo

II. DATOS DEL EXPERTO:

Nombres y Apellidos: Gloria Nigona Valle

Lugar y fecha: Cusco, 26 de abril de 2024

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

.....
.....
.....

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

.....
.....
.....

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

.....
.....
.....

IV. APORTES Y/O SUGERENCIAS:

.....
.....
.....

V. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

- Procede su aplicación
- Debe corregirse

Firma:

Mg. o Dr.: Dña. Gloria Nigona Valle

DNI: 23.159.932

Teléfono: 924.64.6532



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

*Arduo como permeante en el desarrollo de la competencia
diseño y construcción de soluciones tecnológicas en estudiantes de 8
grado grado de secundaria de la I. E. Aplicación F. L. Herrera
2024*

Nombre del instrumento: Prueba de evaluación

Investigadores:

- 1.- Br. Elver Juscca Huaracca
- 2.- Br. Wilbert Miranda Ccallo

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.		X			
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje sencillo.		X			
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.		X			
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			X		
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.		X			
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.			X		
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.		X			
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.		X			
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.			X		
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.		X			

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

*Previo revisión de los
avances realizados*

Debe corregirse

PROMEDIO: 60 %

[Firma]
 Firma
 Mg. o Dr.: *Alan A. Huaman Aucapuma*
 DNI: *45746929*
 Teléfono: *992-61885*



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN



I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

*Arduino como herramienta en el desarrollo de la competencia
diseña y construye soluciones tecnológicas en estudiantes de
Quinto grado de secundaria de la I. E. de Educación H. Huaraca -
2024*

Nombre del instrumento: Prueba de evaluación

Investigadores:

- 1.- Br. Elver Juscca Huaracca
- 2.- Br. Wilbert Miranda Ccallo

II. DATOS DEL EXPERTO:

Nombres y Apellidos:

Lugar y fecha:

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (Ortografía, coherencia lingüística, redacción)

*Reajustar de acuerdo con evaluar la competencia diseña
y construye soluciones tecnológicas; tanto para el
pre y post test.*

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los Ítems y dimensiones)

*Realiza actividades ~~de~~ serieminales dirigidas al
logro de las capacidades de la competencia mediante
el uso del microcontrolador Arduino.*

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

*Profundizar cada ítem, de acuerdo con el logro de
las capacidades y procurar que sea práctica.*

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:

*Revisar la formulación de las matrices (consistencia y
operacionalización)*

V. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Por lo realizando los ajustes necesarios

Debe corregirse

[Firma]
Firma: Alan A. Huaman Saucapuma
Mg. o Dr.:
DNI: 4.579.6499
Teléfono: 992.561885

“Año del bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

SOLICITO: Autorización para la aplicación de instrumento de investigación de pregrado

Señor:

Dr. Andrés Abelino Carrión Niman

SUB DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO L. HERRERA

Yo, **ELVER JUSCCA HUARACCA**, identificado con DNI N° 71589022 domicilio en Cusco y **WILBERT MIRANDA CCALLO**, identificado con DNI N° 48033605 domicilio en Cusco, nos presentamos y dirigimos exponiendo lo siguiente:

Que ambos habiendo realizando estudios de pregrado en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Educación, en la especialidad Matemática y Física, actualmente venimos realizando nuestro trabajo de investigación titulado: **Arduino como herramienta en desarrollo de competencia diseñar y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en estudiantes de séptimo ciclo en la I.E Mx. de Aplicación Fortunato L. Herrera -2024**, Para dicho fin requerimos la aplicación de los instrumentos de investigación y desarrollar los resultados.

Por lo expuesto:

Solicitamos nos autorice la aplicación de instrumentos y facilite la constancia de aplicación. Quedamos agradecidos por su atención.

Cusco, 05 de mayo de 2024


Br. Elver Juscca Huaracca
DNI: 71589022


Br. Wilbert Miranda Ccallo
DNI: 48033605



P- 69-05-24



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N° 721 "Estadio Universitario"



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

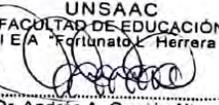
EL SUB DIRECTOR DE LA I.E. MX. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA" DEL DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DEL CUSCO Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO; QUIEN SUSCRIBE:

HACE CONSTAR:

Que, los Bachilleres **JUSCCA HUARACCA ELVER** y **MIRANDA CCALLO WILBERT** egresados de la escuela profesional de Educación en la especialidad de Matemática y Física, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, han aplicado su Proyecto de Investigación titulada "ARDUINO COMO HERRAMIENTA EN DESARROLLO DE COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO EN ESTUDIANTES DE SÉTIMO CICLO EN LA I.E MX DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA-2024", durante primer trimestre, en el área de ciencia y tecnología del quinto grado de secundaria turno mañana.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que viera por conveniente.

