



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN
Y POSGRADO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN GESTIÓN DEL APRENDIZAJE
MEDIADO POR TIC

TEMA:

“IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL
PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL MÓDULO DE
SISTEMAS MICROCONTROLADOS, EN LOS ESTUDIANTES DE
MECATRÓNICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS”

AUTOR:

Ing. Mariana de Jesús Aucancela Aucanshala

TUTOR:

PhD. Angélica María Urquizo Alcívar

Riobamba – Ecuador

2025

Certificación del Tutor

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“Impacto de la aplicación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados, en los estudiantes de Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros”**, ha sido elaborado por la Ingeniera Mariana de Jesús Aucancela Aucanshala, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 04 de febrero de 2025



Dra. Angélica María Urquizo Alcívar, PhD.

TUTOR

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **Mariana de Jesús Aucancela Aucanshala**, con número único de identificación **060321889-2**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: “**Impacto de la aplicación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados, en los estudiantes de Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.**” previo a la obtención del grado de Magíster en Educación, mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 04 de febrero de 2025



Ing. Mariana de Jesús Aucancela Aucanshala

N.U.I. 060321889-2

Agradecimiento

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, hicieron posible la realización de esta tesis.

A Dios, por darme la salud, fuerza, y sabiduría para enfrentar cada desafío en este camino académico.

A mi familia, mi madre, esposo y mis dos queridas hijas, quienes siempre han estado a mi lado, brindándome su apoyo incondicional, palabras de aliento y comprensión en los momentos más difíciles. Gracias por ser mi motor y mi inspiración.

A mi tutora, Dra. Angélica Urquiza, por su paciencia, guía y dedicación. Sus consejos y observaciones fueron fundamentales para que esta investigación se convierta en una realidad.

Finalmente, agradezco a los estudiantes de la Figura Profesional de Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros, quienes participaron con entusiasmo, su valiosa colaboración fue determinante en la presente investigación.

Mariana Aucancela A.

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo con todo mi cariño y gratitud a mi amado esposo Jaime Alejandro Ruiz, a mis dos hijas Adriana Belén y María Isabel quienes han sido mi mayor fortaleza e inspiración en este camino. A mi madre Luz Aurora Aucanshala, por sus sabios consejos, por su guía, y ejemplo constante de perseverancia. El amor de mis seres queridos, su paciencia y apoyo incondicional me han impulsado a alcanzar esta meta.

Índice General

Certificación del Tutor	ii
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria.....	v
Índice General	vi
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras.....	xi
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción	15
Capítulo 1 Generalidades	17
1.1 Planteamiento del Problema	17
1.1.1 Situación de la Problemática.....	17
1.1.2 Formulación del Problema.....	18
1.2 Justificación de la Investigación	18
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo General.....	20
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20
1.4 Hipótesis	21
Capítulo 2 Estado del Arte y la Práctica.....	22
2.1 Antecedentes Investigativos.....	22
2.2 Fundamentación Legal.....	24
2.2.1 Legislación Internacional.....	24
2.2.2 Legislación Nacional	25
2.3 Fundamentación Teórica.....	27
2.3.1 Objetos de Aprendizaje.....	27

2.3.1.1	Definición de los Objetos de Aprendizaje.	27
2.3.1.2	Características de los Objetos de los Aprendizaje.	28
2.3.1.3	Estructura de un Objeto de Aprendizaje.	29
2.3.1.4	Clasificación de los Objetos de Aprendizaje.	29
2.3.2	Metodologías para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje	31
2.3.2.1	Metodología DICREVOA 2.0.....	34
2.3.2.1.1	Fase de Análisis.	35
2.3.2.1.2	Fase de Diseño.	35
2.3.2.1.3	Fase de Implementación.	37
2.3.2.1.4	Fase de Evaluación.	38
2.3.2.1.5	Fase de Publicación.....	38
2.3.2.2	Ventajas de la metodología DICREVOA 2.0	39
2.3.3	Herramientas de la Web 2.0.....	40
2.3.3.1	Herramientas de Autor.	40
2.3.3.2	eXeLearning como herramienta de autor.	42
2.3.3.2.1	Definición de eXeLearning.....	42
2.3.3.2.2	Características de eXeLearning.	42
2.3.3.2.3	I-Devices.	43
2.3.3.2.4	Ventajas de eXeLearning en el ámbito educativo.....	45
2.3.3.3	Otras herramientas de Autor.....	46
2.4	Contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados.	49
2.4.1	Descripción del módulo de Sistemas Microcontrolados.....	49
2.4.2	Ventajas de la implementación Objetos de Aprendizaje en el módulo de Sistemas Microcontrolados.	50
Capítulo 3 Diseño Metodológico		52
3.1	Enfoque de la Investigación.....	52
3.2	Diseño de la Investigación.....	52

3.3	Tipo de Investigación.....	53
3.4	Nivel de Investigación	53
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	54
3.6	Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos.....	55
3.7	Población y Muestra	55
3.7.1	Población.....	55
3.7.2	Tamaño de la Muestra.....	56
3.8	Metodología de Desarrollo	56
Capítulo 4	Análisis y Discusión de los Resultados	58
4.1	Análisis Descriptivo de los Resultados.....	58
4.2	Discusión de los Resultados.....	64
Capítulo 5	Propuesta	66
5.1	Creación de Objetos de Aprendizaje para el módulo de Sistemas Microcontrolados con la metodología DICREOVA 2.0.....	66
5.1.1	Fase de Análisis	66
5.1.2	Fase de Diseño	74
5.1.3	Fase de Implementación	88
5.1.4	Fase de Evaluación	92
5.1.5	Fase de Publicación.....	96
Conclusiones	98	
Recomendaciones	100	
Referencias Bibliográficas	101	
Apéndice	106	

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Metodologías para el diseño de Objetos de Aprendizaje</i>	31
Tabla 2 <i>Criterios incluidos en las Metodologías</i>	33
Tabla 3 <i>Análisis de las necesidades del Objeto de Aprendizaje</i>	35
Tabla 4 <i>Plantilla para la fase de Diseño</i>	36
Tabla 5 <i>Herramientas de autor para la creación de Objetos de aprendizaje</i>	41
Tabla 6 <i>i-devices y estilos de aprendizaje que fomenta</i>	43
Tabla 7 <i>Herramientas de autor para la creación de recursos educativos</i>	47
Tabla 8 <i>Contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados</i>	49
Tabla 9 <i>Muestra de la investigación</i>	56
Tabla 10 <i>Resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y de control</i>	58
Tabla 11 <i>Prueba t para dos muestras suponiendo variancias iguales</i>	64
Tabla 12 <i>Resultados de aplicar el Test CHAEA al grupo experimental</i>	67
Tabla 13 <i>Nivel de preferencia de estilo de aprendizaje en el grupo experimental</i>	68
Tabla 14 <i>Matriz de Necesidades del primer Objeto de Aprendizaje</i>	69
Tabla 15 <i>Matriz de Necesidades del segundo Objeto de Aprendizaje</i>	70
Tabla 16 <i>Matriz de Necesidades del tercer Objeto de Aprendizaje</i>	71
Tabla 17 <i>Matriz de Necesidades del cuarto Objeto de Aprendizaje</i>	72
Tabla 18 <i>Matriz de Necesidades del quinto Objeto de Aprendizaje</i>	73

Tabla 19 <i>Diseño del primer Objeto de Aprendizaje</i>	74
Tabla 20 <i>Diseño del segundo Objeto de Aprendizaje</i>	76
Tabla 21 <i>Diseño del tercer Objeto de Aprendizaje</i>	78
Tabla 22 <i>Diseño del cuarto Objeto de Aprendizaje</i>	80
Tabla 23 <i>Diseño del quinto Objeto de Aprendizaje</i>	82
Tabla 24 <i>Estructura interna del primer Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.</i> ..	84
Tabla 25 <i>Estructura interna del segundo Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.</i>	84
Tabla 26 <i>Estructura interna del tercer Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.</i>	85
Tabla 27 <i>Estructura interna del cuarto Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.</i> ...	86
Tabla 28 <i>Estructura interna del quinto Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.</i> ...	87
Tabla 29 <i>Herramientas empleadas para la creación de los OA</i>	88
Tabla 30 <i>Resultados de la evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje</i>	92

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Componentes del Objeto de Aprendizaje</i>	29
Figura 2 <i>Clasificación de los Objetos de Aprendizaje</i>	30
Figura 3 <i>Fases de la metodología DICREVOA 2.0</i>	34
Figura 4 <i>Prueba de normalidad de los datos del grupo experimental</i>	60
Figura 5 <i>Prueba de normalidad de los datos del grupo de control</i>	61
Figura 6 <i>Resultado de la homogeneidad de varianzas para los datos</i>	62
Figura 7 <i>Representación gráfica de los resultados del Test CHAEA aplicados al grupo experimental</i>	67
Figura 8 <i>Ficha de metadatos del primer OA.</i>	89
Figura 9 <i>Ficha de metadatos del segundo OA.</i>	90
Figura 10 <i>Ficha de metadatos del tercer OA.</i>	90
Figura 11 <i>Ficha de metadatos del cuarto OA.</i>	91
Figura 12 <i>Ficha de metadatos del quinto OA.</i>	91
Figura 13 <i>Representación de la evaluación de la calidad de los OA desde la perspectiva emocional de los estudiantes</i>	94
Figura 14 <i>Representación de la evaluación de la calidad de los OA desde la perspectiva pedagógica y técnica de los estudiantes</i>	95
Figura 15 <i>Captura de la publicación de los OA</i>	96
Figura 16 <i>Captura de los objetos de aprendizajes publicados</i>	97

Índice de Apéndices

Apéndice A. Cuestionario de Evaluación de Aprendizajes	106
Apéndice B. Fichas de Validación de Instrumentos.	110
Apéndice C. Cuestionario CHAEA aplicado a los estudiantes del grupo experimental	116
Apéndice D. Herramientas empleadas en el diseño y creación de los OA.	121
Apéndice D.1. Herramienta Bing Image Create, empleada para generar imágenes a partir de texto con IA.	121
Apéndice D.2. Herramienta TTSMP3 utilizada para convertir texto a voz.....	121
Apéndice D.3. Herramienta Genially empleada para crear presentaciones, posters interactivos y video juegos para los OA.	122
Apéndice D.4. Herramienta Canva con la cual editamos y creamos nuestras propias imágenes para ser utilizadas en las presentaciones.....	124
Apéndice D.5. Herramienta Educaplay empleada para crear actividades de gamificación y Video Quiz.....	124
Apéndice D.6. Herramienta Wordwall utilizada para crear juegos como persecución en el laberinto, gira la rueda.	125
Apéndice D.7. Con la herramienta Quizizz se crearon los exámenes que sirvieron como autoevaluación en cada uno de los OA.....	125
Apéndice D.8. Tinkercad, plataforma online utiliza para realizar simulaciones de circuitos electrónicos y el desarrollo de códigos de programación, la utilizamos para la realización de las prácticas en la materia de Sistemas Microcontrolados.	126
Apéndice D.9. eXeLearning, herramienta con la cual creamos los OA e integramos los recursos educativos creados en otras plataformas.	127

Resumen

La presente investigación aborda el uso de Objetos de Aprendizaje como herramienta pedagógica para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el módulo de Sistemas Microcontrolados, de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico en Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros. Esta propuesta tiene como objetivo determinar el impacto de la aplicación de Objetos de Aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes, promoviendo una experiencia educativa más efectiva y significativa.

Se aplicó un enfoque de investigación cuantitativa de tipo aplicada, con un diseño cuasi-experimental. Para ello se creó cinco OA que fueron publicados en el repositorio cedia.org.ec, diseñados y elaborados siguiendo la metodología DICREVOA 2.0, que incluye las fases de análisis, diseño, implementación, evaluación y publicación. Se empleó la herramienta de autor eXeLearning como contenedor de un OA, Quizizz para la creación de autoevaluaciones; Wordwall, Educaplay como herramientas de gamificación, Genially, Canva como herramientas de presentación y finalmente Tinkercad como simulador de circuitos electrónicos.

Los resultados de la prueba t-Student aplicada como técnica estadística, demostraron que la media de los estudiantes del grupo experimental es superior a la del grupo de control, por lo que se concluye que la implementación de Objetos de Aprendizaje representa una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras claves: *Objetos de Aprendizaje, Sistemas Microcontrolados, Arduino, Bachillerato Técnico, DICREVOA 2.0.*

Abstract

The current research examines the use of Learning Objects (LOs) as a pedagogical tool to enhance the teaching and learning process in the Microcontroller Systems module for third-year students attending the Technical Baccalaureate in Mechatronics at Carlos Cisneros School. The study aims to assess the impact of learning objects on students' academic performance, fostering a more effective and meaningful educational experience.

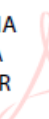
The study used the quantitative approach to research with a quasiexperimental design. Five learning objects were created and published on the cedia.org.ec repository, deusing the DICREVOA 2.0 methodology, which encompasses the phases of analysis, design, implementation, evaluation, and publication. Various tools were utilized for the creation and delivery of the learning objectives, including eXeLearning as a container, Quizizz for self-assessments, Wordwall and Educaplay for gamification, Genially and Canva for presentations, and Tinkercad for electronic circuit simulation.

The data were analyzed using a t-Student test. Results revealed that the experimental group, which used the learning objects, demonstrated significantly higher academic performance compared to the control group. The findings conclude that the integration of learning objects is an effective strategy for improving students' academic outcomes in technical education.

Keywords: *Learning Objects, Microcontrolled Systems, Arduino, Technical Baccalaureate, DICREVOA 2.0.*

Reviewed by

ADRIANA
XIMENA
CUNDAR
RUANO



Firmado
digitalmente por
ADRIANA XIMENA
CUNDAR RUANO
Fecha: 2025.01.18
22:47:26 -05'00'

MsC. Adriana Cundar Ruano, Ph.D.
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1709268534

Introducción

En el contexto educativo actual, la integración de la tecnología dentro de las aulas de clase se ha convertido en un pilar fundamental para la innovación pedagógica. Dentro de este marco, los Objetos de Aprendizaje (OA) emergen como herramientas versátiles y efectivas para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio se enfoca en evaluar el impacto de la aplicación de OA en el módulo de Sistemas Microcontrolados, de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de la Figura Profesional de Mecatrónica, de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.

La investigación se justifica por la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Actualmente en el Ecuador, no se cuenta con OA específicos para la enseñanza-aprendizaje de Microcontroladores dentro de la educación secundaria; por lo tanto, no se cuenta con recursos educativos adecuados que motiven de manera significativa el aprendizaje de los discentes. En el ámbito social se pretende reducir la brecha digital y promover una educación inclusiva y equitativa.

Para evaluar el impacto de los Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo formativo, se emplea una metodología cuantitativa, con diseño cuasi-experimental de tipo aplicada. Los cinco OA creados para esta investigación, son utilizados dentro y fuera del taller de clases por los estudiantes del grupo experimental, mientras que los estudiantes del grupo de control continúan con el método de enseñanza tradicional.

Se aplicó un cuestionario de evaluación de aprendizajes previamente validado; con el fin de recopilar datos que permitan medir el rendimiento académico de los dos grupos y

compararlos. Con estos hallazgos, se comprobó que los OA permiten mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

El trabajo se encuentra dividido en 5 capítulos:

Capítulo 1. Se aborda generalidades como el planteamiento del problema, justificación de la investigación, objetivos generales y específicos y, la hipótesis de la investigación.

Capítulo 2. Incluye los antecedentes de la investigación, fundamentación legal, y fundamentación teórica; donde se realiza una revisión de la literatura científica sobre OA, metodologías empleadas para el diseño y creación y, una revisión de los contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados.

Capítulo 3. Describe la estructura metodológica que guía la presente investigación, enmarcada en un enfoque cuantitativo. También se detalla las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la población y la muestra utilizada.

Capítulo 4. Se presentan y analizan los resultados obtenidos tras la aplicación de un instrumento de recolección de datos (cuestionario de evaluación), como herramienta estadística se emplea la prueba t-Student para finalmente realizar la interpretación de los resultados que permitan aceptar la hipótesis de investigación.

Capítulo 5. En este capítulo se presenta la propuesta de creación de cinco OA diseñados para el módulo de Sistemas Microcontrolados, mismos que fueron desarrollados utilizando la metodología DICREVOA 2.0, que consta de cinco fases. Cada fase se detallará a lo largo del capítulo, desde el análisis de las necesidades y los estilos de aprendizaje de los estudiantes, hasta la creación de los recursos interactivos y su posterior publicación en un repositorio educativo.

Capítulo 1

Generalidades

1.1 Planteamiento del Problema

El avance tecnológico en el ámbito educativo ha propiciado la integración de Objetos de Aprendizaje (OA) con el propósito de enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. No obstante, en el ámbito del módulo de Sistemas Microcontrolados dentro del programa de bachillerato técnico en Mecatrónica, la efectividad de estos OA aún no ha sido rigurosamente evaluada. La carencia de datos concretos que evidencien su impacto tanto en el desempeño académico como en la motivación de los estudiantes plantea una preocupación de relevancia. En consecuencia, resulta imperativo llevar a cabo una investigación que analice de qué manera la implementación de OA puede incidir en la adquisición de conocimientos y competencias prácticas en este contexto educativo.

1.1.1 Situación de la Problemática

En la era digital, la educación secundaria en nuestro país enfrenta el reto de integrar tecnologías emergentes que faciliten y mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los Objetos de Aprendizaje (OA) se destacan como recursos didácticos innovadores que pueden transformar la dinámica del aula, ofreciendo una experiencia educativa más interactiva y personalizada.

Actualmente los OA han sido implementados en diversas materias, especialmente en módulos o asignaturas a nivel universitario como son: matemática, ciencias naturales, química, etc.; mientras que, en módulos de Figuras Técnicas a nivel secundario, existe escaso o nula implementación de OA.

A pesar de los múltiples beneficios que ofrecen los OA, en Educación Técnica la implementación de estos recursos educativos enfrenta varios problemas. Uno de los principales desafíos es la resistencia al cambio por parte de los docentes, quienes pueden sentirse inseguros o poco capacitados para utilizar estas herramientas tecnológicas (Silva et al. 2021). Además, la falta de infraestructura adecuada, como acceso a computadoras y conexión a internet, puede limitar la efectividad de los OA en instituciones educativas con recursos limitados. Otro problema es la variabilidad en la calidad y el diseño de los OA, lo que puede afectar su capacidad para mantener el interés y la motivación de los estudiantes.