Cusco, 08 de agosto del 2024


UNSAAC
FACULTAD DE EDUCACIÓN
I.E.A "Fortunato L. Herrera"

Dr. Andrés A. Carrión Ninan
SUB DIRECTOR STM

Anexo8. Evidencias pre test y post test respectivamente

QUINTO GRADO

Universidad Nacional San Antonio Abad del
Cusco
Facultad de Educación

Prueba de aplicación pre test

FACULTAD DE EDUCACION
ENSAAC

Apellidos y nombres: Edwin Sacob Almazza Ala

Grado: 5 Sección: 'A' Fecha: 16/05/24 NOTA 06

Instrucciones: estimado estudiante se le invita a resolver esta situación problemática y responde de manera individual a cada pregunta planteada como parte de una investigación de ciencia y tecnología.

1) ¿Qué es un LED?

a) Diodo emisor de Luz
 b) Un circuito
 c) Diodo emisor liquido
 d) Luz, energía y descarga

2) Según la imagen. ¿qué sucede con un LED al conectar directamente con una batería de 12 voltios?

a) No prende
 b) Si prende
 c) Se quema el LED
 d) Necesita corriente alterna para prender



3) Según la imagen. ¿De qué depende la intensidad luminosa de un LED?

a) De un condensador
 b) De circuito integrado
 c) De un transistor
 d) De cantidad de corriente que pasa por la resistencia



4) Según la imagen. ¿Qué función tiene un capacitor?

a) Transmite energía
 b) Almacena energía
 c) Alumbra porque es un led
 d) Genera energía



5) Según la imagen. ¿Qué función tiene un diodo rectificador?

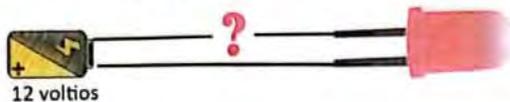
a) Almacena energía
 b) Es el camino de carga eléctrica de ambas direcciones
 c) Es el camino de carga eléctrica de una sola dirección sin retorno
 d) De cantidad de corriente que pasa por la resistencia





- 6) Tengo una batería de 5 voltios, LED de 2 voltios y la intensidad de corriente es 20mA. Calcular la resistencia para un LED
- a) 50 Ω
 b) 150 Ω
 c) 500 Ω
 d) 1k Ω
- 7) En un circuito hay una resistencia conectada con 250 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 20mA
- a) 5 voltios
 b) 15 voltios
 c) 50 voltios
 d) 0.5 voltios
- 8) Convertir 30 mA a amperios
- a) 1 amperios
 b) 0.1 amperios
 c) 0.030 amperios
 d) 0.3 amperios
- 9) Una resistencia de carbón de 50 ohmios es conectada a una pila. Al conectar multímetro al conductor para calcular voltios e intensidad de corriente marca 12 voltios. ¿cuánto es la intensidad de corriente?
- a) 0.10 amperios
 b) 0.20 amperios
 c) 0.24 amperios
 d) 0.25 amperios
- 10) De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 12 volts a través de una resistencia de 5 ohm?
- a) 2.4 amperios
 b) 2 amperios
 c) 3.5 amperios
 d) 4 amperios

11) Según la imagen, que componente debo conectar para prender la luz



- a)

Capacitor
- b)

Transistor
- c)

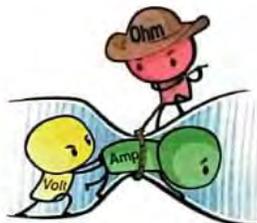
Diodo
- ~~d)~~

Resistencia

✓

12) Observando la imagen, indique la personita de color verde a cuál de la alternativa corresponde

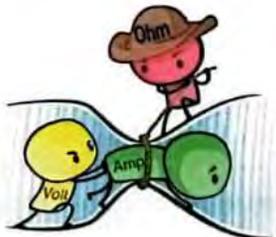
- a) Voltaje
- ~~b)~~ Resistencia
- c) Energía
- d) Intensidad de corriente



X

13) Observando la imagen, indique la personita de color rojo a cuál de la alternativa corresponde

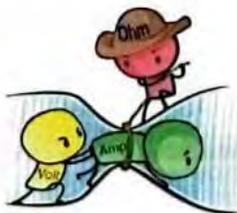
- a) Voltaje
- b) Resistencia
- ~~c)~~ Energía
- d) Intensidad de corriente



X

14) Observando la imagen, indique la personita de color amarillo a cuál de la alternativa corresponde

- ~~a)~~ Voltaje
- b) Resistencia
- c) Energía
- d) Intensidad de corriente



✓



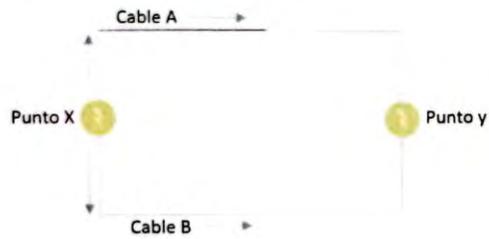
15) ¿Cuál es la equivalencia de la imagen mostrada?



- a)  Capacitor
- b)  LED
- c)  Diodo
- d)  Resistencia

X

16) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega al punto Y



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) ~~Por ninguna~~

X

17) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega con más rapidez al punto Y



- a) Cable A
- b) ~~Cable B~~
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

✓



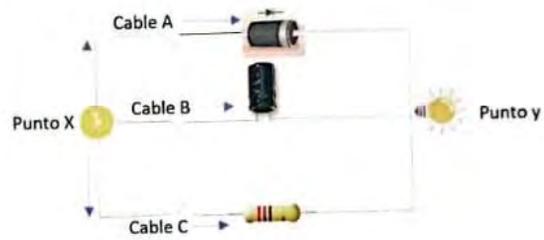
18) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega con mayor voltaje al punto Y



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

2

19) En el circuito tenemos una carga de 12 voltios que se ubica en el punto X. ¿Qué cable se debe conectar para prender un led en el punto Y?



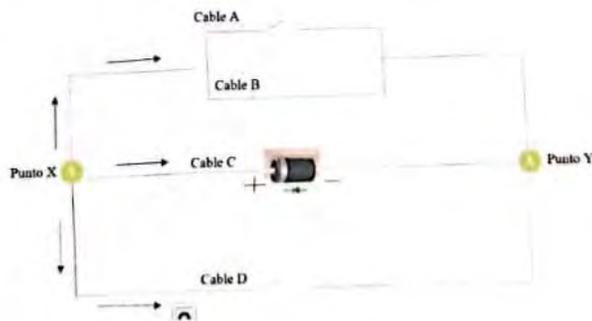
- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Cable C
- d) Por ninguna

2

20) En el circuito, la carga eléctrica del punto X, por cuál de los cables llega al punto Y

- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Cable C
- d) Cable D

✓



Universidad Nacional San Antonio Abad del
Cusco
Facultad de Educación



Prueba de aplicación post-test

Apellidos y nombres: Sandoval Reynaldo

Grado: 5to Sección: A Fecha: 24/05/2024

NOTA

18

Instrucciones: estimado estudiante se le invita a resolver esta situación problemática y responda de manera individual a cada pregunta planteada como parte de una investigación de ciencia y tecnología. En las siguientes preguntas marque una sola alternativa correcta.

1) ¿Qué es un LED?

- a) Diodo emisor de Luz
- b) Un circuito
- c) Diodo emisor liquido
- d) Luz, energía y descarga

2) Según la imagen. ¿qué sucede con un LED al conectar directamente con una batería de 12 voltios?

- a) No prende
- b) Si prende
- c) Se quema el LED
- d) Necesita corriente alterna para prender



3) Según la imagen. ¿De qué depende la intensidad luminosa de un LED?

- a) De un condensador
- b) De circuito integrado
- c) De un transistor
- d) De cantidad de corriente que pasa por la resistencia



4) Según la imagen. ¿Qué función tiene un capacitor?

- a) Transmite energía
- b) Almacena energía
- c) Alumbra porque es un led
- d) Genera energía



5) Según la imagen. ¿Qué función tiene un diodo rectificador?