Los problemas descritos, evidencian la necesidad de seguir investigando y desarrollando estrategias efectivas para una correcta implementación de OA en el módulo de Sistemas Microcontrolados, asegurando que tanto docentes como estudiantes puedan aprovechar al máximo sus beneficios y superar los desafíos existentes.

1.1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto del uso de los Objetos de Aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros en el módulo de Sistemas Microcontrolados?

1.2 Justificación de la Investigación

La integración de Objetos de Aprendizaje (OA) en el módulo de Sistemas Microcontrolados del bachillerato técnico en Mecatrónica, es crucial en el contexto actual de la educación. Los OA se presentan como una herramienta innovadora que puede transformar la enseñanza tradicional, ofreciendo experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas. La necesidad de preparar a los estudiantes para un mercado laboral cada vez

más digitalizado y tecnológicamente avanzado, requiere la adopción de metodologías educativas que aprovechen las tecnologías emergentes.

En áreas como la electrónica, la robótica y la programación, los OA han demostrado ser efectivos al facilitar la comprensión de conceptos complejos a través de simulaciones interactivas, tutoriales en video y actividades prácticas (Alvarado & Gallegos, 2023). Por ejemplo, en la enseñanza de la electrónica, los OA permiten a los estudiantes visualizar circuitos en tiempo real y manipular componentes virtuales, lo que mejora significativamente su comprensión teórica y habilidades prácticas (Dieck-Assad et al., 2020).

Entre los OA más utilizados en la educación técnica se encuentran softwares de simulación, que permiten a los estudiantes experimentar con situaciones y escenarios que serían difíciles de replicar en un entorno físico (Chernikova et al. 2020). Los tutoriales en video son también muy populares, ya que proporcionan instrucciones claras y visuales que los estudiantes pueden seguir a su propio ritmo. Además, las evaluaciones y juegos educativos interactivos, son ampliamente utilizados para reforzar el aprendizaje y evaluar el progreso de los estudiantes de manera dinámica.

La aplicación de OA en materias técnicas es de vital importancia por varias razones. En primer lugar, los OA facilitan un aprendizaje más activo y participativo, lo que puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Al ofrecer recursos visuales e interactivos, los OA pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos teóricos y a desarrollar habilidades prácticas esenciales. Además, los OA proporcionan un aprendizaje personalizado, adaptándose a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, lo que contribuye a mejorar significativamente su rendimiento académico (Maldonado et al., 2017).

Finalmente, esta investigación es relevante porque contribuirá al desarrollo de recursos educativos de alta calidad, que pueden ser reutilizados y adaptados a diferentes contextos educativos, promoviendo una enseñanza más equitativa y accesible. Al proporcionar evidencia empírica sobre los beneficios y desafíos de los OA en la educación técnica, esta investigación apoyará la toma de decisiones informadas en la planificación y desarrollo curricular.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Determinar el impacto de la aplicación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados, de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Explorar y analizar la literatura científica disponible sobre Objetos de Aprendizaje diseñados para la enseñanza en educación técnica, centrándose en estudios previos que analicen su efectividad en la mejora del rendimiento académico y la comprensión en los estudiantes.
- Elaborar Objetos de Aprendizaje adaptados a los contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados mediante el uso de las TICs.
- Aplicar los Objetos de Aprendizaje al grupo experimental de estudiantes como parte del proceso de enseñanza del módulo de Sistemas Microcontrolados.
- Comparar el rendimiento académico de los estudiantes, que usan los Objetos de Aprendizaje en contraste con los estudiantes que no los utilizan.

1.4 Hipótesis

La implementación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados mejora el rendimiento académico de los estudiantes de tercero de bachillerato de Mecatrónica de la U.E. Carlos Cisneros.

Capítulo 2

Estado del Arte y la Práctica

2.1 Antecedentes Investigativos

Los objetos de aprendizaje (OA) han demostrado resultados alentadores a la hora de mejorar el rendimiento académico en varios entornos educativos. Las investigaciones han sugerido que la integración de los recursos digitales, como las videoconferencias, podcasts, libros electrónicos, juegos interactivos, entre otros, en el ámbito académico ha tenido un impacto positivo en el rendimiento en el proceso de enseñanza aprendizaje (Magalhães dos Santos et al. 2022).

El módulo de sistemas Microcontrolados desempeña un papel fundamental dentro del currículo de la figura profesional de Mecatrónica, pues constituye una asignatura asociada a las unidades de competencia para obtener el título de bachiller técnico. A través de este módulo, los estudiantes aprenden a programar microcontroladores, incluido el acondicionamiento de señales, los algoritmos de control para sensores y actuadores, la configuración de los módulos de comunicación y el desarrollo de interfaces de comunicación y control (Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC], 2019). Razones suficientes por las cuales se ve la imperiosa necesidad de mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje de este módulo. Los usos de OA en la enseñanza de Sistemas Microcontrolados son escasos posiblemente por la falta de capacitación e interés de los docentes. En este escenario, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes se propone la implementación de OA dentro de esta figura técnica.

En cuanto a trabajos relacionados con el tema se puede mencionar el estudio de Alvarado & Gallegos (2023) titulado “Efectos de la aplicación de proyectos de objetos virtuales de aprendizaje (ovas) en la motivación y el rendimiento académico de los

estudiantes”, cuyo objetivo de dicha investigación fue analizar los efectos de la implementación de proyectos de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) sobre la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes de educación superior en diferentes disciplinas y contextos educativos. La metodología empleada en el estudio fue un diseño cuasi-experimental con dos grupos de estudiantes: uno que utilizaba la plataforma educativa y el otro que no la utilizaba. Los resultados indicaron una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes que usaron la plataforma en comparación con el grupo de control. El estudio demostró que el uso de los OVA en la educación puede mejorar significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que lleva a mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Con relación al artículo “Enseñanza de la robótica en la educación media a través del uso de una estrategia didáctica, Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)”, publicado por Gutiérrez (2022), donde se planteó como objetivo el explorar el uso de una estrategia didáctica, en la enseñanza de la robótica en la educación secundaria. Los resultados demostraron que dicha estrategia fue eficaz; pues en áreas como programación, electrónica y dibujo, facilitó la integración del conocimiento en los estudiantes.

Siguiendo esta línea de investigación en la tesis realizada por Barrera & Caiza (2022) se expone la implementación de objetos de aprendizaje basados en la metodología DICREVOA 2.0 para la enseñanza de programación mediante SCRATCH en preadolescentes, en la cual se realizó una revisión sistemática de la literatura y de libros, también incluyó el análisis de 16 herramientas de la web 2.0, destacando a eXeLearning, Genial.ly, Canva, ThingLink, Powtoon y Wordwall como herramientas eficaces para fines educativos. Se identificó a eXeLearning como una valiosa herramienta de creación debido

a su versatilidad a la hora de exportar formatos para alojarlos en un repositorio de objetos de aprendizaje (ROA).

Según Rincón (2016) en su investigación “Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC, para la enseñanza de la asignatura microcontroladores, grado noveno bachillerato técnico industrial”, se planteó como objetivo el analizar la influencia de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, en el desarrollo de competencias técnicas específicas para la asignatura de microcontroladores. Empleó una metodología constructivista apoyada en el aprendizaje significativo, colaborativo y autónomo, usando un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, obteniendo resultados significativos en cuanto a la mejora de las competencias específicas de los estudiantes en microcontroladores.

En base a lo mencionado anteriormente es importante que se elabore e implemente OA para la enseñanza del módulo de Sistemas Microcontrolados, empleando eXeLearning como software libre para la creación de contenidos educativos y, la metodología DICREVOA 2.0 para su diseño. Dichos OA estarán dirigidos hacia estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.

2.2 Fundamentación Legal

Para el desarrollo investigativo de la presente tesis se tiene como fundamentos legales lo estipulado en normativas tanto de la legislación internacional como nacional.

2.2.1 *Legislación Internacional*

- **La educación encierra un tesoro: informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI.**

Como afirma el informe realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1996) donde manifiestan que la educación es un derecho y debe ser accesible para todas las personas sin excepción. Dicho informe en su apartado “Aplicar con éxito las estrategias de la reforma” analiza la importancia de la innovación educativa como medio para mejorar el aprendizaje y adaptarse a los desafíos contemporáneos, analizando puntos claves como: la descentralización en los sistemas educativos, el desarrollo profesional, la integración de las tecnologías de la información para la creación de materiales digitales educativos y la enseñanza colaborativa entre docentes. De ahí la importancia de utilizar métodos pedagógicos innovadores, como los Objetos de Aprendizaje, para mejorar la calidad de la educación.

- **Enseñanza y formación técnica y profesional en el siglo XXI: recomendaciones de la UNESCO y la OIT**

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2003), en su Art. 94., declara que “La elaboración de material didáctico y pedagógico que utilice las tecnologías de la información y la comunicación y se preste a una utilización internacional o regional debería considerarse prioritaria.”; manifestando que la tecnología y los recursos digitales desempeñan un papel vital en la mejora de la formación técnica, los cuales deberían ser aplicados dentro de la enseñanza del módulo Sistemas Microcontrolados de la figura profesional en Mecatrónica.

2.2.2 Legislación Nacional

- **Constitución de la República del Ecuador**

El Art. 347 literal (8) de la Constitución de la República del Ecuador (2015), establece que será responsabilidad del Estado “Incorporar las tecnologías de la información

y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”.

- **Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)**

La LOEI (2011) en el Art. 2, establece y desarrolla los principios del Sistema Nacional de Educación del Ecuador entre los términos relevantes para la Educación y Formación Técnica Profesional (EFTP) se encuentra el literal (u) “Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica”. Aquí se establece que en la educación se fomente el uso de tecnologías educativas que faciliten el aprendizaje significativo.

Seguidamente el Art. 6 en sus literales (i), (j), (k) y (m) sostienen que las TIC ayudan a vincular los conocimientos teóricos con las aplicaciones prácticas, especialmente en los campos técnicos, garantizando que los estudiantes puedan aplicar lo que aprenden en situaciones reales.

En el campo del Bachillerato Técnico, el Art. 43 (b) se refiere a la oferta de educación a nivel medio. En este sentido el Bachillerato Técnico será la base hacia la inserción al mercado laboral de los estudiantes, el mismo que busca la especialización del talento humano por medio de una formación integral.

2.3 Fundamentación Teórica

Los Objetos de Aprendizaje (OA) son recursos digitales diseñados para el proceso de enseñanza-aprendizaje, deben ser reutilizables, interoperables y accesibles en múltiples contextos educativos. Un OA puede incluir una variedad de formatos como texto, imágenes, videos, simulaciones, cuestionarios y actividades interactivas, todos organizados alrededor de un objetivo educativo específico (Quiroz Vieyra & Muñoz González, 2020) .

2.3.1 *Objetos de Aprendizaje*

2.3.1.1 Definición de los Objetos de Aprendizaje.

Existe una gran variedad de definiciones acerca de objetos de aprendizaje (OA), según Astudillo (2011) define a un Objeto de Aprendizaje como:

Una unidad didáctica digital diseñada para alcanzar un objetivo de aprendizaje simple, y para ser reutilizada en diferentes Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, y en distintos contextos de aprendizaje. Debe contar, además, con metadatos que propicien su localización, y permitan abordar su contextualización. (pág. 34).

Maldonado et al. (2017) argumentan que los Objetos de Aprendizaje se definen como unidades didácticas digitales de formación independientes de menor tamaño que contienen un objetivo específico, un contenido, un conjunto de actividades de aprendizaje y una autoevaluación. (pág. 10). Estos componentes permiten que los OA sean fácilmente identificables, accesibles e integrables en diversas plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), como Moodle o Blackboard.

Desde un punto de vista técnico, los OA están diseñados siguiendo estándares específicos, como SCORM (Sharable Content Object Reference Model) y el estándar IEEE

LOM (Learning Object Metadata). Estos estándares garantizan la interoperabilidad, reutilización y accesibilidad de los OA, facilitando su integración en diferentes sistemas y contextos educativos.

2.3.1.2 Características de los Objetos de los Aprendizaje.

De acuerdo con Maldonado et al. (2017) afirma que las características que presentan los OA son:

- **Interoperable:** los OA deben ser compatibles con diferentes entornos tecnológicos reconocidos o sistemas de gestión del aprendizaje (LMS). Esto se logra mediante el uso de estándares como SCORM (Sharable Content Object Reference Model) y xAPI.
- **Educativo:** se refiere a su cualidad, que cumple un propósito educativo al facilitar la comprensión y la representación de conceptos, teorías, conocimientos o eventos y promover el desarrollo de diversas habilidades y competencias.
- **Generativo:** hace referencia a su capacidad para construir nuevas lecciones, unidades, módulos, etc., ensamblándolos con otros objetos de aprendizaje, lo que mejora su potencial mediante la colaboración dentro de la comunidad de desarrollo de objetos de aprendizaje.
- **Publicable:** se refiere a su capacidad de exportarse y compartirse en varios formatos para su difusión y uso en diferentes entornos educativos.
- **Reutilizable:** es una de las características más importantes de los OA, consiste en la capacidad para ser reutilizados en diferentes cursos y contextos educativos. Esto significa que un OA diseñado para una lección de matemáticas puede ser reutilizado

en diferentes niveles educativos o incluso en diferentes disciplinas, siempre que el contenido sea relevante.

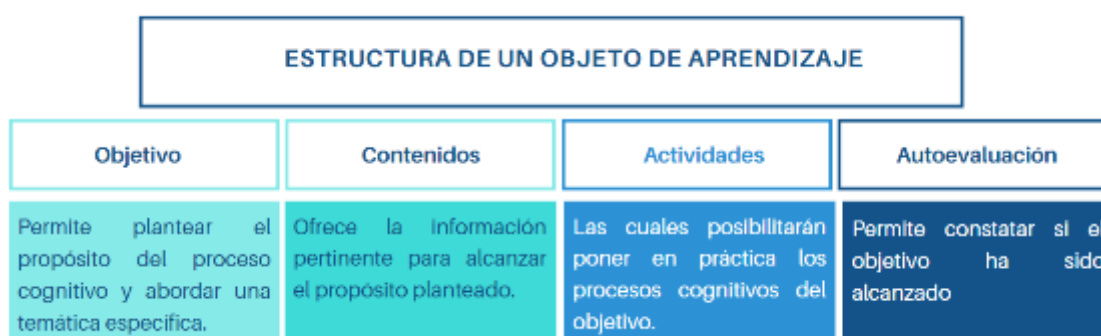
- **Granular:** se refiere a la calidad que define la «atomicidad» que deben poseer, determinando la estructura interna requerida para un objeto de aprendizaje.

2.3.1.3 Estructura de un Objeto de Aprendizaje.

Los Objetos de Aprendizaje según Maldonado et al. (2017) cuenta con cuatro componentes o partes como se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Componentes del Objeto de Aprendizaje



Nota. Adaptado de *Diseño, Creación y Evaluación de Objetos de Aprendizaje Metodología DICREVOA 2.0* (pág. 10), por Maldonado et al. (2017).

2.3.1.4 Clasificación de los Objetos de Aprendizaje.

La clasificación de los objetos involucra diferentes aspectos, por un lado, está las aplicaciones pedagógicas, por otro la reutilización, granularidad y la posible combinación entre todas, en este sentido Callejas et al. (2011) destaca la clasificación presentada por ASTD & SmartForce (2002):

- **Objetos de instrucción:** Estos objetos de aprendizaje están diseñados para facilitar el proceso de aprendizaje, asumiendo el estudiante un papel relativamente pasivo.
- **Objetos de colaboración:** Estos materiales están diseñados para promover la interacción, fomentar entornos de comunicación y fomentar el trabajo en equipo en entornos de aprendizaje colaborativo.
- **Objetos de práctica:** Diseñados para el autoaprendizaje y el perfeccionamiento de habilidades, con una participación activa del estudiante.
- **Objetos de evaluación:** Estos materiales sirven para valorar y evaluar el nivel de conocimientos adquiridos o competencias alcanzadas por el estudiante tras un proceso educativo.

A continuación, en la Figura 2 se presentan algunos de dicha clasificación:

Figura 2

Clasificación de los Objetos de Aprendizaje



Nota. Adaptado de *Objetos de aprendizaje, un estado del arte* (pág. 183), por Callejas et al. (2011).

2.3.2 Metodologías para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje

El diseño de materiales educativos implica la toma de decisiones en aspectos pedagógicos, comunicativos y tecnológicos. La falta de una definición certera sobre OA ha dado lugar al surgimiento de una serie de Metodologías de diseño de OA creadas bajo distintos puntos de vista.

El artículo titulado “Revisión de metodologías para diseñar Objetos de Aprendizaje OA: un apoyo para docentes” presentada por Morales-Velasco & Diez-Martinez Day (2020) realizan una revisión de diez metodologías de diseño de OA publicadas en Latinoamérica, enfocándose en aspectos pedagógicos y tecnológicos. Su objetivo es proporcionar a los docentes elementos de conocimiento que les permitan diseñar y utilizar estos recursos educativos de manera efectiva. Se analizan las características y elementos básicos que han sido considerados en el desarrollo de OA, destacando la importancia de integrar tanto los aspectos pedagógicos como los tecnológicos en el proceso de diseño.

Además, se enfatiza la necesidad de que los docentes, como expertos en contenido, se involucren activamente en la creación de estos materiales, apoyándose en herramientas de autor y en la colaboración con diseñadores instruccionales cuando sea necesario. A continuación, en la Tabla 1 se presenta un resumen de las cinco metodologías más destacadas para el diseño de Objetos de Aprendizaje (OA) mencionadas en el artículo.