- a) Almacena energía
- b) Es el camino de carga eléctrica de ambas direcciones
- c) Es el camino de carga eléctrica de una sola dirección sin retorno
- d) De cantidad de corriente que pasa por la resistencia



6) Tengo una batería de 5 voltios, LED de 2 voltios y la intensidad de corriente es 20mA. Calcular la resistencia para un LED

- a) 50 Ω
- b) 150 Ω
- c) 500 Ω
- d) 1k Ω

$$V = I R$$

$$20 \times \frac{1}{1000} = \frac{1}{50}$$

$$\frac{3}{20 \text{mA}} = R$$

$$\frac{3}{\frac{1}{50}} = R$$

7) En un circuito hay una resistencia conectada con 250 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 20mA

- a) 5 voltios
- b) 15 voltios
- c) 50 voltios
- d) 0.5 voltios

$$V = I R$$

$$V = \frac{20}{1000} \times 250$$

8) Convertir 30 mA a amperios

- a) 1 amperios
- b) 0.1 amperios
- c) 0.030 amperios
- d) 0.3 amperios

$$30 \times \frac{1}{1000}$$

$$300 \overline{) 100} \\ 0,03$$

$$0,03$$

9) Una resistencia de carbón de 50 ohmios es conectada a una pila. Al conectar multímetro al conductor para calcular voltios e intensidad de corriente marca 12 voltios. ¿cuánto es la intensidad de corriente?

- a) 0.10 amperios
- b) 0.20 amperios
- c) 0.24 amperios
- d) 0.25 amperios

$$V = I R$$

$$R = 50$$

$$V = 12$$

$$12 = I \times 50$$

$$6 = I \times 25$$

$$\frac{60}{25} = \frac{24}{100}$$

10) De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 12 volts a través de una resistencia de 5 ohm?

- a) 2.4 amperios
- b) 2 amperios
- c) 3.5 amperios
- d) 4 amperios

$$V = I R$$

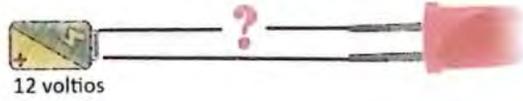
$$R = 5$$

$$V = I R$$

$$12 = I \times 5$$

$$2,4 = I$$

11) Según la imagen, que componente debo conectar para prender la luz



- a)

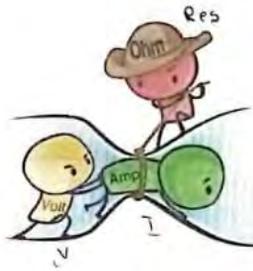
Capacitor
- b)

Transistor
- c)

Diodo
- Resistencia

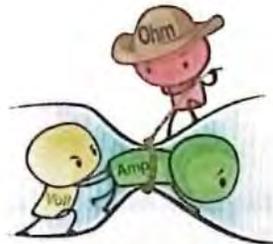
12) Observando la imagen, indique la personita de color verde a cuál de la alternativa corresponde

- a) Voltaje
- b) Resistencia
- c) Energía
- d) Intensidad de corriente



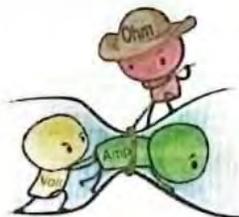
13) Observando la imagen, indique la personita de color rojo a cuál de la alternativa corresponde

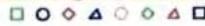
- a) Voltaje
- b) Resistencia
- c) Energía
- d) Intensidad de corriente



14) Observando la imagen, indique la personita de color amarillo a cuál de la alternativa corresponde

- a) Voltaje
- b) Resistencia
- c) Energía
- d) Intensidad de corriente



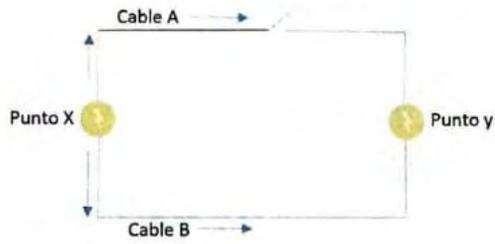


15) ¿Cuál es la equivalencia de la imagen mostrada?



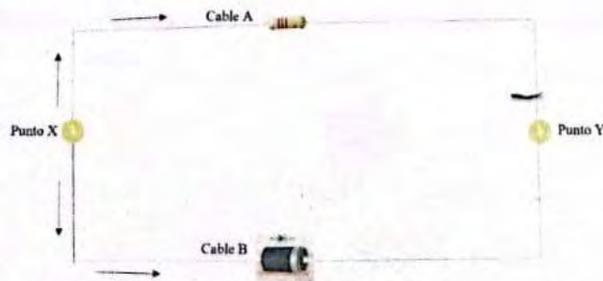
- a)  Capacitor
- b)  LED
- c)  Diodo
- d)  Resistencia

16) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega al punto Y



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

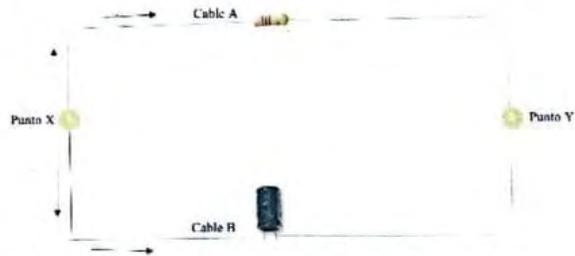
17) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega con más rapidez al punto Y



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

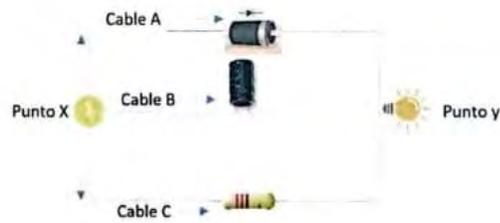


18) En el circuito, la carga eléctrica del punto X por cuál de los cables llega con mayor voltaje al punto Y



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Por ambos cables
- d) Por ninguna

19) En el circuito tenemos una carga de 12 voltios que se ubica en el punto X. ¿Qué cable se debe conectar para prender un led en el punto Y?

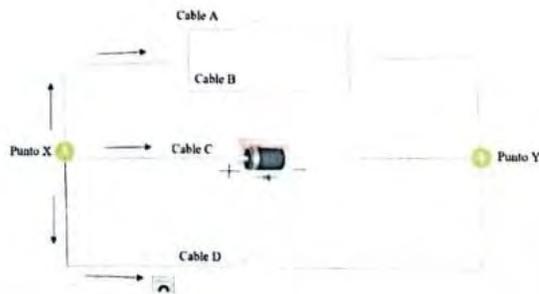


- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Cable C
- d) Por ninguna

20) En el circuito, la carga eléctrica del punto X, por cuál de los cables llega al punto Y



- a) Cable A
- b) Cable B
- c) Cable C
- d) Cable D



Anexo 9. Experiencias y sesiones

ACTIVIDAD 1	Elaboración de tacho automático	Día: 16 a 28 de mayo Grado: 5° A
PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE	PROBLEMA 1	
Propósito de la sesión Utilizamos materiales reciclados para elaborar tachos automáticos.	<i>En colegio Fortunato L. Herrera se verifica enfermedades por contacto de tachos contaminados por bacterias por ello los estudiantes de quinto grado han propuesto automatizar el uso de tachos de basura para evitar contagios</i>	
Competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Para ello los estudiantes necesitan conocer el microcontrolador Arduino, los materiales electrónicos, como circuito, cálculo de materiales electrónicos y programación. anexo 1 y 2	
Criterios de evaluación	¿Cómo resolverías el correcto funcionamiento del uso de tacho para evitar el contagio de las enfermedades?	
<ul style="list-style-type: none">- Describe el problema tecnológico y los pasos que lo genera- Representa la alternativa de solución con dibujos y diagramas.- Sigue la secuencia de pasos de su plan de trabajo de acción: manteniendo materiales, herramientas e instrumentos, realiza pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica.		
Evidencia que presentarás Ficha de trabajo la actividad 1	1. Comprendemos el problema	
ENFOQUES TRANSVERSALES: <ul style="list-style-type: none">- Enfoque ambiental.- Enfoque inclusivo o atención a la diversidad.- Enfoque igualdad de género.	A. ¿Por qué hay enfermedades por contacto en el uso de tacho de basura?	
COMPETENCIA TRANSVERIAL Gestiona su aprendizaje de manera autónoma <ul style="list-style-type: none">- Establezca un meta de aprendizaje considerando sus preferencias y oportunidades de aprendizaje.- Monitoreará de manera permanente sus avances respecto a las metas de aprendizaje previamente establecidas.	B. ¿Cómo podría representar con un dibujo la estructura de la construcción del tacho automático?	
	C. ¿Qué vas planear hacer problema?	
	2. Diseñamos el plan o estrategia	
	Haz una lista de los procesos que realizarías para responder la pregunta de la situación.	