Tabla 1

Metodologías para el diseño de Objetos de Aprendizaje

Código	Título de la Metodología	País	Autores	Descripción Breve
M.1	Diseño, Creación y Evaluación de Objetos de Aprendizaje, Metodología DICREOVA 2.0	Ecuador	Jorge Maldonado Jorge Bermeo y Fabián Vélez.	DICREOVA2.0 es un enfoque estructurado para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje. Esta metodología se compone de varias fases: análisis, diseño, implementación, evaluación y publicación, lo que permite un proceso

				sistemático y organizado. Está dirigida a docentes que desean iniciarse en la producción de materiales educativos, proporcionando herramientas y guías que facilitan su trabajo en el diseño instruccional, considerando tanto aspectos pedagógicos como tecnológicos.
M.2	MEDOA: Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje	México	María Alonso, Iliana Castillo, Verónica Martínez y Yira Muñoz.	Se centra en proporcionar un marco estructurado para el diseño y desarrollo de Objetos de Aprendizaje. MEDOA enfatiza la importancia de considerar el contexto educativo, las necesidades de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje al crear estos recursos.
M.3	Modelo de Diseño Instruccional CODAES (Comunidades Digitales para el Aprendizaje en Educación Superior)	México	Luz Morales, Lucía Gutiérrez y Luz Mary Ariza.	CODAES (Comunidades Digitales para el Aprendizaje en Educación Superior) es una metodología que se enfoca en la creación de materiales educativos digitales, especialmente en el contexto de la educación superior, busca fomentar la colaboración entre docentes y diseñadores instruccionales, facilitando la creación de recursos que respondan a las necesidades educativas actuales.
M.4	Metodología INTERA (Inteligencia, Tecnologías Educativas y Recursos Accesibles)	Brasil	Juliana Braga 2016	Es un enfoque diseñado para facilitar la creación y uso de OA en entornos educativos. Esta metodología se centra en la accesibilidad y la reutilización de componentes digitales, catalogándolos en repositorios en línea. Está orientada a docentes que pueden no tener un dominio avanzado de la tecnología, proporcionando herramientas y guías que les permitan participar en el diseño de OA de manera efectiva.
M.5	Metodología CROA para la creación de Objetos de Aprendizaje	Argentina	Cecilia Sanz, Lucrecia Moralejo y Fernanda Barranquero. (2014)	CROA (Creación de Recursos Abiertos de Aprendizaje) es un enfoque diseñado para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje que se centra en la creación de materiales educativos accesibles y reutilizables. CROA no asume que el docente actúe solo como autor, sino que promueve la colaboración en un equipo multidisciplinario para el diseño y desarrollo de los recursos.

Nota. Adaptado de Morales-Velasco, & Diez-Martinez Day (2020).

Para determinar las cinco metodologías más destacadas en la investigación presentada por Morales-Velasco & Diez-Martinez Day (2020), se tomó en consideración los criterios descritos en la Tabla 2.

Tabla 2

Criterios incluidos en las Metodologías

Categorías revisadas en las Metodologías para el diseño de OA																										
Código	Aspectos Pedagógicos						Aspectos Tecnológicos						Elementos básicos del OA				Características del OA									
	Psicopedagógicos			Didáctico-curriculares			Técnicos-estéticos			Funcionales																
	Adecuación a las características del alumno	Motivación	Profundidad temática	Relación con los objetivos del currículo	Habilidades metacognitivas	Participación activa	Legibilidad	Contraste de colores	Elementos gráficos adecuados	Composición de interfaz	Facilidad de uso	Accesibilidad	Eficacia	Objetivo de aprendizaje	Guía de actividades	Contenido	Evaluación	Metadatos	Reutilizable	Accesible	Interoperable	Durable	Escalable	Relevante	Autocontenidos	
M.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
M.2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
M.3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
M.4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
M.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	Categorías que sí están integradas en las Metodologías de OA.																								
	x	Categorías que no están integradas en las Metodologías de OA.																								

Nota. Adaptado de Morales-Velasco, & Diez-Martinez Day (2020).

2.3.2.1 Metodología DICREVOA 2.0

La metodología DICREVOA es una guía para el Diseño, Creación y Evaluación de Objetos de Aprendizaje, es el resultado de la investigación y compendio de 19 metodologías utilizadas en Iberoamérica. Esta metodología está dirigida a los educadores que desean desarrollar materiales educativos, particularmente en formatos digitales, sin necesidad de contar con el apoyo de un equipo multidisciplinario (Maldonado et al., 2017). Dicha metodología cuenta con 5 fases, como se muestran en la Figura 3.

Figura 3

Fases de la metodología DICREVOA 2.0



Nota. Tomado de *Diseño, creación y evaluación de objetos de aprendizaje: metodología Dicrevoa 2.0* (pág. 43), por Maldonado Mahauad et al. (2017).

2.3.2.1.1 Fase de Análisis.

En esta fase se recopila información acerca de la necesidad del OA y sobre los estudiantes beneficiarios. En la Tabla 3 se puede observar la plantilla planteada por esta metodología que puede ser utilizada para la recopilación de la información.

Tabla 3

Análisis de las necesidades del Objeto de Aprendizaje

Matriz de Necesidades	
Tema del OA	Identificación del tema.
Descripción del Objeto de Aprendizaje	Describir textualmente el contenido.
Nivel	Identificación del nivel académico de la población destinataria (<i>Primaria, Secundaria, Universidad, Otros</i>).
Perfil del Estudiante	Determinar el perfil del estudiante en términos de estilos de aprendizaje, señalando si el Objeto de Aprendizaje está orientado sobre uno o más estilos de aprendizaje en particular.
Tiempo estimado para recorrer el Objeto de Aprendizaje	Tiempo que necesita el estudiante para interactuar completamente con el Objeto de Aprendizaje.
Contexto Educativo	Identificación de los elementos y factores que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje de Objeto de Aprendizaje, es decir si se utilizará en un EVEA, en una clase presencial, etc.
Tipo de Licencia	Establecer el tipo de licencia que se va a utilizar en el Objeto de Aprendizaje.
Requerimientos no funcionales del Objeto de Aprendizaje	Identificación de requerimientos técnicos de funcionamiento del Objeto de Aprendizaje como sistema operativo, navegador, dispositivos móviles, plugins necesarios, etc.

Nota. Tomado de *Diseño, creación y evaluación de objetos de aprendizaje: metodología*

Dicrevoa 2.0 (pág. 44), por Maldonado Mahauad et al. (2017).

2.3.2.1.2 Fase de Diseño.

Maldonado et al. (2017) afirman que en esta fase se realiza el diseño del Objeto de Aprendizaje, considerando fundamentalmente los aspectos educativos y tecnológicos. Se debe tomar en cuenta aspectos referentes al diseño instruccional y el diseño multimedial. En la Tabla 4 se presenta la plantilla propuesta para esta fase.

Tabla 4*Plantilla para la fase de Diseño*

Plantilla para el Diseño del Objeto de Aprendizaje	
Diseño Instruccional	
1	Descripción textual del contenido <ul style="list-style-type: none"> Se debe presentar un resumen de los puntos primordiales que se presentarán en el OA.
2	Objetivo de Aprendizaje <ul style="list-style-type: none"> Debe contener el objetivo. Debe empezar con verbo en infinitivo, seguido del contenido específico que se abordará y finalmente incorpora la condición o circunstancia en la que se espera que alcance el desempeño del estudiante.
3	Contenidos <ul style="list-style-type: none"> En este punto se debe abordar algunos aspectos importantes como: selección de los contenidos, organización y secuencia de los contenidos y la presentación de los contenidos.
4	Actividades <ul style="list-style-type: none"> Las actividades deben estar en función del objetivo de aprendizaje. El tipo de contenido, la población destino y los procesos de aprendizaje que se desea estimular.
5	Autoevaluación <ul style="list-style-type: none"> Permite evaluar el objetivo de aprendizaje, para poder saber lo que se aprendió y que no. Se recomienda generar una retroalimentación al estudiante, utilizar i-devices como preguntas de elección múltiple, verdadero/falso y espacios en blanco.
Diseño Multimedial	
1	Diseño de la interfaz <ul style="list-style-type: none"> Se puede utilizar plantillas en relación al tema a tratarse. Se recomienda utilizar hojas e estilos en cascada (CSS) o plantillas desarrolladas para dar soporte a páginas web (HTML).
2	Estructura de las pantallas <ul style="list-style-type: none"> Puedes utilizar uno de los siguientes 4 diseños: Bloque de navegación izquierda, Bloque de navegación arriba, Bloque de navegación derecha o Bloque combinado.
3	Navegación <ul style="list-style-type: none"> Es necesario que los contenidos sigan una secuencia, por lo tanto, tienen que estar organizados desde lo conocido hacia lo desconocido, desde lo fácil a lo difícil.

Nota. Tomado de *Diseño, creación y evaluación de objetos de aprendizaje: metodología*

Dicrevoa 2.0 (pág. 46), por Maldonado Mahauad et al. (2017).

La fase de diseño implica alinear el OA con diferentes estilos de aprendizaje para mejorar su eficacia, este enfoque estructurado garantiza que el objeto de aprendizaje no solo sea educativo, sino también atractivo y accesible para los alumnos. Para realizar un diagnóstico sobre el estilo de aprendizaje predominante en un grupo de estudiantes, se debe

utilizar el cuestionario CHAEA, que consta de 80 afirmaciones con las que el encuestado debe indicar si está de acuerdo o no; el análisis de dichas respuestas posibilita identificar el o los estilos preponderantes que pueden ser: Activo, Reflexivo, Teórico o Pragmático (Maldonado et al., 2017).

2.3.2.1.3 Fase de Implementación.

Para la realización de esta fase, se recomienda usar herramientas de autor, que permitan integrar cada uno de los elementos descritos en la fase anterior, se hace hincapié en el uso de la herramienta eXeLearning, ya que facilita la creación del objeto de aprendizaje. Para la creación de actividades, presentación de contenido, generar evaluaciones, etc., puede utilizarse algunos programas informáticos como: Raptivity, Ardora, Articulate Storyline, Adobe Captive, Camtasia Studio (Maldonado et al., 2017).

Metadatos

Los metadatos se refieren a los datos que describen otros datos y proporcionan información esencial sobre un objeto específico, como un recurso educativo o un objeto de aprendizaje. Ayuda a identificar y localizar estos objetos dentro de los repositorios. En el contexto de los materiales educativos, los metadatos son cruciales para la organización y recuperación efectivas del contenido digital. Resume el contenido, lo que facilita a los usuarios la búsqueda de los recursos de aprendizaje pertinentes. Existen varios estándares de metadatos, como la Dublin Core Metadata Initiative (DCMI), que tiene 15 etiquetas para describir el material digital, Learning Object Metadata (LOM) con 9 etiquetas principales de las que se desprenden más etiquetas, Metadata Learning Resource (MLR) utilizado para anotaciones semánticas. La herramienta eXeLearning permite crear un grupo de metadatos bajo el estándar DCMI (Maldonado et al., 2017). Razón por la cual, el uso de esta

herramienta resulta atractiva para los educadores que desean diseñar y crear sus propios OA para sus clases.

2.3.2.1.4 Fase de Evaluación.

Como menciona Maldonado et al. (2017), en esta fase se debe evaluar la calidad del OA, tanto didáctica como tecnológicamente, es un proceso integral que evalúa las dimensiones emocionales, pedagógicas y técnicas de los Objetos de Aprendizaje, garantizando que cumplan con los estándares educativos y las necesidades de los alumnos. Para la evaluación de un OA, se debe considerar 2 perspectivas:

- Desde el usuario como consumidor de Objeto de Aprendizaje. Evaluar el OA desde la perspectiva del estudiante, sobre su facilidad de uso, eficiencia pedagógica y la satisfacción del estudiante, para ello se recomienda utilizar el cuestionario CUSEOA (Cuestionario de satisfacción de estudiantes de un Objeto de Aprendizaje) (Massa et al. 2012).
- Desde el docente como productor del Objeto de Aprendizaje. Cuestionario para ser realizado a los docentes, investigadores o personas desarrolladores de OA, esta evaluación se utiliza para guiar al desarrollador durante la fase de diseño del OA. Consiste en un formulario denominado COdA (Calidad de los Objetos de Aprendizaje) (Fernández et al.2011).

2.3.2.1.5 Fase de Publicación.

La fase de publicación implica que, una vez elaborado el Objeto de Aprendizaje, este debe ser publicado, es decir hacerlo accesible a los estudiantes a través de un repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA).

En esta fase se debe elegir el tipo de licencias y derecho de autor. Las licencias determinan cómo se puede usar, copiar, modificar o distribuir una obra. Por ejemplo, los derechos de autor requieren el permiso del creador para cualquier uso, lo que puede limitar la accesibilidad de la obra.

Un OA para ser publicado debe ser empaquetado adecuadamente, con un estándar que sea reconocido por todos los Entornos Virtuales (EVEAS), el estándar más utilizado es **SCORM** (Sharable Content Object Reference Model). También se requiere completar la hoja de metadatos correctamente, pues los metadatos ayudan a identificar y describir el objeto de aprendizaje dentro del repositorio, lo que facilita la búsqueda y la recuperación (Maldonado et al., 2017).

2.3.2.2 Ventajas de la metodología DICREVOA 2.0

Se puede argumentar que la metodología DICREVOA 2.0 es una de las mejores para diseñar Objetos de Aprendizaje, pues permite la construcción de OA de manera integral considerando tanto aspectos pedagógicos como tecnológicos. Como sostienen Maldonado et al. (2017), dicha metodología posee una estructura clara, ofreciendo un proceso sistemático que incluye fases bien definidas: análisis, diseño, implementación, evaluación y publicación. Se enfoca en objetivos del aprendizaje claros, lo que asegura que los OA sean relevantes y alineados con las necesidades educativas de los estudiantes. Posee flexibilidad y adaptabilidad, permitiendo a los docentes adaptar el proceso a sus contextos específicos, lo que la hace versátil para diferentes entornos educativos y asignaturas.

Todas estas cualidades de la metodología DICREVOA 2.0 la hace adecuada para ser utilizada en la creación de OA para el módulo de Sistemas Microcontrolados, pues proporciona una estructura flexible y adaptable, fomenta el desarrollo de competencias

técnicas y prácticas, integra efectivamente las TICs y herramientas de autor, promueve el aprendizaje autónomo y colaborativo, y se alinea con los objetivos específicos del módulo formativo.

2.3.3 Herramientas de la Web 2.0

Las herramientas Web 2.0 surgieron en la web social, permitiendo a los seres humanos dejar de ser simples receptores de información, para pasar a ser creadores y distribuidores de información y opiniones con los demás usuarios del internet. Las ventajas de utilizar herramientas web 2.0 en el campo educativo es amplio pues promueve la construcción del conocimiento de forma autónoma en el estudiante, en cualquier momento y lugar del planeta (Sigüenza et al., 2018).

2.3.3.1 Herramientas de Autor.

Las herramientas de autor son aplicaciones de software que permiten a los usuarios crear contenido digital, especialmente materiales educativos. Facilitan el diseño y el desarrollo de experiencias de aprendizaje interactivas. Estas herramientas suelen proporcionar plantillas e interfaces fáciles de usar, lo que permite a los educadores y creadores de contenido producir contenido multimedia sin tener amplios conocimientos de programación. Esto incluye la integración de texto, imágenes, audio y vídeo (Maldonado et al., 2017).

En la Tabla 5 se observa algunos programas informáticos que puede ser utilizados para crear Objetos de aprendizaje.

Tabla 5

Herramientas de autor para la creación de Objetos de aprendizaje

Herramientas de Autor	
Nombre	Descripción
<p>Jclic</p> 	<p>Es un entorno multiplataforma gratuito para crear actividades de aprendizaje interactivos, permite crear una variedad de ejercicios interactivos como rompecabezas, crucigramas, juegos de memoria cuestionarios entre otros. Funciona en diversos entornos y sistemas operativos.</p>
<p>Ardora</p> 	<p>Ardora es una aplicación informática para docentes, no requiere de un licenciamiento. Permite crear sus propios contenidos web, de un modo muy sencillo, sin tener conocimientos técnicos de diseño o programación web, se pueden crear más de 40 tipos distintos de actividades, crucigramas, sopas de letras, simetrías, esquemas, etc., más de 10 tipos distintos de páginas multimedia, espacios web o los escritorios virtuales (desktop).</p>
<p>Raptivity</p> 	<p>Es una herramienta que requiere licenciamiento comercial, permite crear interacciones de aprendizaje electrónico en un instante, como simulaciones, mundos virtuales, rompecabezas, etc. Ofrece una biblioteca pre-armada con más de 225 interacciones de aprendizaje.</p>
<p>eXeLearning</p> 	<p>Es una herramienta de código abierto que permite crear Objetos de Aprendizaje para la publicación de contenidos educativos, se puede generar páginas web fácilmente sin necesidad de tener conocimientos en lenguajes de programación o ser un experto de desarrollo web.</p>

Nota: Adaptado de Maldonado Mahauad et al. (2017)

eXeLearning destaca como una poderosa herramienta para crear objetos de aprendizaje debido a que permite crear contenido sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados, es una herramienta de código abierto, admite la creación de objetos de aprendizaje con diferentes niveles de granularidad. Esto significa que los educadores pueden crear de todo, desde elementos multimedia sencillos hasta cursos completos, eXeLearning permite crear un conjunto de metadatos bajo el estándar DCMI que es el más utilizado.

2.3.3.2 eXeLearning como herramienta de autor.

2.3.3.2.1 Definición de eXeLearning.

De acuerdo con Maldonado et al. (2017) el eXeLearning es una herramienta de autor, de código abierto, que facilita a los docentes la creación y publicación de contenidos educativos, pudiendo inclusive llevarlo a generar sitios web completos, sin necesidad de ser un experto en el manejo de herramientas informáticas. El OA es creado mediante el uso de “i-devices”, que son componentes agrupados por categorías que permiten añadir texto, imágenes, videos, audios, animaciones, contenidos interactivos preguntas, etc., que son accesibles desde un navegador web.

2.3.3.2.2 Características de eXeLearning.

De acuerdo con Monje (2013) eXeLearning posee las siguientes características:

- Open Source, programa abierto.
- Desarrollado en Python.
- Los objetos de aprendizaje creados pueden ser creados y reproducidos con cualquier navegador web (IE, FireFox, Chrome, Opera, Safari).
- Es una aplicación multiplataforma, capaz de funcionar en Linux, Windows y MacOS.
- Permite exportar los recursos en diferentes formatos: Common Cartridge, IMS, SCORM, Sitio Web.
- Los contenidos generados pueden ser incluidos en los LMS más extendidos, como Moodle y Sakai.
- Posibilidad de incluir todo tipo de contenidos: textos, enlaces, imágenes, vídeos, preguntas, etc., e insertar materiales creados con otras herramientas.

- Disponibilidad de distintos bloques de contenido (“*i-Devices*“) como actividades interactivas, juegos, galería de imágenes, actividad de Geogebra, archivos adjuntos, etc.

2.3.3.2.3 *I-Devices*.

“Los *i-Devices* son instrumentos que nos permiten introducir diferentes recursos didácticos. Estos van desde preguntas de verdadero-falso hasta otros más complejos como applets de java. La gran ventaja que ofrece eXeLearning es que podremos crear nuevos *i-Devices*” (Monje Fernández, 2013, párrafo primero).

A continuación la Tabla 6, presenta un resumen de los *i-devices* de eXeLearning y el estilo de aprendizaje que potencia.

Tabla 6

i-devices y estilos de aprendizaje que fomenta

I-devices y estilos de aprendizaje		
Tipo	I-device	Estilo de aprendizaje
Presentación de Información textual	Texto libre. La mayor parte de un recurso didáctico se da estableciendo un contexto, dando instrucciones y proveyendo información general que facilite dar sentido a aquello que se va a aprender. Se puede agregar imágenes, animaciones y videos con este <i>i-device</i> .	Reflexivo/Teórico
	Objetivos. Describen los resultados esperados del aprendizaje y definen lo que los estudiantes deben ser capaces de hacer cuando hayan completado su aprendizaje.	
	Pre-conocimiento. Hace referencia al bagaje de conocimientos que los estudiantes deben tener adquiridos previamente y que serán el punto de partida para poder completar de modo efectivo los nuevos aprendizajes.	
Presentación de Información no textual imágenes y páginas Web	Galería de imágenes. Muestra un álbum de imágenes, inicialmente en formato miniatura. Haciendo clic sobre cualquiera de ellas se abre una nueva ventana que la muestra ampliada, facilitando el paso de una imagen a otra.	Teórico y Reflexivo si se plantea una interrogante

	Lupa. Muestra una imagen y permite, mediante una lupa, realizar ampliaciones de la misma. Puede utilizarse para centrar la atención del alumno y animarle a explorar. Es útil para mostrar planos, mapas, fotografías, etc.	Teórico/Reflexivo si se plantea una interrogante
	Artículo Wikipedia. Wikipedia es una enciclopedia en línea desarrollada por contribuciones de la comunidad web. El i-device Artículo Wikipedia toma el artículo y lo embebe en el contenido.	Teórico
	RSS (no dinámico). Este i-device no presenta los contenidos actualizados, ya que realiza una copia de la fuente de titulares y queda congelado desde cuando se crea.	Teórico
	Applet de Java. Facilita incluir recursos realizados con otras aplicaciones. Por ejemplo, JClic, Descartes, Scratch, Geogebra, Physlets. El uso de este recurso tiene una complejidad mayor.	Activo o Pragmático
Actividades no Interactivas: Proponen actividades que no se pueden contestar directamente	Caso de estudio. Es una historia que transmite un mensaje educativo. Puede ser utilizado para presentar una situación realista que permita a los estudiantes aplicar su propio conocimiento y/o experiencias.	Reflexivo/Activo/Pragmático
	Actividad de lectura. Favorece y mejora la comprensión de modo que ayuda a los estudiantes a contextualizar la actividad.	Teórico
	Reflexión. Preferentemente para proponer en una actividad una pregunta o texto sobre el que el alumno debe reflexionar. Es un método de enseñanza utilizado frecuentemente para conectar la teoría con la práctica.	Reflexivo
Actividades Interactivas	Pregunta de Elección Múltiple. Permite proponer una (o varias) preguntas tipo test al alumno. Cada una de las preguntas sólo podrá tener una respuesta.	Activo/Pragmático
	Pregunta de Selección Múltiple. Permite proponer una (o varias) preguntas al alumno. Cada una de ellas podrá tener más de una respuesta.	Activo/Pragmático
	Pregunta Verdadero / Falso. Presentan una declaración que requiera al estudiante tomar una decisión: si la declaración es verdadera o falsa.	Activo
	Actividad de espacios en blanco. Propone al alumno un texto con espacios en blanco que deberán ser completados por el alumno. Ofrece retroalimentación al estudiante.	Activo
	Examen SCORM. Es el único que permite la comunicación con el LMS. La comunicación entre el "Examen SCORM" y el LMS no indicará la nota que ha sacado el alumno, sino que informará de si ha aprobado o no el examen.	Activo/Pragmático

Nota. Tomado de *Diseño, creación y evaluación de objetos de aprendizaje: metodología*

Dicrevoa 2.0 (pág. 47), por Maldonado Mahauad et al. (2017).

2.3.3.2.4 Ventajas de eXeLearning en el ámbito educativo.

eXeLearning se destaca como una herramienta integral y accesible para el desarrollo de recursos educativos, pues permite adaptarse a las necesidades de los docentes y estudiantes.

eXeLearning se adapta a los diferentes estilos de aprendizaje al permitir que los docentes presenten la información en varios formatos multimedia, como vídeos, imágenes, texto y actividades interactiva. Esta adaptabilidad puede conducir a una mejor comprensión, y retención de los conocimientos, pues los estudiantes tendrán a disposición recursos educativos interactivos como simuladores, juegos, debates, etc., (Guzmán Roque, 2023); lo que le hace atractivo para el aprendizaje de un módulo complejo como lo es Sistemas Microcontrolados.

Desde el punto de vista de Rodríguez Alba et al., (2016) el uso del eXeLearning como una herramienta importante para diseñar y desarrollar Objetos de Aprendizaje, mejorando los conocimientos técnicos y específicos de la materia mediante una comunicación eficaz entre los estudiantes, los profesores y la propia aplicación. Razones por las cuales se hace necesaria la aplicación de estos recursos educativos pues permitirá mejorar el proceso de aprendizaje teórico-práctico en los estudiantes de nuestra institución.

eXeLearning es una herramienta de código abierto y fácil de utilizar, lo que le hace accesible para todos los educadores, promoviendo la democratización de la educación. Además, está diseñado para educadores sin mucha experiencia técnica y de programación (Maldonado et al., 2017), motivando a los docentes a incorporar la tecnología en sus clases.

Una de las ventajas de eXeLearning, frente a otro software, es que permite a los estudiantes acceder al contenido sin necesidad de una conexión constante a Internet (Guzmán Roque, 2023). Esta función garantiza que tanto los profesores como los alumnos

de la Unidad Educativa “CARLOS CISNEROS”, puedan utilizar los materiales didácticos en cualquier momento, pues al ser una institución educativa pública, en ciertas ocasiones no se cuenta con el servicio de internet.

A medida que los estudiantes utilizan más la herramienta eXeLearning, su rendimiento académico mejora, así lo indica la investigación realizada por Guzmán Roque (2023), donde comprobó que existe una relación positiva significativa entre el uso de eXeLearning y el rendimiento académico de los estudiantes de quinto año de secundaria, en la mejora de sus habilidades para resolver problemas matemáticos. Lo mismo afirma Barrera Estrella & Caiza Velasco (2022), en su tesis “IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN LA METODOLOGÍA DICREVOA 2.0 PARA LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN MEDIANTE SCRATCH EN PREADOLESCENTES”, pues manifiestan que los OA facilitan un entorno de aprendizaje más interactivo y personalizado, lo que posibilita a mejorar el rendimiento académico en los estudiantes.

2.3.3.3 Otras herramientas de Autor.

Las herramientas o software de desarrollo de contenido son fundamentales para los educadores, ya que nos brindan la capacidad de diseñar recursos educativos que no solo transmiten conocimientos, sino que también facilitan el aprendizaje de manera más atractiva y adaptada a las diferentes formas en que los estudiantes aprenden. La Tabla 7, muestra algunas de las principales herramientas que podemos utilizar a la hora de crear material educativo.

Tabla 7

Herramientas de autor para la creación de recursos educativos

Tipo	Herramienta	Descripción	URL
Audio	Audacity 	Software gratuito para grabación y edición de audio.	Software de instalación
	TTSMP3 	TTSMP3 es una aplicación web para convertir texto a Mp3 gratis y online.	https://ttsmp3.com/
	Spreaker 	Brinda la alternativa de que tus estudiantes realicen podcast. y presente su conocimiento en formato audio.	https://www.spreaker.com/
Imagen, Presentaciones	Genially 	Es una aplicación en línea que te permite crear imágenes, prestaciones, infografías, gamificaciones y más.	https://genially.com
	Canva 	Herramienta en línea para diseñar imágenes, infografías, y presentaciones, etc.	https://www.canva.com/
	Prezi 	Permite crear presentaciones en línea más dinámicas, usa un solo lienzo en vez de diapositivas tradicionales y separadas.	https://prezi.com/
	Google Slides 	Para crear presentaciones colaborativas en línea.	https://slidesgo.com/es/
Video	Powtoon 	Para crear videos animados y presentaciones dinámicas.	https://www.powtoon.com
	Animaker 	Ayuda a los usuarios a crear videos animados que se pueden exportar a Facebook, YouTube o descargar como un archivo MP4.	https://www.animaker.es/
	Camtasia: 	Herramienta para grabar la pantalla y editar videos.	
	Youtube 	Es un sitio de Estados Unidos dedicado a compartir videos.	https://www.youtube.com/
Gamificación	Educaplay 	Es una plataforma web que le permite a los docentes crear diferentes tipos de actividades educativas tales como crucigramas, sopa de letras, adivinanzas, entre otras.	https://es.educaplay.com/
	Wordwall 	Permite crear actividades tanto interactivas como imprimibles, puedes crear juegos a partir de plantillas en un instante.	https://wordwall.net/
	Quizlet 	Permite dar al estudiante contenidos interactivos, a través de tarjetas de aprendizaje, juegos y pruebas.	https://quizlet.com/es

Trabajo colaborativo	 Padlet	Es una plataforma digital que permite crear murales colaborativos.	https://padlet.com/
	 Lino It	Es una herramienta muy sencilla de uso, con la que podemos crear nuestra pizarra y presentar en ella notas tipo post-it (llamadas sticks),	https://en.linoit.com/
Evaluaciones y Cuestionarios:	 Kahoot!	Permite crear cuestionarios interactivos, que se pueden jugar en tiempo real desde un computador o teléfono móvil.	https://kahoot.com/
	 Quizizz	Herramienta en línea para crear y compartir evaluaciones, los estudiantes pueden contestar como: un juego en directo, como tarea o de manera individual.	https://quizizz.com
	 Google Forms	Para crear encuestas y formularios de evaluación de manera colaborativa.	https://www.google.com/intl/es/forms/about/
	 Socrative	Para crear cuestionarios, encuestas y ejercicios en tiempo real, permitiendo al docente obtener resultados al instante.	https://www.socrative.com/
Mapas mentales	 Draw.io	Es una herramienta gratuita con la que se puede dibujar cualquier tipo de mapas mentales, conceptuales, esquemas o diferentes representaciones gráficas.	https://app.diagrams.net/
	 Mindmeister	El software de mapas mentales en línea basado en la web, te ayuda a capturar, desarrollar y compartir ideas de forma gráfica	https://www.mindmeister.com/es
Simuladores de circuitos	 Arduino	Es una plataforma que comprende una serie de elementos, tanto <i>hardware</i> , como <i>software</i> . Permite a los estudiantes desarrollar conocimientos y habilidades relacionadas con la programación, la electrónica y la robótica.	https://www.arduino.cc/
	 Tinkercad	Es una herramienta online y gratuita, permite crear simulaciones de circuitos electrónicos y el desarrollo de códigos de programación.	https://www.tinkercad.com/

Nota. La tabla muestra algunas de las herramientas más utilizadas por los docentes para la elaboración de recursos educativos clasificándolos por tipos. Adaptado del *Observatorio de tecnología educativa*, por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF] (2023), <https://intef.es/recursos-educativos/observatorio-de-tecnologia-educativa/>

2.4 Contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados.

2.4.1 Descripción del módulo de Sistemas Microcontrolados.

El módulo de sistemas microcontrolados está diseñado para dotar a los estudiantes del Bachillerato Técnico en Mecatrónica, los conocimientos y habilidades esenciales, que les permitan implementar prototipos básicos microcontrolados para el monitoreo y control de sistemas automatizados. Los aspectos clave del módulo incluyen, selección y programación de microcontroladores, acondicionamiento de señales de entradas y salidas, utilización de sensores y actuadores, diseño e implementación de circuitos prototipos de automatización. En general, este módulo hace hincapié tanto en la comprensión teórica como en la aplicación práctica (MINEDUC, 2019).

A continuación, en la Tabla 8 se presentan los contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados dispuestos por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Tabla 8

Contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los riesgos que implica el trabajo con sistemas microcontrolados, relacionándolos con las medidas preventivas que deben adoptarse. • Identificar los diferentes tipos de los microcontroladores, describiendo las características generales de cada uno de ellos. • Programar microcontroladores para el monitoreo y/o control de sistemas automatizados, verificando que se cumplen las condiciones de funcionamiento. • Acondicionar las entradas y salidas de un microcontrolador, en 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en sistemas microcontrolados: Seguridad industrial. Equipos de protección personal. Normativa de seguridad. • Estructura general y organización de un microcontrolador: Introducción. Familias y tipos. Arquitectura básica. Estructura interna. Puertos de comunicación. • Entornos de desarrollo integrado de un microcontrolador: Fundamentos de programación. Lenguajes de programación. Set de instrucciones del entorno de programación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acatar las normas y estándares establecidos para el trabajo con microcontroladores. • Demostrar una actitud colaborativa e integradora en el trabajo de equipo, respetando las potencialidades de cada persona. • Interesarse por obtener resultados satisfactorios en el trabajo.

<p>función de los sensores y actuadores a utilizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener los datos de las magnitudes físicas de un sistema automatizado, mediante la utilización de sensores. • Desarrollar las interfaces básicas de usuario para el manejo de una aplicación automatizada, mediante el uso de herramientas informáticas. • Identificar las características técnicas y de funcionalidad de la aplicación a ser automatizada, mediante el análisis de la documentación técnica correspondiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores y actuadores: Tipos. Magnitudes físicas. Principio de funcionamiento. Aplicaciones. • Configuración de un microcontrolador: Configuración de los puertos de entrada y salida analógicas y digitales. Configuración de los módulos internos. • Programación de un microcontrolador: Acondicionamiento de las señales de entrada y salida. Algoritmos de control para el manejo de sensores y actuadores. Configuración de los módulos de comunicación. Desarrollo de las interfaces de comunicación y control. Desarrollo de sistemas microcontrolados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asumir con responsabilidad y compromiso las tareas encomendadas. • Considerar los factores y situaciones de riesgo previo a la realización de los trabajos. • Respetar las normas de seguridad recomendadas para la instalación y mantenimiento de equipos con sistemas microcontrolados.
--	--	---

Nota. Tomado del *Enunciado General del Currículo, Bachillerato Técnico Mecatrónica* (pág. 11), por MINEDUC (2019).

2.4.2 Ventajas de la implementación Objetos de Aprendizaje en el módulo de Sistemas Microcontrolados.

Los estudiantes del Bachillerato Técnico en el país enfrentan varios desafíos y dificultades durante su proceso de aprendizaje. Según la experiencia adquirida como docente de la figura profesional de Mecatrónica de la U.E. Carlos Cisneros, se ha evidenciado una falta de comprensión de conceptos técnicos complejos, principalmente en temas relacionados con la programación y diseño de circuitos electrónicos. Además, se suma el insuficiente acceso a recursos tecnológicos, pues en algunos casos las instituciones educativas fiscales no cuentan con suficientes equipos, herramientas y materiales que les permitan a los estudiantes realizar sus prácticas de manera adecuada, lo que dificulta la adquisición de habilidades prácticas esenciales. Estos desafíos resaltan la necesidad de métodos de enseñanza innovadores, como el uso de OA.

La implementación de **OA** en el módulo de Sistemas Microcontrolados ofrece múltiples ventajas que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se detallan las principales ventajas:

- Facilitan la comprensión de conceptos complejos. Este módulo contiene temas técnicos que pueden ser difíciles de entender a través de métodos de enseñanza tradicionales. Los OA permiten desglosar estos conceptos en unidades de aprendizaje más pequeñas y manejables, utilizando recursos multimedia como: videos, herramientas de simulación de circuitos, diagramas, presentaciones interactivas.
- Promueven el aprendizaje activo e interactivo. Los OA al incluir actividades interactivas, permiten que los estudiantes experimenten con el contenido, aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas y recibir retroalimentación inmediata, lo que favorece un aprendizaje más profundo y duradero.
- Adaptabilidad y flexibilidad en el aprendizaje. Los OA pueden ser utilizados en diferentes entornos educativos, ya sea en el aula, en taller, o en sesiones de aprendizaje remoto, esto permite que los estudiantes accedan a los contenidos en cualquier momento y lugar, adaptando el ritmo de estudio a sus propias necesidades.
- Desarrollo de habilidades técnicas. En los OA se pueden incluir ejercicios prácticos mediante la utilización de herramientas de simulación online como Tinkercad, que permiten ejecutar códigos de programas para placas Arduino, también implementar circuitos de automatización.

Estas ventajas demuestran que la incorporación de OA en el módulo de Sistemas Microcontrolados no solo hace que el aprendizaje sea más accesible y comprensible, sino que también promueve una enseñanza más efectiva fomentando el desarrollo de habilidades técnicas necesarias para el mundo profesional.

Capítulo 3

Diseño Metodológico

3.1 Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación se establece como un componente fundamental para guiar el desarrollo y la implementación de un estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020). Para el presente trabajo de investigación, el enfoque más apropiado a utilizar es el cuantitativo. Este enfoque permite la recolección y análisis de datos numéricos a fin de medir el impacto de la implementación de Objetos de Aprendizaje en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación que se emplea en este estudio es cuasi-experimental, este diseño se utiliza para establecer relaciones causales entre variables, pero a diferencia de los diseños experimentales puros, no implica la asignación aleatoria de los participantes a los grupos de estudio. En un diseño cuasi-experimental, los investigadores seleccionan grupos que ya existen o que han sido formados por otras razones. (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

En el Ecuador, los estudiantes que siguen un bachillerato técnico se organizan en tres grupos dentro de cada curso. Esta división tiene como objetivo ofrecer una enseñanza más personalizada y mejorar la calidad del aprendizaje en los módulos técnicos, permitiendo una atención más cercana y un seguimiento detallado del progreso de cada estudiante en el desarrollo de las competencias prácticas y teóricas que caracterizan cada figura profesional.

Dentro de la U. E. Carlos Cisneros, se cuenta con un solo paralelo del tercero de bachillerato de la Figura Profesional de Mecatrónica; misma que se divide en tres grupos,

para cada grupo los estudiantes son asignados en orden alfabético, razón por la cual se debe utilizar una investigación cuasi-experimental. El grupo 1 será el grupo experimental, al cual se realizará la intervención aplicando los cinco Objetos de Aprendizaje creados para el módulo de Sistemas Microcontrolados, mientras que el Grupo 2 será el grupo de control, el cual continuará con el método de enseñanza tradicional. Al finalizar, se compararán los resultados de aprendizaje entre ambos grupos para analizar el impacto de los OA en el rendimiento académico de los estudiantes.