RECUERDA

3. Ejecutamos el plan o estrategia

Conceptos esenciales

El código: es un programa electrónico de estos controladores para la construcción de prototipos establecido por acceso gratuito de software.

Resistencia: es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico. La resistencia se mide en ohmios, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω).

Capacitor: son dispositivos que almacenan energía, disponibles en muchas formas y formas. Consiste en dos placas de material conductor (generalmente un metal fino) ubicadas entre un aislador de cerámica, plástico, vidrio o otro material, incluso aire.

Diodo: es un dispositivo semiconductor que actúa selectivamente como un interruptor unidireccional para la corriente. Permite que la corriente fluya en una dirección, pero no permite que la corriente fluya en la dirección opuesta.

LED: es un acrónimo de ~~Light Emitting Diode~~ que en español significa Diodo Emisor de Luz.

INTENSIDAD LUMINOSA DE LED

La intensidad luminosa de led depende de cantidad de corriente que pasa por la resistencia.

QUÉ SUEDE CON LED SI CONECTAMOS DIRECTAMENTE CON UNA BATERIA DE 12 VOLTIOS

Se quemó el LED.

PROPIEDADES PARA CALCULAR LA INTENSIDAD DE CORRIENTE:

Para calcular resistencia:

$$R = (V - V_{LED}) / I$$

$$I = V / R$$

R: resistencia (ohmios)

V: voltaje (voltios)

I: intensidad (amperios)

construimos un techo de basura para ello formamos equipo de trabajo

Construyendo techos

Materiales:

1. Cartón 30x15 cm
2. Silicona
3. Tijera, regla y otros
4. Cables

Ahora construir techos

Se forma equipos de trabajo para la construcción del volumen del techo, empalando los materiales



Ejercicios de aplicación necesarios para emplear la automatización de techos:

1. Tengo una batería de 9 voltios, LED de 2 voltios y la intensidad de corriente es 0.020A. Calcular la resistencia para un LED
2. En un circuito hay una resistencia conectada con 500 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A
3. En un circuito hay una resistencia conectada con 300 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A
4. Una resistencia de carbón de 100 ohmios es conectada a una pila. Al conectar multímetro al conductor para calcular voltios e intensidad de corriente marca 9 voltios. ¿cuánto es la intensidad de corriente?
5. De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 20 volts a través de una resistencia de 50 ohm?
6. Tengo una batería de 20 voltios, LED de 2 voltios y la intensidad de corriente es 0.020A. Calcular la resistencia para un LED
7. En un circuito hay una resistencia conectada con 550 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A
8. En un circuito hay una resistencia conectada con 200 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A
9. Una resistencia de carbón de 120 ohmios es conectada a una pila. Al conectar multímetro al conductor para calcular voltios e intensidad de corriente marca 5 voltios. ¿cuánto es la intensidad de corriente?
10. De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 12 volts a través de una resistencia de 5 ohm?

Programación con Arduino en laboratorio

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° -
SESIÓN DE APRENDIZAJE N°01

1. DATOS GENERALES:

- Institución Educativa : Fortunato L. Herrera
- Área : Ciencia y Tecnología
- Docentes : Elver Jusca Huaracca
: Wilbert Miranda Ccallo
- Grado y Sección : 5°A
- Fecha de aplicación : 17, 21, 23 de mayo de 2024
- Modalidad : presencial

TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE
"construyamos un contenedor de basura"

2 PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:

CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
Competencias/ Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencias de aprendizaje?
<p style="text-align: center;">Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Determina una alternativa de solución tecnológica ❖ Diseña la alternativa de solución tecnológica ❖ Implementa la alternativa de solución tecnológica ❖ Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan</i> ✓ <i>Representa su alternativa de solución con dibujos y diagramas</i> ✓ <i>Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos.</i> ✓ <i>Realiza pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica.</i> 	<p style="text-align: center;">Los estudiantes construyen un contenedor de basura para cuidado de medio ambiente</p>
		Técnica/Instrumento
		❖ Lista de cotejo