3.3 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que tiene como objetivo principal contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el desarrollo e implementación de una propuesta pedagógica basada en Objetos de Aprendizaje. Dichos OA abarcan contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados, buscando ser una solución concreta a la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

La investigación aplicada busca resolver problemas prácticos y específicos mediante la aplicación de teorías y métodos científicos, esta se orienta hacia la solución de problemas concretos en contextos reales. La investigación aplicada es fundamental en áreas como la ingeniería, la salud, la educación y las ciencias sociales, donde se busca no solo entender un fenómeno, sino también implementar soluciones efectivas y prácticas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

3.4 Nivel de Investigación

El nivel o alcance en la investigación se refiere a la extensión y los límites de un estudio, es decir, lo que se pretende lograr y las áreas que se abordarán. En el contexto de la

ruta cuantitativa, se pueden identificar diferentes tipos de alcances, como el exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

El alcance explicativo es adecuado para la investigación, ya que busca establecer relaciones de causa y efecto con el propósito de comprender cómo y por qué ocurre un fenómeno. En este caso, se desea investigar cómo la implementación de objetos de aprendizaje (causa) influye en el rendimiento académico de los estudiantes (efecto).

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Una técnica de recolección de datos se refiere a los métodos y procedimientos utilizados para obtener información relevante en una investigación. En cambio un instrumento de recolección de datos es la herramienta utilizada en la investigación para obtener información de manera sistemática y estructurada (Hernández & Duana, 2020). Todo instrumento que se utilice para recolectar datos en una investigación científica debe ser confiable, objetivo y válido.

En el presente estudio se utilizó la técnica de la encuesta y, como instrumento de recolección de datos para el análisis cuantitativo, se empleó un cuestionario de evaluación de aprendizajes, dicho cuestionario fue aplicado tanto al grupo experimental (Grupo 1) como al grupo de control (Grupo 2), posterior a la implementación de los OA que utilizaron el grupo experiemental. La finalidad de aplicar el post-test, es la de comparar el rendimiento académico de los dos grupos.

Cuestionario de evaluación de aprendizajes.

Para medir el rendimiento académico de los estudiantes en el módulo de Sistemas Microcontrolados, se utilizó un cuestionario con 13 preguntas . Las preguntas se elaboraron teniendo en cuenta los elementos de competencia, definidos en el plan curricular del módulo

(Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC], 2019). En el Apéndice A se muestra el cuestionario de evaluación de aprendizajes aplicado.

El cuestionario fue validado por tres expertos docentes: MSc. Adrián Gabriel Carvajal Jácome, ingeniero en Electrónica, Control y Redes Industriales. Mgs. Jorge Luis Cando Pazmiño, ingeniero en Mantenimiento y, Mgs. Martha Myriam Rojas Tite, ingeniera en Electrónica y Computación. A los tres docentes se les entregó el documento y se les socializó un resumen de la investigación, hubo una aceptación positiva para la mayoría de las preguntas, solo hubo una corrección que se realizó en la pregunta número 13, referente a la rúbrica de evaluación pues dicha pregunta es práctica. En el Apéndice B, se muestra las fichas de validación del instrumento.

3.6 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos

Para analizar los datos obtenidos en esta investigación, se empleó la estadística inferencial, lo cual permite interpretar de manera adecuada los resultados del cuestionario de evaluación del rendimiento académico aplicado a los estudiantes de ambos grupos (experimental y control) y, para probar la hipótesis de investigación, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes a una cola. Esta técnica permite comparar las medias de los dos grupos y determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas.

3.7 Población y Muestra

3.7.1 Población

Se tomó como universo la población correspondiente a los 35 estudiantes del tercero de Bachillerato Técnico en Mecatrónica paralelo A, de la Unidad Educativa Carlos Cisneros, de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, período lectivo 2024-2025

3.7.2 *Tamaño de la Muestra*

Se aplicó un muestreo no probabilístico por ser un grupo ya conformado e intacto. El tipo de muestra es por cuotas, pues el curso se divide en tres grupos para recibir clases del módulo de Sistemas Microcontrolados. La investigadora en su rol docente, tuvo acceso directo a los estudiantes de los Grupos 1 y 2, quienes participaron en el estudio; mientras que el Grupo 3 no pudo ser incluido debido a que su proceso de enseñanza estuvo a cargo de otro docente. A continuación, se presenta en la Tabla 9 el detalle de la muestra utilizada en la investigación.

Tabla 9

Muestra de la investigación

MUESTRA		
Estudiantes del 3ro BT Mecatrónica	Grupo Experimental G1	Grupo de Control G2
No de Estudiantes por grupo	12	11

Nota. Elaboración propia

3.8 **Metodología de Desarrollo**

Para esta investigación se desarrollaron cinco Objetos de Aprendizaje destinados a ser utilizados en el módulo de Sistemas Microcontrolados; donde el público beneficiario son los estudiantes de tercero de bachillerato técnico de la Figura Profesional de Mecatrónica de la U.E. Carlos Cisneros.

La metodología adoptada como guía para el diseño, creación y evaluación de los cinco Objetos de Aprendizaje es la metodología DICREVOA 2.0, misma que constituye un modelo estructurado, que integra cinco fases fundamentales: análisis, diseño,

implementación, evaluación y publicación. Esta metodología proporciona un marco práctico y sistemático para la creación de recursos educativos digitales, asegurando que los OA se adapten a las necesidades de los estudiantes y al contexto educativo.

En el capítulo 5 titulado Propuesta, de la presente tesis; se detalla cada una de las fases de la metodología DICREVOA 2.0 que se utilizó para el diseño y creación de los cinco OA. Desde la fase de análisis, donde se identifican las necesidades, requerimientos y destinatarios; hasta la creación de los recursos interactivos, su integración en los OA, y su publicación en el repositorio CEDIA.

Capítulo 4

Análisis y Discusión de los Resultados

4.1 Análisis Descriptivo de los Resultados

En esta sección se presentan los datos recopilados durante el desarrollo de la investigación. Una vez finalizada la implementación de los cinco Objetos de Aprendizaje en el módulo de Sistemas Microcontrolados, se procedió a aplicar el cuestionario de evaluación de aprendizajes a los estudiantes de los grupos experimental y de control. La Tabla 10 muestra los resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes, reflejando el impacto del uso de estos recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 10

Resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y de control

GRUPO EXPERIMENTAL Grupo 1		GRUPO CONTROL Grupo 2	
No Estudiantes	Calificaciones	No Estudiantes	Calificaciones
1	9,25	1	5
2	8	2	4
3	5	3	6
4	9,5	4	8,25
5	7,5	5	4,75
6	4,5	6	6,25
7	7,5	7	4,5
8	4,75	8	8
9	9,75	9	5
10	9	10	9,5
11	7,5	11	5,5
12	7		

Nota. Elaboración propia.

Dado que la hipótesis de la presente investigación H_i es: “La implementación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados mejora el rendimiento académico de los estudiantes de tercero de bachillerato de Mecatrónica de la U.E. Carlos Cisneros”, se utilizó la prueba estadística t-Student a una cola para comprobarla o rechazarla.

Antes de aplicar la prueba estadística t-Student, los datos deben cumplir ciertos parámetros que son: normalidad, homogeneidad de varianzas, e independencia de las muestras.

Normalidad de los datos.

Los datos en cada grupo deben tener una distribución aproximadamente normal, lo cual se puede verificar con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk o Kolmogorov-Smirnov. En este caso se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, pues el tamaño de la muestra es pequeño (≤ 30). Para ello se utilizó una calculadora en línea que permitió realizar dicha prueba, obteniendo los siguientes resultados que se presentan en las Figuras 4 y 5 para los datos obtenidos del grupo experimental y el grupo de control respectivamente.

Figura 4

Prueba de normalidad de los datos del grupo experimental

Calculadora de la prueba Shapiro-Wilk

* El tamaño máximo de muestra es 1000

Nombre: Nivel de significancia (α):

Valores atípicos: Redondeo:

Datos:

```

9.25
8
5
9.5
7.5
4.5
7.5
4.75
9.75
9
7.5
7
  
```

Informe de la prueba de Shapiro-Wilk en formato APA

La prueba de Shapiro-Wilk no mostró una desviación significativo de la normalidad, $W(12) = .8, p = .150$

Parámetro	Valor
Valor p	0,15000
W	0,8582
Tamaño de la muestra (n)	12
Promedio (̄)	7,4575
Mediana	7,5
Desviación estándar de la muestra (s)	1,9780
Suma de cuadrados	37,6406
b ₁	5,8145
Objetividad	-0,4066
Forma de asimetría	▲ Potencialmente simétrico (pval = 0,147)
Exceso de curtosis	-0,9986
Forma de la curtosis	▲ Potencialmente mesocúrtico, colas normales (pval = 0,470)
Valores atípicos	

Nota. Después de aplicar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, se tiene como resultado que existe normalidad en los datos del grupo experimental. Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Prueba de normalidad de los datos del grupo de control

Calculadora de la prueba Shapiro-Wilk
* El tamaño máximo de muestra es 5000

Nombre: Nivel de significancia (α):
 Valores atípicos: Redondear:

Datos:

5
4
5
6,25
4,75
5,25
4,5
3
5
3,5
5,5

Informe de la prueba de Shapiro-Wilk en formato APA

La prueba de Shapiro-Wilk no mostró una desviación significativa de la normalidad, $W(11) = 0,9$, $p = .174$

Parámetro	Valor
Valor p	
W	0,8971
Tamaño de la muestra (n)	11
Promedio (\bar{X})	6,0682
Mediana	5,5
Desviación estándar de la muestra (S)	1,1716
Suma de cuadrados	21,3864
b_1	5,3083
Distorsión	0,8887
Forma de la distribución	▲ Potencialmente simétrico ($pval=0,173$)
Exceso de curtosis	-0,5447
Forma de la curva	▲ Potencialmente mesocúrtica, roles normales ($pval=0,700$)
Valores atípicos	

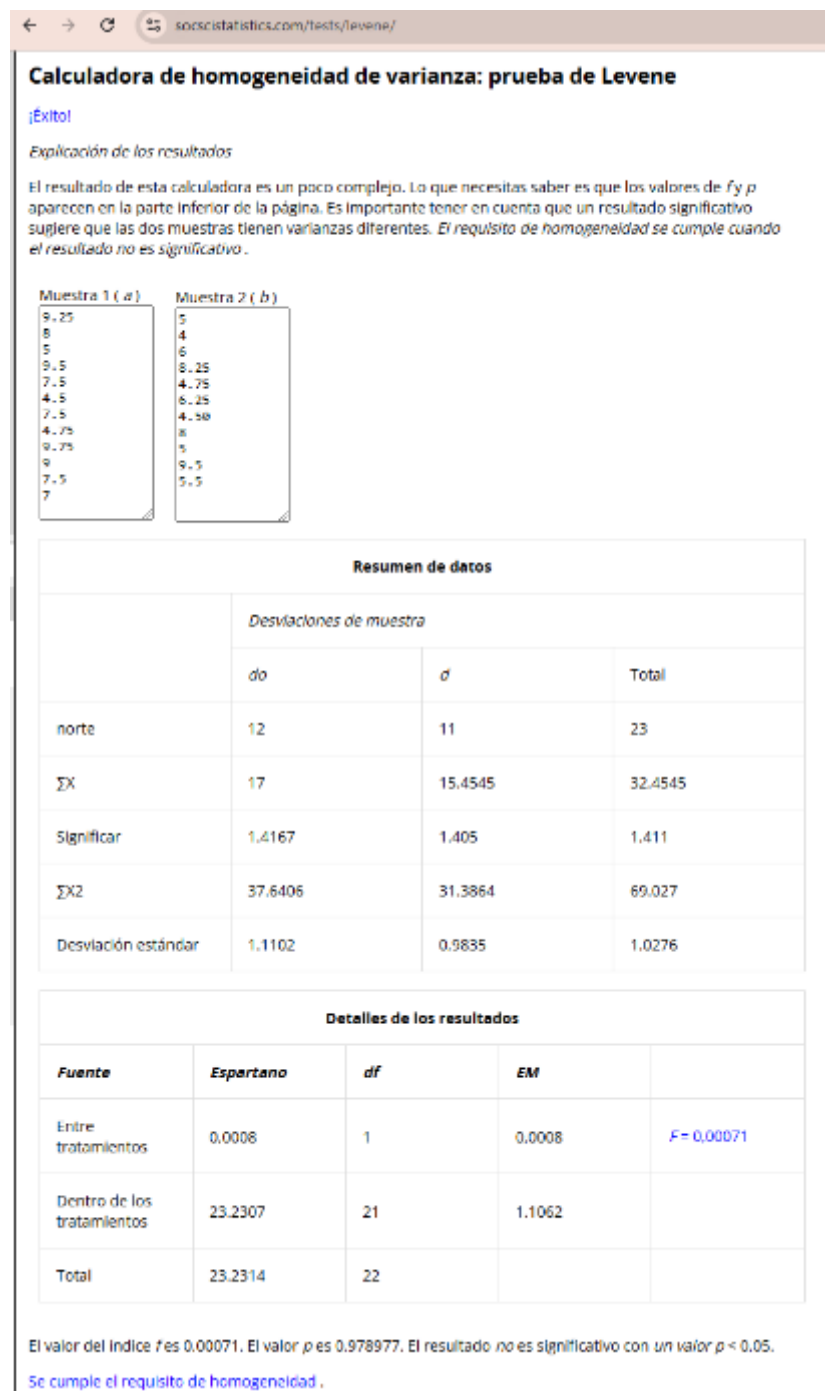
Nota. Después de aplicar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, se tiene como resultado que existe normalidad en los datos del grupo de control. Fuente: Elaboración propia.

Homogeneidad de varianzas

La homogeneidad es importante porque la prueba t-Student asume variaciones iguales entre los grupos. Para verificar la homogeneidad de varianzas se empleó la prueba de Levene, para ello se utilizó una calculadora en línea que permite realizar dicha prueba, obteniendo los resultados siguientes que se muestran en la Figura 6.

Figura 6

Resultado de la homogeneidad de varianzas para los datos



Nota. Después de aplicar la prueba de Levene, se tiene como resultado que se cumple el requisito de homogeneidad. Elaboración propia.

Independencia de las muestras

En la investigación las muestras son independientes, ya que el grupo experimental y el grupo de control están conformados por estudiantes diferentes, y las calificaciones obtenidas en el cuestionario de evaluación de aprendizaje no están relacionadas entre sí.

Prueba t-Student

Como se mencionó anteriormente el estadístico de prueba que se utilizó para aceptar o rechazar la hipótesis de investigación es **t-Student**, el cual permite evaluar si la implementación de los OA mejora el rendimiento académico de los estudiantes; es decir, la media del grupo experimental es mayor que la del grupo de control.

Después de aplicar el cuestionario de evaluación de aprendizajes, que mide el rendimiento académico a los dos grupos: Grupo 1 conformado por 12 alumnos con los cuales se ha aplicado los OA en el módulo de Sistemas Microcontrolados, y el Grupo 2 de 11 alumnos que ha utilizado una metodología tradicional, se ha realizado la prueba de hipótesis:

Prueba de Hipótesis

1) Planteamiento de las hipótesis:

$H_0: \mu_{G1} = \mu_{G2}$ (La implementación de los OA no mejora el rendimiento académico de los estudiantes, es decir, la media del grupo experimental es igual a la del grupo de control).

$H_i: \mu_{G1} > \mu_{G2}$ (La implementación de los OA mejora el rendimiento académico de los estudiantes, es decir, la media del grupo experimental es mayor que la del grupo de control).

2) Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

3) Criterio: Rechace la H_0 si $Z_c > 1,72$ ó rechace la H_0 si p valor $< 0,05$

4) Cálculos: Se utilizó la hoja electrónica Excel, la prueba t para dos muestras suponiendo variancias iguales, ya que se determinó la normalidad de los datos y en la prueba de Levene se obtuvo homogeneidad, los resultados de la prueba t se puede observar en la Tabla 11.

Tabla 11

Prueba t para dos muestras suponiendo variancias iguales

	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
Media	7,4375	6,068181818
Varianza	3,421875	3,138636364
Observaciones	12	11
Varianza agrupada	3,286999459	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	21	
Estadístico t	1,80937092	
P(T<=t) una cola	0,042365984	
Valor crítico de t (una cola)	1,720742903	
P(T<=t) dos colas	0,084731969	
Valor crítico de t (dos colas)	2,079613845	

Nota. Elaboración propia, empleando hoja electrónica Excel.

5) Decisión:

El valor calculado obtenido fue de $1,81 > 1,72$ y el p valor $0,04 < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto respalda la hipótesis de investigación (H_i), por lo que se puede concluir que la implementación de los Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados ha mejorado el rendimiento académico de los estudiantes en el grupo experimental en comparación con el grupo de control.

4.2 Discusión de los Resultados

Los resultados obtenidos tras la aplicación de la prueba estadística t-Student, ha permitido comprobar la hipótesis de investigación (H_i), que plantea que la implementación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados mejora el rendimiento académico de los estudiantes. En los resultados obtenidos el valor del estadístico t obtenido (1,81) superó el valor crítico (1,72), y el p-valor correspondiente (0,04) fue menor al nivel de significancia establecido (0,05). Esto confirma

que existe una mejora significativa en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo de control, evidenciando que los estudiantes que tuvieron acceso a los OA lograron un mejor desempeño académico, reflejando no solo una comprensión más profunda de los conceptos, sino también una posible motivación y compromiso superiores al utilizar recursos digitales interactivos.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Alvarado & Gallegos (2023), cuya investigación evidenció que los Objetos Virtuales de Aprendizaje incrementan la motivación y el rendimiento académico al fomentar una educación dinámica y participativa. Por otro lado, Gutiérrez (2022) señaló que la enseñanza de la robótica mediante estrategias didácticas basadas en OVAs favorece el aprendizaje activo y facilita la comprensión de conceptos complejos, lo cual coincide con los beneficios observados en esta investigación al implementar los OA en el Módulo de Sistemas Microcontrolados. La interacción con simuladores y herramientas digitales permitió a los estudiantes fortalecer sus conocimientos técnicos, al igual que en el estudio de Gutiérrez. Asimismo, Barrera y Caiza (2022) validaron la eficacia de la metodología DICREVOA 2.0 al desarrollar OA para la enseñanza de programación en Scratch, destacando que los OA diseñados con esta metodología constituyen herramientas de apoyo eficaces.

En el contexto del Bachillerato Técnico, la implementación de Objetos de Aprendizaje no solo mejora la enseñanza al proporcionar recursos dinámicos y accesibles, sino que también compensa las limitaciones frecuentes en las instituciones fiscales de nuestro país, donde a menudo no se cuenta con herramientas ni equipos suficientes para realizar prácticas. Gracias a los OA, los estudiantes pueden utilizar simuladores que les ayudan a entender mejores temas complejos.

Capítulo 5

Propuesta

5.1 Creación de Objetos de Aprendizaje para el módulo de Sistemas Microcontrolados con la metodología DICREOVA 2.0

En esta sección se presenta la creación de cinco Objetos de Aprendizaje diseñados específicamente para el módulo de Sistemas Microcontrolados, basados en el plan de estudios de la Figura Profesional de Mecatrónica. Estos OA tienen como objetivo facilitar la comprensión, y el aprendizaje de conceptos técnicos complejos, promoviendo una experiencia educativa interactiva para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes. Para el desarrollo de estos OA, se ha empleado la metodología DICREVOA 2.0 que permite un enfoque estructurado y sistemático en el diseño de recursos educativos. Esta metodología consta de cinco fases: análisis, diseño, implementación, evaluación y publicación.

5.1.1 Fase de Análisis

Esta fase permite identificar las necesidades y requerimientos de los OA, determinar los destinatarios y los estilos de aprendizaje que se utilizarán para garantizar que los OA se alineen con los contenidos curriculares del módulo de Sistemas Microcontrolados. En esta investigación se desarrollaron cinco Objetos de Aprendizaje, cada uno diseñado para abordar un tema específico dentro del currículo del módulo.

Se inició aplicando el cuestionario CHAEA (Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje) a los estudiantes del grupo experimental conformado por 12 educandos (véase Apéndice C); para determinar si estos se inclinan hacia un estilo activo, reflexivo, teórico o pragmático (Honey et al., 1994). Los resultados promediales obtenidos se presentan en la Tabla 12, así como en la Figura 7.

Tabla 12

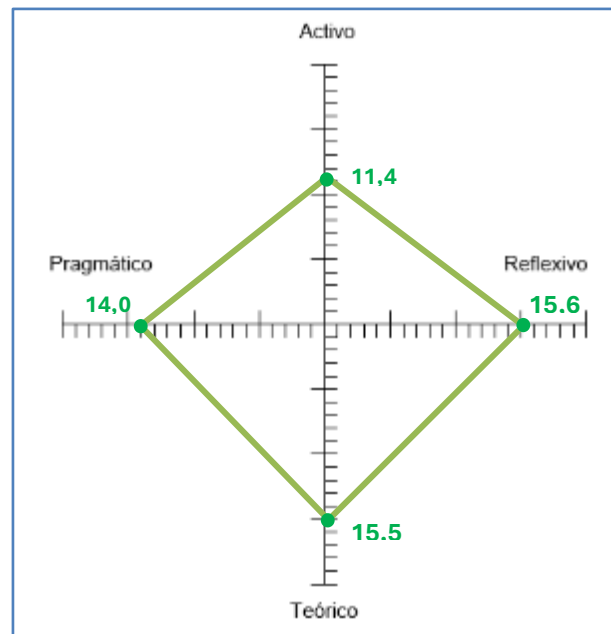
Resultados de aplicar el Test CHAEA al grupo experimental.

N. ESTUDIANTE	ESTILO ACTIVO	ESTILO REFLEXIVO	ESTILO TEÓRICO	ESTILO PRAGMÁTICO
1	15	17	16	15
2	15	13	12	10
3	10	16	16	18
4	8	19	16	9
5	11	14	18	12
6	7	19	17	16
7	10	19	17	16
8	11	16	16	14
9	14	14	15	17
10	11	11	12	14
11	12	18	18	16
12	13	12	14	12
PROMEDIO	11,42	15,67	15,58	14,08

Nota. Elaboración propia.

Figura 7

Representación gráfica de los resultados del Test CHAEA aplicados al grupo experimental



Nota. Elaboración propia.

Para interpretar los resultados promediales y establecer el nivel de preferencia del estilo de aprendizaje en el grupo de estudiantes, se empleó la tabla de Baremo (Honey et al., 1994), misma que se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13

Nivel de preferencia de estilo de aprendizaje en el grupo experimental

RANGOS DE PREFERENCIA					
ESTILOS	MUY BAJA	BAJA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA
Activo	0 - 6	7 - 8	9 - 12	13 - 14	15 - 20
Reflexivo	0 - 10	11 - 13	14 - 17	18 - 19	20
Teórico	0 - 6	7 - 9	10 - 13	14 - 15	16 - 20
Pragmático	0 - 8	9 - 10	11 - 13	14 - 15	16 - 20

Nota: La tabla muestra los rangos de preferencia de cada estilo de aprendizaje, según los resultados obtenidos en el grupo experimental. Adaptado de Honey et al., (1994).

Los resultados del cuestionario CHAEA aplicados al grupo experimental de estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico en Mecatrónica, muestran una marcada preferencia por los estilos de aprendizaje teórico y pragmático, lo que significa que los estudiantes con una inclinación teórica les gustan explorar conceptos y teorías; tienden a valorar la lógica, el análisis y la estructura en los contenidos. Mientras que los estudiantes con un estilo pragmático buscan aplicaciones prácticas de las ideas y soluciones concretas a los problemas o proyectos.

En este sentido, los OA deben incluir contenidos bien estructurados y organizados, actividades interactivas, simulaciones y experimentos que les permitan aplicar lo aprendido en escenarios prácticos, como el uso de las herramientas Arduino y Tinkercad para simular y construir circuitos.

Una vez determinado los estilos de aprendizaje predominantes en el grupo de estudiantes, se procedió a realizar la matriz de necesidades de los cinco objetos de aprendizaje, las mismas que se muestran a continuación en las Tablas de la 14 a la 18.

Tabla 14

Matriz de Necesidades del primer Objeto de Aprendizaje

MATRIZ DE NECESIDADES	
Tema del AO	Introducción a los Sistemas Microcontrolados
Descripción del Objeto de Aprendizaje	El OA presenta información sobre los siguientes contenidos: ¿Qué es un Sistema Microcontrolado? Partes de un Sistema Microcontrolado. Tipos de microcontroladores Arduino.
Nivel	Estudiantes de 3ro Bachillerato Técnico de la Figura Profesional Mecatrónica - Secundaria
Perfil del estudiante	El OA está dirigido a estudiantes y público en general que deseen aprender sobre los Sistemas Microcontrolados, se requiere que el alumno posea conocimientos básicos sobre informática, partes de un sistema de cómputo y ciertos fundamentos de la navegación por internet.
Tiempo estimado para recorrer el Objeto de Aprendizaje	El tiempo requerido para recorrer e interactuar con el OA es de 4 horas.
Contexto educativo	<p>El desarrollo del OA se enmarca en el contexto de la Unidad Educativa Carlos Cisneros, específicamente en el módulo de Sistemas Microcontrolados, pues permite al estudiante una comprensión sobre los microcontroladores, debido a que son el cerebro de muchos dispositivos tecnológicos que usamos en la vida diaria y en la industria. Para los estudiantes entender cómo funcionan, les proporciona la base para desarrollar soluciones innovadoras en automatización, robótica y control de procesos, que son pilares fundamentales de su futura carrera profesional.</p> <p>El OA propuesto será publicado en el repositorio cedia.org.ec. Este OA no solo contiene conceptos, también actividades interactivas, audio libro y un cuestionario (evaluación) para monitorear el progreso de los estudiantes. Los alumnos podrán acceder al recurso, tanto en el taller de clases como en sus hogares, lo que les permite trabajar en las actividades del OA de manera flexible.</p>
Tipo de Licencia	Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial
Requerimientos no funcionales del Objeto de Aprendizaje	<p>Requerimientos técnicos: Sistema operativo: Windows, Mac o Linux.</p> <p>Navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, etc. Conexión a Internet.</p>

Nota. Elaboración propia.

Tabla 15

Matriz de Necesidades del segundo Objeto de Aprendizaje

MATRIZ DE NECESIDADES	
Tema del AO	Microcontrolador Arduino
Descripción del Objeto de Aprendizaje	Este OA permitirá a los estudiantes familiarizarse con el microcontrolador Arduino, los contenidos incluyen: Conceptos básicos sobre Arduino. Partes de la Placa Arduino, donde se identificará los componentes físicos clave, tales como pines digitales, pines analógicos, entradas de alimentación, etc. Características Técnicas de la Placa Arduino como voltaje y corriente de funcionamiento, información necesaria para brindar al estudiante una comprensión integral de la plataforma Arduino para su uso en proyectos educativos y prácticos.
Nivel	Estudiantes de 3ro Bachillerato Técnico de la Figura Profesional Mecatrónica - Secundaria
Perfil del estudiante	El OA está enfocado para estudiantes y público en general que deseen aprender sobre la placa de prototipado Arduino, no necesariamente deben tener experiencia práctica con dichas placas, pero si se requiere que el alumno tenga nociones básicas sobre microcontroladores, sus funciones y usos, así como conocimientos básicos sobre informática, y navegación por internet.
Tiempo estimado para recorrer el Objeto de Aprendizaje	El tiempo requerido para recorrer e interactuar con el OA es de 4 horas.
Contexto educativo	La placa Arduino Uno al ser un componente electrónico de bajo costo, didáctico y práctico para el aprendizaje de la programación e implementación de circuitos con microcontroladores, resulta un recurso primordial a ser utilizado en el taller de clases, para la enseñanza del módulo de Sistemas Microcontrolados. El OA será publicado en el repositorio cedia.org.ec., el mismo que no solo contiene conceptos, también video y posters interactivos, actividades de gamificación como juego de memoria, juego de laberinto y un cuestionario (evaluación) para monitorear el progreso de los estudiantes. Esto facilitará el aprendizaje autónomo. Además, en el taller de mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros, los estudiantes tendrán acceso a kits de desarrollo Arduino.
Tipo de Licencia	Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial
Requerimientos no funcionales del Objeto de Aprendizaje	Requerimientos técnicos: Sistema operativo: Windows, Mac o Linux. Navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, etc. Conexión a Internet.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 16

Matriz de Necesidades del tercer Objeto de Aprendizaje

MATRIZ DE NECESIDADES	
Tema del AO	Fundamentos de Programación
Descripción del Objeto de Aprendizaje	Este Objeto de Aprendizaje está enfocado en enseñar los fundamentos de la programación en Arduino. Los estudiantes aprenderán los siguientes contenidos: ¿Qué son los Datos?, introducción a los tipos de datos que se utilizan, como int, byte, string, etc. Variables y Constantes, definición y uso de variables y constantes en la programación para almacenar y manipular datos. Operadores, como los aritméticos, lógicos y de comparación, empleados en la programación de microcontroladores Arduino. Este OA tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos esenciales de para escribir programas básicos que interactúen con hardware a través de la placa Arduino.
Nivel	Estudiantes de 3ro Bachillerato Técnico de la Figura Profesional Mecatrónica - Secundaria
Perfil del estudiante	El OA está dirigido a estudiantes y público en general que deseen aprender sobre fundamentos de programación en Arduino. No necesariamente deben tener experiencia en la escritura de programas en lenguaje C, que es utilizado para programar en Arduino. Pero se requiere que el alumno tenga nociones sobre conceptos básicos de programación, así como conocimientos básicos sobre informática, y navegación por internet.
Tiempo estimado para recorrer el Objeto de Aprendizaje	El tiempo requerido para recorrer e interactuar con el OA es de 4 horas.
Contexto educativo	<p>La programación se ha convertido en una de las competencias más importantes en la era actual, hacer que los estudiantes dominen la lógica de programación no solo abre puertas a una amplia variedad de carreras tecnológicas, sino que también desarrolla habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. En este sentido, la programación en Arduino juega un papel fundamental, especialmente en áreas como la educación técnica y la industria.</p> <p>El OA será publicado en el repositorio cedia.org.ec., el mismo que no solo contiene conceptos, también contiene presentaciones interactivas, video quiz, actividades de gamificación, un juego de laberinto y un cuestionario (evaluación) para monitorear el progreso de los estudiantes, permitiendo a los estudiantes un aprendizaje autónomo y retroalimentación constante.</p>
Tipo de Licencia	Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial
Requerimientos no funcionales del Objeto de Aprendizaje	<p>Requerimientos técnicos: Sistema operativo: Windows, Mac o Linux.</p> <p>Navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, etc. Conexión a Internet.</p>

Nota. Elaboración propia.

Tabla 17

Matriz de Necesidades del cuarto Objeto de Aprendizaje

MATRIZ DE NECESIDADES	
Tema del AO	Lenguajes de Programación (IDE de Arduino)
Descripción del Objeto de Aprendizaje	Este OA tiene como finalidad que los estudiantes comprendan y dominen el uso del IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) de Arduino para la programación. Los contenidos que se abordarán incluyen: El IDE de Arduino, Introducción al entorno de desarrollo integrado de Arduino y sus funciones. Instalación del IDE, descarga y guía paso a paso su instalación. Ventana del IDE de Arduino, explicación de los elementos de la interfaz del IDE, como la barra de herramientas, consola de salida, área de codificación y funciones principales. Este OA permitirá a los estudiantes familiarizarse con la herramienta de desarrollo que usarán para programar microcontroladores Arduino.
Nivel	Estudiantes de 3ro Bachillerato Técnico de la Figura Profesional Mecatrónica - Secundaria
Perfil del estudiante	El OA está dirigido a estudiantes y público en general que deseen familiarizarse con el IDE Arduino. Se requiere que el alumno tenga nociones sobre conceptos básicos de programación, así como conocimientos básicos sobre informática, y navegación por internet.
Tiempo estimado para recorrer el Objeto de Aprendizaje	El tiempo requerido para recorrer e interactuar con el OA es de 4 horas.
Contexto educativo	<p>Actualmente los lenguajes de programación son esenciales para el desarrollo de todas las tecnologías que usamos a diario, desde aplicaciones móviles, softwares industriales, inteligencia artificial, etc., los lenguajes de programación permiten a los programadores traducir ideas complejas en soluciones tecnológicas que mejoran la vida de las personas. Es así que el IDE de Arduino es una herramienta fundamental en el desarrollo de proyectos con microcontroladores, ya que proporciona un entorno de programación simple, intuitivo y accesible, especialmente diseñado para estudiantes, aficionados y profesionales.</p> <p>El OA propuesto será publicado en el repositorio cedia.org.ec., el mismo que proporcionará conceptos y procedimientos de forma interactiva, como una guía de instalación mediante video interactivo, poster interactivo, actividades de gamificación, un juego y un cuestionario para monitorear el progreso de los estudiantes y así reforzar el aprendizaje autónomo. Además, dentro de los talleres de mecatrónica de la institución, los alumnos tendrán acceso a computadoras donde se realizará de forma práctica la instalación del IDE, de tal manera que puedan replicarlo en sus hogares.</p>
Tipo de Licencia	Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial
Requerimientos no funcionales del Objeto de Aprendizaje	Requerimientos técnicos: Sistema operativo: Windows, Mac o Linux. Navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, etc. Conexión a Internet.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 18*Matriz de Necesidades del quinto Objeto de Aprendizaje*

MATRIZ DE NECESIDADES	
Tema del AO	Set de instrucciones del entorno de programación.
Descripción del Objeto de Aprendizaje	En este Objeto de Aprendizaje los estudiantes conocerán el set de instrucciones del entorno de programación de Arduino, que es fundamental para que puedas controlar el comportamiento del microcontrolador y sus interacciones con diferentes dispositivos y componentes. Los contenidos incluyen: Set de Instrucciones en Arduino, introducción a las principales funciones y comandos utilizados en los programas de Arduino. Estructura Básica de un Programa, explicación de las secciones esenciales de un código en Arduino. Práctica 1 Salida Digital, implementación de un programa para controlar una salida digital, como encender un LED. Este OA busca capacitar a los estudiantes en el diseño y ejecución de programas funcionales para manejar las salidas digitales de Arduino.
Nivel	Estudiantes de 3ro Bachillerato Técnico de la Figura Profesional Mecatrónica - Secundaria
Perfil del estudiante	El OA está dirigido a estudiantes y público en general que deseen aprender a escribir programas (sketch) para microcontroladores Arduino. Se requiere que los estudiantes tengan conocimientos básicos de electrónica, manejo del hardware de la placa Arduino, fundamentos de programación.
Tiempo estimado para recorrer el Objeto de Aprendizaje	El tiempo requerido para recorrer e interactuar con el OA es de 4 horas.
Contexto educativo	<p>Conocer las funciones (instrucciones) que se utilizan para crear código en Arduino, así como la estructura de un programa es fundamental para desarrollar proyectos eficientes y funcionales en la plataforma Arduino, este conocimiento es clave para el desarrollo de proyectos de automatización y robótica.</p> <p>El OA propuesto será publicado en el repositorio de Cedia, el mismo que no solo contiene conceptos, también proporciona presentaciones, video interactivo, actividades de gamificación, juegos de giro de la ruleta, persecución en el laberinto y un cuestionario para monitorear el progreso de los estudiantes. El OA será guiado por la docente dentro del taller de mecatrónica de la institución, donde además los estudiantes tendrán acceso a computadoras, kits Arduino y componentes electrónicos que les permitirá realizar prácticas.</p>
Tipo de Licencia	Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial
Requerimientos no funcionales del Objeto de Aprendizaje	Requerimientos técnicos: Sistema operativo: Windows, Mac o Linux. Navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, etc. Conexión a Internet.

Nota. Elaboración propia.

5.1.2 Fase de Diseño

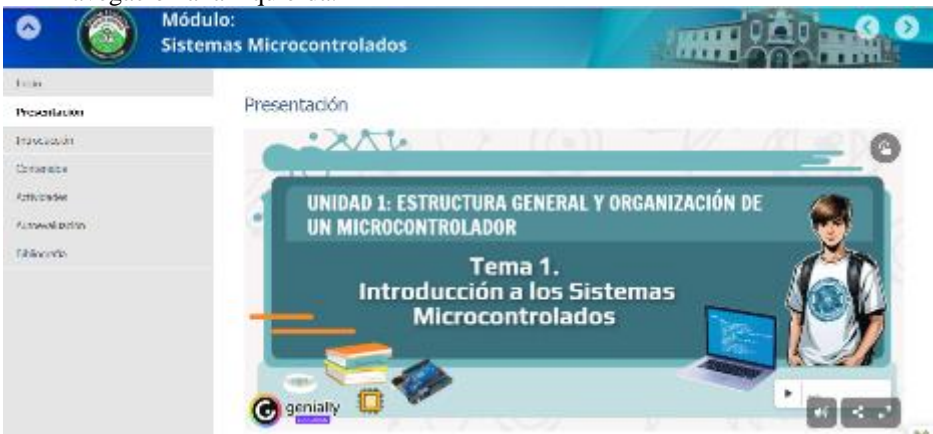
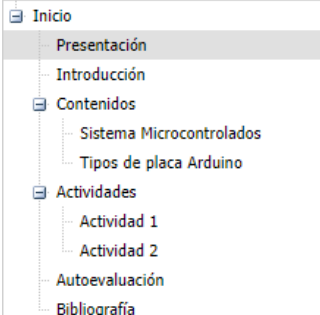
En base a la metodología DICREVOA 2.0, esta fase incluye el diseño instruccional, el diseño multimedial y la estructura interna de los Objetos de aprendizaje; mismos que se van a implementar en el módulo de Sistemas Microcontrolados de la Figura Profesional en Mecatrónica, para ello se utilizó las plantillas propuestos por Maldonado et al. (2017).