ENFOQUE TRANSVERSAL:	Búsqueda de la excelencia
Valores	Actitudes y/o acciones observables
- <i>Enfoque ambiental.</i>	✓ <i>Docente y estudiante plantean soluciones en relación a la realidad ambiental de su comunidad.</i>

<ul style="list-style-type: none"> - <i>Enfoque inclusivo o atención a la diversidad.</i> - <i>Enfoque igualdad de género</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Docentes y estudiantes demuestran tolerancia, apertura y respeto a todos.</i> ✓ <i>Docentes y estudiantes no hacen distinciones discriminatorias entre varones y mujeres.</i>
---	---

¿Qué necesito hacer antes de planificar?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán?
<p>Conocer el grado de conocimiento de los estudiantes y según los avances que tuvieron</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de evaluación. • pizarra interactiva • plumones • fichas de trabajo

3 DESARROLLO DE LA SESIÓN:

Secuencia de actividades	
<p style="text-align: center;">Inicio</p> <p style="text-align: center;">10 minutos</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ✍ El docente da la bienvenida a los estudiantes ✍ El docente llama la asistencia luego les pregunta si tuvieron problemas ya sean en colegio o en la casa. ✍ El docente explica sobre el avance del día y da indicaciones para el avance del día
<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p style="text-align: center;">40 minutos</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Seguidamente el docente presenta la situación significativa” <i>En colegio Fortunato L. Herrera se verifica enfermedades por contacto de tachos contaminados por bacterias por ello los estudiantes de quinto grado han propuesto automatizar el uso de tachos de basura para evitar contagios</i></p> <p>Para ello los estudiantes necesitan conocer el microcontrolador arduino, los materiales electrónicos, como circuito, cálculo de materiales electrónicos y programación. anexo 1 y 2</p> <p>¿Cómo resolverías el correcto funcionamiento del uso de tacho para evitar el contagio de las enfermedades?”</p> <p>Comprendemos el problema</p> <p>¿por qué hay enfermedades por contacto en el uso de tacho de basura?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cómo podría representar con un dibujo la estructura de la construcción del tacho automático? b. ¿Qué nos pide realizar la situación?

Construyendo el tacho

Materiales:

- Cartón 30x15 cm
 - Silicona
 - Tijera, regla y otros
 - Cables
- Ahora construir tachos

Se forma equipos de trabajo para la construcción del volumen del tacho, empleando los materiales

Trabajo para la casa

Ejercicios de aplicación necesarias para emplear la automatización de tachos:

- Tengo una batería de 9 voltios, LED de 2 voltios y la intensidad de corriente es 0.20A. Calcular la resistencia para un LED
- En un circuito hay una resistencia conectada con 500 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A
- En un circuito hay una resistencia conectada con 300 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 0.020A
- Una resistencia de carbón de 100 ohmios es conectada a una pila. Al conectar multímetro al conductor para calcular voltios e intensidad de corriente marca 9 voltios. ¿cuánto es la intensidad de corriente?
- De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 20 volts a través de una resistencia de 50 ohm?
- Tengo una batería de 20 voltios, LED de 2 voltios y la intensidad de corriente es 20mA. Calcular la resistencia para un LED
- En un circuito hay una resistencia conectada con 550 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 20mA
- En un circuito hay una resistencia conectada con 200 ohmios. Calcular el voltaje de la carga cuando atraviesa una intensidad de 20mA
- Una resistencia de carbón de 120 ohmios es conectada a una pila. Al conectar multímetro al conductor para calcular voltios e intensidad de corriente marca 5 voltios. ¿cuánto es la intensidad de corriente?
- De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 12 volts a través de una resistencia de 5 ohm?

<p>Cierre</p> <p>10 minutos</p> 	<p>✍ Para finalizar se realizará las preguntas de metacognición:</p> <p>¿Qué aprendimos hoy?</p> <p>¿Cómo lo aprendimos?</p> <p>¿Para qué nos servirá lo aprendido?</p>
--	---

2. CRITERIOS DE EVALUACION

criterio de evaluación	lo logre	esto y en proceso de lograrlo	¿qué puedo hacer para mejorar mis aprendizajes?
describe el problema tecnológico y las causas que lo generan			
representa su alternativa de solución con dibujos y algoritmos			
ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos			
realiza pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica			

3. BIBLIOGRAFIA:

4. REFLEXIONES DEL DOCENTE SOBRE EL APRENDIZAJE:

- ❖ ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes en esta actividad?
- ❖ ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes en esta actividad?
- ❖ ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente actividad?
- ❖ ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron?