A continuación se presentan las Tablas de la 19 a la 23, cada una de ellas muestran información sobre el diseño estructural de cada uno de los cinco objetos de aprendizaje.

Tabla 19

Diseño del primer Objeto de Aprendizaje

PLANTILLA PARA EL DISEÑO DEL PRIMER OBJETO DE APRENDIZAJE	
DISEÑO INSTRUCCIONAL	
1	<p>Descripción textual del contenido</p> <p>El OA presenta la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se partirá del conocimiento breve de lo que es un Sistema Microcontrolado. • Se detalla cada uno de los tres bloques que conforman un sistema Microcontrolado. • Tipos de microcontroladores Arduino. • Definiciones y características de los diferentes tipos de placas Arduino existentes en el mercado. • Finalmente se plantea ciertas actividades y un proceso de autoevaluación.
2	<p>Objetivo de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los fundamentos de los sistemas microcontroladores y sus aplicaciones, con el fin de desarrollar habilidades conceptuales en la implementación y control de dispositivos electrónicos.
3	<p>Contenidos</p> <p>Inicio</p> <p>Portada del módulo</p> <p>Presentación</p> <p>Portada del tema 1</p> <p>Introducción</p> <p>Lo que aprenderemos</p> <p>Objetivo de Aprendizaje</p> <p>Contenidos</p> <p>Sistemas Microcontrolados</p> <p>Tipos de placas Arduino</p> <p>Actividades</p> <p>Actividad 1: Concepto de Sistemas Microcontrolados</p> <p>Actividad 2: Tipos de placas Arduino</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Bibliografía</p>
4	<p>Actividades</p>


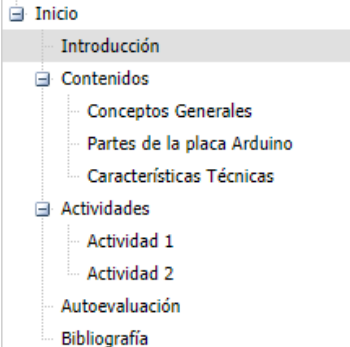
	<p>El OA posee varias actividades interactivas de refuerzo y aplicación de conocimientos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completa: actividad donde deben seleccionar de una lista desplegable el término correcto para completar el concepto sobre sistemas microcontrolados. • Tipos de placas Arduino: en esta actividad deben identificar cada placa existente en el mercado y, unir mediante líneas con su correspondiente nombre.
5	<p>Autoevaluación</p> <p>Se ha diseñado una autoevaluación que permitirá a los estudiantes verificar la comprensión del tema y recibir una retroalimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica conceptos fundamentales sobre sistemas microcontrolados y reconoce los distintos tipos de placas Arduino, mediante una prueba con preguntas de opción múltiple y complete el espacio en blanco. El cuestionario será realizado en una herramienta externa denominado Quizizz y enlazado al OA.
DISEÑO MULTIMEDIAL	
1	<p>Diseño de la interfaz</p> <ul style="list-style-type: none"> • El OA emplea una interfaz sencilla, clara, y fácil de usar. Utiliza un estilo de plantilla denominado Cisneros de cascada CSS, dicha plantilla será creada por el autor de la tesis, exclusivamente para ser utilizada en el módulo de Sistema Microcontrolados. La interfaz presenta un aspecto agradable en tonalidad de colores Blue, cada pantalla dispones de texto y contenido multimedia realizado en herramientas externas (Genially, Canva, Bing image creator, TTSMP3, StoryJumper) elementos visuales y auditivos que complementan y refuerzan la información textual para una mejor comprensión en los estudiantes.
2	<p>Estructura de las pantallas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Objeto de Aprendizaje tiene una estructura basada en un diseño de Bloque de navegación a la izquierda. 
3	<p>Navegación</p> <ul style="list-style-type: none"> • La organización de los contenidos del OA sigue una secuencia de navegación jerárquica, que va de lo conocido hacia lo desconocido, desde lo fácil a lo difícil. 

Nota. Elaboración propia.

Tabla 20

Diseño del segundo Objeto de Aprendizaje

PLANTILLA PARA EL DISEÑO DEL SEGUNDO OBJETO DE APRENDIZAJE	
DISEÑO INSTRUCCIONAL	
1	<p>Descripción textual del contenido</p> <p>El OA presenta la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se iniciará con el conocimiento breve de lo que es la placa de prototipado Arduino, su funcionamiento y aplicaciones. • Se detalla cada una de las principales partes de la placa Arduino. • Las características técnicas de la placa. • Finalmente se plantea ciertas actividades y un proceso de autoevaluación.
2	<p>Objetivo de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los conceptos básicos, partes que conforman la placa de prototipado Arduino y sus características técnicas; para obtener el conocimiento necesario sobre el hardware del microcontrolador.
3	<p>Contenidos</p> <p>Inicio</p> <p>Portada del tema 2</p> <p>Introducción</p> <p>Lo que aprenderemos</p> <p>Objetivo de Aprendizaje</p> <p>Contenidos</p> <p>Conceptos generales</p> <p>Partes de la placa Arduino</p> <p>Características técnicas</p> <p>Actividades</p> <p>Actividad 1: Partes de Arduino</p> <p>Actividad 2: Características de la placa Arduino Uno</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Bibliografía</p>
4	<p>Actividades</p> <p>El OA posee varias actividades interactivas de refuerzo y aplicación de conocimientos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video interactivo: esta actividad permitirá observar un video sobre los conceptos fundamentales de la placa Arduino, mientras se responde preguntas relacionadas a lo que está viendo. • Juego de memoria: en esta actividad se encuentran una serie de tarjetas con la imagen y nombre relacionados con las partes que conforman la placa Arduino, se debe emparejar cada término con su imagen correspondiente, dicho juego será creado en la herramienta Educaplay. • Persecución en el laberinto: la actividad consiste en guiar a un personaje a través de un laberinto mientras aprendes y refuerzas los conocimientos sobre las características de la placa Arduino Uno, actividad creada en Wordwall.
5	<p>Autoevaluación</p> <p>Se ha diseñado una autoevaluación que permitirá a los estudiantes verificar la comprensión del tema y recibir una retroalimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica conceptos fundamentales, partes y característica de la placa Arduino, a través de una prueba con preguntas de opción múltiple. El cuestionario será realizado en una herramienta externa denominado Quizizz y enlazado al OA.
DISEÑO MULTIMEDIAL	


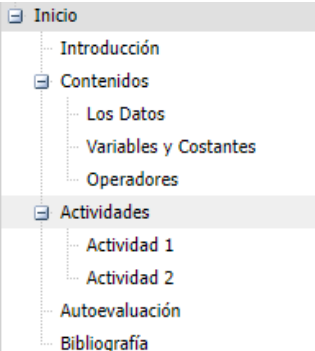
1	<p>Diseño de la interfaz</p> <ul style="list-style-type: none"> El OA emplea una interfaz sencilla, clara, y fácil de usar. Utiliza un estilo de plantilla denominado Cisneros de cascada CSS, dicha plantilla será creada por el autor de la tesis, exclusivamente para ser utilizada en el módulo de Sistema Microcontrolados. La interfaz presenta un aspecto agradable en tonalidad de colores Blue, cada pantalla dispone de texto y contenido multimedia realizado en herramientas externas (Genially, Educaplay, Canva, Bing image creator, TTSM3, Wordwall,) elementos visuales y auditivos que complementan y refuerzan la información textual para una mejor comprensión en los estudiantes.
2	<p>Estructura de las pantallas</p> <ul style="list-style-type: none"> El Objeto de Aprendizaje tiene una estructura basada en un diseño de Bloque de navegación a la izquierda. 
3	<p>Navegación</p> <ul style="list-style-type: none"> La organización de los contenidos del OA sigue una secuencia de navegación jerárquica, que va de lo conocido hacia lo desconocido, desde lo fácil a lo difícil. 

Nota. Elaboración propia.

Tabla 21

Diseño del tercer Objeto de Aprendizaje

PLANTILLA PARA EL DISEÑO DEL TERCER OBJETO DE APRENDIZAJE	
DISEÑO INSTRUCCIONAL	
1	<p>Descripción textual del contenido</p> <p>El OA presenta la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se partirá del conocimiento breve sobre los datos, y tipos de datos empleados en la programación. • Se detalla los conceptos sobre variables y constantes, así como la forma de declararlos en un programa. • Los distintos operadores utilizados en programación como los aritméticos, de comparación y lógicos. • Finalmente se plantea ciertas actividades y un proceso de autoevaluación.
2	<p>Objetivo de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar variables, constantes y operadores dentro de un programa en Arduino para desarrollar aplicaciones básicas que interactúen con el mundo físico, como encender luces o mover motores. Estas son las bases sobre las cuales construirás programas cada vez más complejos en el futuro.
3	<p>Contenidos</p> <p>Inicio</p> <p>Portada del tema 3</p> <p>Introducción</p> <p>Lo que aprenderemos</p> <p>Objetivo de Aprendizaje</p> <p>Contenidos</p> <p>Los Datos</p> <p>Variables y Constantes</p> <p>Operadores</p> <p>Actividades</p> <p>Actividad 1: Concepto sobre datos</p> <p>Actividad 2: Operadores en programación</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Bibliografía</p>
4	<p>Actividades</p> <p>El OA posee varias actividades interactivas de refuerzo y aplicación de conocimientos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video Quiz: esta actividad permitirá observar un video sobre los operadores utilizados en programación, mientras se responde preguntas relacionadas a lo que está viendo. dicho video interactivo será creado en la herramienta Educaplay. • Completar: actividad donde deben seleccionar y arrastrar de una lista el término correcto para completar el concepto sobre datos. • Relacionar: en esta actividad deben identificar el tipo de dato y unir mediante líneas con su correspondiente definición. • Persecución en el laberinto: consiste en guiar al personaje a través de un laberinto mientras contestas preguntas relacionadas al tema operadores utilizados en programación, actividad creada en Wordwall.
5	<p>Autoevaluación</p> <p>Se ha diseñado una autoevaluación que permitirá a los estudiantes verificar la comprensión del tema y recibir una retroalimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica términos importantes de fundamentos de programación como los datos, constantes y variables, sus conceptos y declaraciones en un código en Arduino,


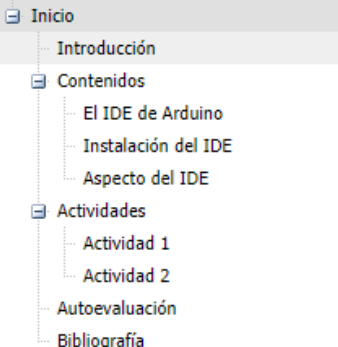
	mediante una prueba con preguntas de opción múltiple. El cuestionario será realizado en una herramienta externa denominado Quizizz y enlazado al OA.
	DISEÑO MULTIMEDIAL
1	Diseño de la interfaz
	<ul style="list-style-type: none"> El OA emplea una interfaz sencilla, clara, y fácil de usar. Utiliza un estilo de plantilla denominado Cisneros de cascada CSS, plantilla creada por el autor de la tesis para ser utilizada en el módulo de Sistema Microcontrolados. La interfaz presenta un aspecto agradable en tonalidad de colores Blue, cada pantalla dispones de texto y contenido multimedia realizado en herramientas externas (Genially, Educaplay, Canva, Bing image creator, TTSM3, Wordwall) elementos visuales y auditivos que complementan y refuerzan la información textual para una mejor comprensión en los estudiantes.
2	Estructura de las pantallas
	<ul style="list-style-type: none"> El Objeto de Aprendizaje tiene una estructura basada en un diseño de Bloque de navegación a la izquierda.  <p>The screenshot shows the OA interface. At the top, there is a blue header with a logo on the left and the text 'Módulo: Sistemas Microcontrolados' in the center. Below the header, on the left side, there is a vertical navigation menu with the following items: 'Inicio', 'Introducción', 'Contenidos', 'Actividades', 'Autoevaluación', and 'Bibliografía'. The main content area displays a Genially presentation slide titled 'UNIDAD 2: ENTORNOS DE DESARROLLO INTEGRADO DE UN MICROCONTROLADOR' and 'Tema 3. Fundamentos de programación.' The slide features a student character, a laptop, and various icons.</p>
3	Navegación
	<ul style="list-style-type: none"> La organización de los contenidos del OA sigue una secuencia de navegación jerárquica, que va de lo conocido hacia lo desconocido, desde lo fácil a lo difícil.  <p>The screenshot shows a hierarchical navigation menu. The root is 'Inicio', which is expanded to show 'Introducción', 'Contenidos', 'Actividades', 'Autoevaluación', and 'Bibliografía'. The 'Contenidos' item is further expanded to show 'Los Datos', 'Variables y Costantes', and 'Operadores'. The 'Actividades' item is expanded to show 'Actividad 1' and 'Actividad 2'.</p>

Nota. Elaboración propia.

Tabla 22

Diseño del cuarto Objeto de Aprendizaje

PLANTILLA PARA EL DISEÑO DEL CUARTO OBJETO DE APRENDIZAJE	
DISEÑO INSTRUCCIONAL	
1	Descripción textual del contenido
	<p>El OA presenta la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se iniciará con los conceptos básicos sobre el IDE de Arduino. • Aprenderás a descargar el instalador de Arduino desde la página oficial de la plataforma e instalarlo paso a paso. • Conocerás las partes que conforma el entorno de desarrollo de Arduino. • Finalmente se plantea ciertas actividades y un proceso de autoevaluación.
2	Objetivo de Aprendizaje
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar correctamente el IDE de Arduino y familiarizarse con su interfaz, utilizando las herramientas principales del entorno de desarrollo para comenzar a programar en las placas Arduino de manera eficiente.
3	Contenidos
	<p>Inicio</p> <p>Portada del tema 4</p> <p>Introducción</p> <p>Lo que aprenderemos</p> <p>Objetivo de Aprendizaje</p> <p>Contenidos</p> <p>El IDE de Arduino</p> <p>Instalación del IDE</p> <p>Aspecto del IDE</p> <p>Actividades</p> <p>Actividad 1: Conceptos sobre IDE</p> <p>Actividad 2: Partes de la ventana del IDE de Arduino</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Bibliografía</p>
4	Actividades
	<p>El OA posee varias actividades interactivas de refuerzo y aplicación de conocimientos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video interactivo: esta actividad permitirá observar un video la descarga e instalación del IDE de Arduino, mientras se responde preguntas relacionadas a lo que está viendo. • Completar: actividad donde deben seleccionar y arrastrar de una lista el término correcto para completar el concepto sobre IDE. • Preguntas de Verdadero-Falso: en esta actividad se presentan afirmaciones relacionadas a las partes que conforman el entorno de trabajo de Arduino, deberás decidir si la afirmación es Verdadera o Falsa. • La Batalla: se debe superar un juego, el cual consta de cuatro niveles, cada nivel tiene dos preguntas relacionadas con el IDE, dicho juego será creado en Genially.
5	Autoevaluación
	<p>Se ha diseñado una autoevaluación que permitirá a los estudiantes verificar la comprensión del tema y recibir una retroalimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica conceptos fundamentales y las partes que conforman el entorno de desarrollo IDE de Arduino, a través de una prueba con preguntas de opción múltiple. El cuestionario será realizado en una herramienta externa denominado Quizizz y enlazado al OA.
DISEÑO MULTIMEDIAL	
1	Diseño de la interfaz


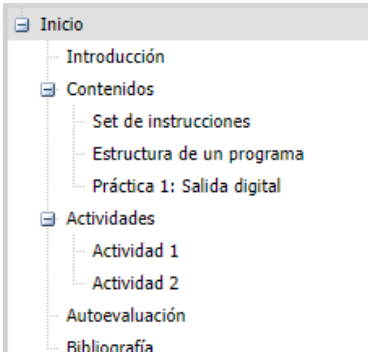
	<ul style="list-style-type: none"> El OA emplea una interfaz sencilla, clara, y fácil de usar. Utiliza un estilo de plantilla denominado Cisneros de cascada CSS, dicha plantilla será creada por el autor de la tesis, exclusivamente para ser utilizada en el módulo. La interfaz presenta un aspecto agradable en tonalidad de colores Blue, cada pantalla dispone de texto y contenido multimedia realizado en herramientas externas (Genially, Canva, Bing image creator, TTSM3) elementos visuales y auditivos que complementan y refuerzan la información textual para una mejor comprensión en los estudiantes.
2	Estructura de las pantallas
	<ul style="list-style-type: none"> El Objeto de Aprendizaje tiene una estructura basada en un diseño de Bloque de navegación a la izquierda. 
3	Navegación
	<ul style="list-style-type: none"> La organización de los contenidos del OA sigue una secuencia de navegación jerárquica, que va de lo conocido hacia lo desconocido, desde lo fácil a lo difícil. 

Nota. Elaboración propia.