Docente de aula

Coordinadora

Anexo 10. Prueba de alfa de Cronbach

Determina la solución tecnológica

Variable omitida	Media total ajustada	Desv.Est. total ajustada	Correlación total ajustada por elemento	Correlación múltiple cuadrada	Alfa de Cronbach
Item1	6.720	2.337	0.8998	1.0000	0.7847
Item3	6.760	2.296	0.9245	1.0000	0.7720
Item4	6.640	2.481	0.6841	1.0000	0.8331
Item5	6.840	2.285	0.8307	1.0000	0.7777
TOTAL1	3.280	1.339	1.0000	1.0000	0.8922

Alfa de Cronbach

Alfa
0.8341

Diseña la solución tecnológica

Variable omitida	Media total ajustada	Desv.Est. total ajustada	Correlación total ajustada por elemento	Correlación múltiple cuadrada	Alfa de Cronbach
Item6	6.480	3.454	0.8984	1.0000	0.7829
Item7	6.760	3.455	0.6886	1.0000	0.7932
Item8	6.520	3.417	0.9265	1.0000	0.7754
Item9	6.440	3.513	0.8166	1.0000	0.7959
Item10	6.560	3.404	0.9059	1.0000	0.7740
TOTAL2	3.640	1.912	1.0000	1.0000	0.9196

Alfa de Cronbach

Alfa
0.8207

Implementa la solución tecnológica

Variable omitida	Media total ajustada	Desv.Est. total ajustada	Correlación total ajustada por elemento	Correlación múltiple cuadrada	Alfa de Cronbach
Item11	6.920	2.644	0.8287	1.0000	0.7471
Item12	7.040	2.574	0.8225	1.0000	0.7323
Item13	6.880	2.698	0.7750	1.0000	0.7616
Item14	6.800	2.858	0.4957	1.0000	0.8041
Item15	7.280	2.606	0.6471	1.0000	0.7544
TOTAL3	3.880	1.481	1.0000	1.0000	0.8169

Alfa de Cronbach

Alfa
0.7960

Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de la

Variable omitida	Media total ajustada	Desv.Est. total ajustada	Correlación total ajustada por elemento	Correlación múltiple cuadrada	Alfa de Cronbach
Item16	5.560	3.330	0.5025	1.0000	0.8100
Item17	6.040	3.020	0.8866	1.0000	0.7399
Item18	5.920	3.040	0.8418	1.0000	0.7465
Item19	5.600	3.279	0.5671	1.0000	0.8000
Item20	6.040	3.020	0.8866	1.0000	0.7399
TOTAL4	3.240	1.739	1.0000	1.0000	0.8545

Alfa de Cronbach

Alfa
0.8051

Anexo 11. Evidencias de interacción con Arduino como herramienta

The screenshot shows the Tinkercad web interface. At the top, there are navigation tabs: 'Tinkercad', 'Galería', 'Proyectos', 'Aulas', and 'Recursos'. Below this, the user is logged in as 'herrera'. The main content area shows a class page with the following elements:

- Navigation tabs: 'Estudiantes', 'Actividades', 'Diseños', 'Notificaciones', 'Profesores colaboradores'. The 'Actividades' tab is active and highlighted in green.
- Buttons: 'Compartir vínculo de clase', 'Añadir estudiantes', 'Seleccionar acción', 'Lista de clases'.
- Text: 'Vínculo de clase: NIU-RVA-MRE' and a search box 'Buscar por nombre:'.
- Table of students:

Estudiante	Información de inicio (Inicio)	Fin	Completado	Estado	Completado
Dayana	Dayana	Finalizado	Finalizado	Completado	100%
Klara	Klara	Finalizado	Finalizado	Completado	100%
Gerardo	Gerardo	Finalizado	Finalizado	Completado	100%

Terrific Snicket

Reaccion

▶ Simular

Circuito por Kiara

Modificar

Compartir en aula

Copiar vinculo

Solo el estudiante puede ver el diseño.

[Cambiar visibilidad para compartir](#)

Editado May 21, 2024
Creado May 21, 2024

Utruniciar contenido







Anexo 12. Evidencias de aplicación