Tabla 23

Diseño del quinto Objeto de Aprendizaje

PLANTILLA PARA EL DISEÑO DEL QUINTO OBJETO DE APRENDIZAJE	
DISEÑO INSTRUCCIONAL	
1	Descripción textual del contenido El OA presenta la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Se partirá conociendo el set de instrucciones del entorno de programación de Arduino • Se detalla la estructura básica de un programa en Arduino. • Se realizará la práctica N°1 sobre manejo de salidas digitales • Finalmente se plantea ciertas actividades y un proceso de autoevaluación.
2	Objetivo de Aprendizaje <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar códigos que permitan manejar las salidas digitales de la placa Arduino, mediante la correcta utilización del set de instrucciones del entorno de programación.
3	Contenidos Inicio Portada del tema 5 Introducción Lo que aprenderemos Objetivo de Aprendizaje Contenidos Set de instrucciones Estructura de un programa Práctica 1: Salida digital Actividades Actividad 1: Estructura básica de un programa Actividad 2: Set de instrucciones Autoevaluación Bibliografía
4	Actividades El OA posee varias actividades interactivas de refuerzo y aplicación de conocimientos como: <ul style="list-style-type: none"> • Video Quiz: esta actividad permitirá observar un video sobre una práctica de encendido y apagado de un Dido LED como salida digital, utilizando Arduino y Tinkercad, mientras se va respondiendo preguntas relacionadas al video, dicho video interactivo será creado con ayuda Educaplay. • Gira la rueda: actividad donde se debe girar una rueda, la cual se detiene en una de las cinco preguntas relacionadas con el tema estructura de un programa en Arduino. Juego creado en la herramienta Wordwall. • Persecución en el laberinto: la actividad consiste en guiar a un personaje a través de un laberinto mientras aprendes y refuerzas los conocimientos sobre el set de instrucciones utilizadas en programación, actividad creada en Wordwall.
5	Autoevaluación Se ha diseñado una evaluación que permitirá a los estudiantes verificar la comprensión del tema teórico-práctico: <ul style="list-style-type: none"> • Diseña y programa un circuito que simule el funcionamiento de un semáforo real, empleando un microcontrolador Arduino y componentes electrónicos básicos; para ello se utilizará la plataforma Tinkercad, la cual es una herramienta online, que permite realizar simulaciones de circuitos, dicha herramienta será enlazada al OA.
DISEÑO MULTIMEDIAL	
1	Diseño de la interfaz

	<ul style="list-style-type: none"> El OA emplea una interfaz sencilla, clara, y fácil de usar. Utiliza un estilo de plantilla denominado Cisneros de cascada CSS, dicha plantilla será creada por el autor de la tesis, exclusivamente para ser utilizada en el módulo. La interfaz presenta un aspecto agradable en tonalidad de colores Blue, cada pantalla dispone de texto y contenido multimedia realizado en herramientas externas (Genially, Educaplay, Canva, Bing image creator, TTSMP3, Wordwall, Tinkercad) elementos visuales y auditivos que complementan y refuerzan la información textual para una mejor comprensión.
2	Estructura de las pantallas
	<ul style="list-style-type: none"> El Objeto de Aprendizaje tiene una estructura basada en un diseño de Bloque de navegación a la izquierda. 
3	Navegación
	<ul style="list-style-type: none"> La organización de los contenidos del OA sigue una secuencia de navegación jerárquica, que va de lo conocido hacia lo desconocido, desde lo fácil a lo difícil. 

Nota. Elaboración propia.

Las Tablas de la 24 a la 28, muestran las estructuras internas de cada uno de los cinco Objeto de Aprendizaje con sus respectivos i-devices que van a ser utilizados en esta investigación.

Tabla 24

Estructura interna del primer Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.

ESTRUCTURA INTERNA DEL PRIMER OA Y LOS i-devices A UTILIZARSE			
	ESTRUCTURA DEL OA	TEMA	I-DEVICES
1	Inicio	Portada del OA	i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de TTSM3: Texto a audio. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.
2	Introducción	Descripción de lo que se aprenderá y objetivo de aprendizaje.	i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido audio.
3	Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Microcontrolados • Tipos de placas Arduino 	i-devices de eXeLearning: Texto libre, con efecto carrusel. i-devices de eXeLearning: Contenido DUA. i-devices de StoryJumper: Audiolibro.
4	Actividades	Actividad 1: Concepto de Sistemas Microcontrolados. Actividad 2: Tipos de placas Arduino	i-devices de eXeLearning: Actividad desplegable. i-devices de eXeLearning: Relaciona imágenes, texto.
5	Autoevaluación	Cuestionario y retroalimentación de conocimientos adquiridos.	i-devices de Quizizz: Examen
6	Créditos	Referencias bibliográficas	i-devices de eXeLearning: Texto libre.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 25

Estructura interna del segundo Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.

ESTRUCTURA INTERNA DEL SEGUNDO OA Y LOS i-devices A UTILIZARSE			
	ESTRUCTURA DEL OA	TEMA	I-DEVICES
1	Inicio	Portada del OA	i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de TTSM3: Texto a audio. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.
2	Introducción	Descripción de lo que se aprenderá y objetivo de aprendizaje.	i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido audio.

3	Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos generales • Partes de la placa Arduino • Características técnicas 	<p>i-devices de eXeLearning: Actividad de lectura con inserción de medio embebido audio</p> <p>i-devices de eXeLearning: Video interactivo.</p> <p>i-devices de Genially: Poster interactivo.</p> <p>i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.</p> <p>i-devices de eXeLearning: Texto libre con inserción de medio embebido audio.</p>
4	Actividades	<p>Actividad 1: Partes de Arduino</p> <p>Actividad 2: Características de la placa Arduino Uno</p>	<p>i-devices de Educaplay: Juego de memoria.</p> <p>i-devices de Wordwall: Persecución en el laberinto.</p>
5	Autoevaluación	Cuestionario y retroalimentación de conocimientos adquiridos.	i-devices de Quizizz: Examen
6	Créditos	Referencias bibliográficas	i-devices de eXeLearning: Texto libre.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 26

Estructura interna del tercer Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.

ESTRUCTURA INTERNA DEL TERCER OA Y LOS i-devices A UTILIZARSE			
	ESTRUCTURA DEL OA	TEMA	I-DEVICES
1	Inicio	Portada del OA	<p>i-devices de Genially: Presentaciones.</p> <p>i-devices de TTSM3: Texto a audio.</p> <p>i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.</p>
2	Introducción	Descripción de lo que se aprenderá y objetivo de aprendizaje.	i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido audio.
3	Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Los Datos • Variables y Constantes • Operadores 	<p>i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.</p> <p>i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.</p> <p>i-devices de Educaplay: VideoQuiz.</p>
4	Actividades	Actividad 1: Concepto sobre datos	<p>i-devices de eXeLearning: Completa.</p> <p>i-devices de eXeLearning: Relaciona.</p>

		Actividad 2: Operadores en programación	i-devices de Wordwall: Persecución en el laberinto.
5	Autoevaluación	Cuestionario y retroalimentación de conocimientos adquiridos.	i-devices de Quizizz: Examen
6	Créditos	Referencias bibliográficas	i-devices de eXeLearning: Texto libre.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 27

Estructura interna del cuarto Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.

ESTRUCTURA INTERNA DEL CUARTO OA Y LOS i-devices A UTILIZARSE			
	ESTRUCTURA DEL OA	TEMA	I-DEVICES
1	Inicio	Portada del OA	i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de TTSM3: Texto a audio. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.
2	Introducción	Descripción de lo que se aprenderá y objetivo de aprendizaje.	i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido audio.
3	Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • El IDE de Arduino • Instalación del IDE • Aspecto del IDE 	i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido audio. i-devices de eXeLearning: Contenido DUA. i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido video. i-devices de eXeLearning: Video interactivo. i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido audio. i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.
4	Actividades	Actividad 1: Conceptos sobre IDE Actividad 2: Partes de la ventana del IDE de Arduino	i-devices de eXeLearning: Completa. i-devices de eXeLearning: Preguntas verdadero-falso. i-devices de Genially: Video game.
5	Autoevaluación	Cuestionario y retroalimentación de conocimientos adquiridos.	i-devices de Quizizz: Examen
6	Créditos	Referencias bibliográficas	i-devices de eXeLearning: Texto libre.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 28

Estructura interna del quinto Objeto de Aprendizaje y los i-devices a utilizarse.

ESTRUCTURA INTERNA DEL QUINTO OA Y LOS i-devices A UTILIZARSE			
	ESTRUCTURA DEL OA	TEMA	I-DEVICES
1	Inicio	Portada del OA	i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de TTSM3: Texto a audio. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes.
2	Introducción	Descripción de lo que se aprenderá y objetivo de aprendizaje.	i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido audio.
3	Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Set de instrucciones • Estructura de un programa • Práctica 1: Salida digital 	i-devices de Genially: Presentaciones. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes. i-devices de eXeLearning: Texto libre, con inserción de medio embebido imagen y texto efecto carrusel i-devices de Canva: Presentaciones. i-devices de Bing image creator: creación de imágenes. i-devices de Educaplay: VideoQuiz.
4	Actividades	Actividad 1: Estructura básica de un programa Actividad 2: Set de instrucciones	i-devices de Wordwall: Gira la rueda. i-devices de Wordwall: Persecución en el laberinto.
5	Autoevaluación	Diseño y programación de un circuito de semáforo doble empleando un simulador de circuitos	i-devices de Tinkercad: Crear un circuito.
6	Créditos	Referencias bibliográficas	i-devices de eXeLearning: Texto libre.







Nota. Elaboración propia.




5.1.3 Fase de Implementación

En esta fase se detalla el proceso de desarrollo de los cinco Objetos de Aprendizaje para el módulo de Sistemas Microcontrolados. En base al diseño instruccional y multimedial establecido en la fase anterior, se emplearon herramientas de autor y de la web 2.0 para crear los recursos interactivos, presentaciones, actividades y evaluaciones. Se priorizó la organización, accesibilidad, facilidad de uso y compatibilidad del OA con distintos dispositivos, asegurando así una experiencia educativa fluida y efectiva. Todos estos recursos educativos fueron integrados mediante la herramienta eXeLearning. A continuación, en la Tabla 29 se puede apreciar las diferentes herramientas empleadas en el diseño y creación de los cinco OA, y en el Apéndice D, se evidencian capturas de pantallas de dichas herramientas.

Tabla 29

Herramientas empleadas para la creación de los OA

DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE AUTOR Y HERRAMIENTAS DE LA WEB 2.0 UTILIZADAS EN LA CREACIÓN DE OA		
Nombre	Descripción	Evidencia
 Bing	Esta herramienta permitió crear imágenes con inteligencia artificial, mismas que se utilizaron en diferentes presentaciones, posters, juegos, y actividades educativas en general.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.1
 TTSMP3.com	Esta aplicación web se utilizó para generar los audios de las voces de los personajes que intervienen en las portadas y presentaciones, pues convierte texto a Mp3.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.2
 Genially	Esta aplicación es la que más se utilizó en la creación de recursos educativos para esta investigación, pues permitió crear las cinco portadas, presentaciones para los contenidos de cada tema, poster interactivos y videojuegos.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.3
 Canva	Herramienta con la cual editamos y creamos nuestras propias imágenes y presentaciones.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.4
 educoplay	Esta plataforma se empleó para crear Actividades de gamificación y Video Quiz.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.5
 Wordwall	La plataforma se utilizó para crear juegos como: Persecución en el laberinto, Gira la rueda.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.6

	Con esta herramienta se realizaron los exámenes que sirvieron como autoevaluación en cada uno de los OA.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.7
	Esta plataforma se utiliza para realizar simulaciones de circuitos electrónicos y el desarrollo de códigos de programación, ideal para nuestras prácticas de la materia.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.8
	Herramienta que nos permitió crear los cinco Objetos de Aprendizaje e integrar los recursos educativos creados en otras plataformas.	Se puede evidenciar en el Apéndice D.9

Nota. Elaboración propia.

De la misma manera para garantizar la accesibilidad a los Objetos de Aprendizaje desarrollados para el módulo de Sistemas Microcontrolados, se emplearon metadatos basados en el estándar Dublin Core. A continuación, se presentan las Figuras de la 8 a la 12, las cuales corresponden a los metadatos de cada uno de los cinco OA desarrollados.

Figura 8

Ficha de metadatos del primer OA.

Paquete		Metadatos	Exportar
Dublin Core		LOM	LOM ES
Metadatos Dublin Core			
Título:	Tema1. Introducción a los Sistemas Microcontrolados		
Creador:	Mariana Aucancela		
Tema:	Sistemas Microcontrolados		
Descripción:	Este Objeto de Aprendizaje está diseñado para ofrecerle una comprensión de cómo funcionan los microcontroladores, cómo se programan y cómo se integran en sistemas más amplios para controlar y automatizar procesos..		
Editor:	Mariana Aucancela		
Colaboradores:			
Fecha:	2024-09-09		
Tipo:	Recurso Interactivo		
Formato:	Web Site		
Identificador:	4a7d755e-34e5-410e-a7d4-601881138623		
Fuente:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica, pp 10-11.		
Idioma:	Español		
Relación:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica, pp 10-11.		
Cobertura:	Temporal		
Derechos:			

Nota. Elaboración propia.

Figura 9

Ficha de metadatos del segundo OA.

Paquete		Metadatos	Exportar
Dublin Core		LOM	LOM-ES
Metadatos Dublin Core			
Título:	Tema 2. Microcontrolador Arduino		
Creador:	Mariana Aucancela		
Tema:	Placa de prototipado Arduino		
Descripción:	En este curso aprenderás sobre la placa de prototipado Arduino, qué es, cómo funciona, las partes que la conforman y sus principales características, información muy importante si quieres comenzar a trabajar con la misma en la creación de circuitos.		
Editor:	Mariana Aucancela		
Colaboradores:			
Fecha:	2024-09-16		
Tipo:	Recurso Interactivo		
Formato:	Web Site		
Identificador:	4a7d755e-34e5-410a-a7d4-601881136623		
Fuente:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Idioma:	Español		
Relación:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Cobertura:	Temporal		
Derechos:			

Nota. Elaboración propia.

Figura 10

Ficha de metadatos del tercer OA.

Paquete		Metadatos	Exportar
Dublin Core		LOM	LOM-ES
Metadatos Dublin Core			
Título:	Tema 3. Fundamentos de Programación		
Creator:	Mariana Aucancela		
Tema:	Programación en Arduino		
Descripción:	En este OA usted aprenderá los conceptos fundamentales de programación para empezar a escribir código en Arduino, como son conceptos de datos, variables, constantes y operadores en programación.		
Editor:	Mariana Aucancela		
Colaboradores:			
Fecha:	2024-09-23		
Tipo:	Recurso Interactivo		
Formato:	Web Site		
Identificador:	4a7d755e-34e5-410a-a7d4-601881136623		
Fuente:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Idioma:	Español		
Relación:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Cobertura:	Temporal		
Derechos:			

Nota. Elaboración propia.

Figura 11

Ficha de metadatos del cuarto OA.

Paquete		Metadatos	Exportar
Dublin Core		LOH	LOH-ES
Metadatos Dublin Core			
Título:	Tema 4. Lenguajes de Programación (IDE de Arduino)		
Creador:	Mariana Aucancela		
Tema:	Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de Arduino		
Descripción:	Este curso te introduce al IDE de Arduino. Empezaremos con conceptos básicos sobre el Entorno de Desarrollo Integrado de Arduino. Aprenderás a descargar e instalar desde la página oficial de la plataforma. Luego tendrás una guía completa paso a paso para su instalación y finalmente nos centraremos con la ventana del IDE de Arduino, conociendo cada una de sus secciones y herramientas importantes para la codificación; lo que nos permitirá programar nuestras piezas de Arduino.		
Editor:	Mariana Aucancela		
Colaboradores:			
Fecha:	2024-10-07		
Tipo:	Recurso Interactivo		
Formato:	Web Site		
Identificador:	4a7d755e-34a5-410a-a7d4-601881136623		
Fuente:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Idioma:	Español		
Relación:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Cobertura:	Temporal		
Derechos:			

Nota. Elaboración propia.

Figura 12

Ficha de metadatos del quinto OA.

Paquete		Metadatos	Exportar
Dublin Core		LOH	LOH-ES
Metadatos Dublin Core			
Título:	Tema 5. Set de instrucciones del entorno de programación		
Creador:	Mariana Aucancela		
Tema:	Set de instrucciones		
Descripción:	En este curso conocerás el set de instrucciones o funciones para programar en Arduino, que es fundamental para que puedas controlar el comportamiento del microcontrolador y sus interacciones con diferentes dispositivos y componentes de entrada y salida. Además, conocerás la estructura básica de un programa en Arduino, lo que te ayudará a organizar y escribir tu código de forma correcta y eficiente. Finalmente se realizará una práctica utilizando las salidas digitales.		
Editor:	Mariana Aucancela		
Colaboradores:			
Fecha:	2024-10-24		
Tipo:	Recurso Interactivo		
Formato:	Web Site		
Identificador:	4a7d755e-34a5-410a-a7d4-601881136623		
Fuente:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Idioma:	Español		
Relación:	MINEDUC (2019). Enunciado General del Currículo para Mecatrónica.		
Cobertura:	Temporal		
Derechos:			

Nota. Elaboración propia.

5.1.4 Fase de Evaluación

La evaluación se centró en analizar la calidad de los Objetos de Aprendizaje desarrollados, desde la perspectiva del estudiante como usuario final. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizó el cuestionario CUSEOA (Cuestionario de satisfacción de estudiantes de un Objeto de Aprendizaje), basado en la propuesta de Massa et al. (2012).

Empleando la herramienta Google Forms, se creó un cuestionario de evaluación por cada objeto de aprendizaje desarrollado; los enlaces de cada cuestionario fueron enviados a los estudiantes del grupo experimental, obteniendo los resultados promediales que se muestran en la Tabla 30.

Tabla 30

Resultados de la evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO CUSEOA APLICADO A LOS CINCO OA						
EVALUACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA EMOCIONAL						
Según su perspectiva, el Objeto de Aprendizaje le resultó:	Objetos de Aprendizaje					Promedio sobre 7
	1	2	3	4	5	
Difícil (1)- Fácil (7)	5,92	6,33	6,42	6,33	6,36	6,27
Frustrante (1) - Satisfactorio (7)	6,08	6,58	6,5	6,42	6,27	6,37
Aburrido (1) - Ameno (7)	6,33	6,5	6,17	6,33	6,36	6,34
Rígido (1) - Flexible (7)	6,08	6,42	6,33	6,5	6,27	6,32
EVALUACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA Y TÉCNICA DEL OA						
Preguntas:	1	2	3	4	5	Promedio sobre 5
1. Los objetivos indican lo que se espera que sea aprendido.	5	4,83	4,83	4,75	4,82	4,85
2. El nivel de dificultad de los contenidos fue elevado para mis conocimientos previos.	1,75	1,5	1,58	1,58	1,55	1,59
3. El material teórico me ayudo a comprender los conceptos.	4,58	4,42	4,5	4,58	4,45	4,51
4. Las actividades han sido claras y significativas para mi aprendizaje.	4,5	4,83	4,83	4,67	4,73	4,71
5. El sistema informa sobre mi progreso.	4,67	4,58	4,67	4,58	4,64	4,63
6. Las pistas sobre los errores cometidos son útiles.	4,5	4,58	4,83	4,58	4,55	4,61

7. El texto es conciso y preciso.	4,58	4,67	4,83	4,75	4,91	4,75
8. Los títulos son inadecuados, no se sabe cuál es la acción que se debe realizar.	1,5	1,08	1,25	1,42	1,36	1,32
9. Las imágenes empleadas me ayudaron a aclarar los contenidos.	4,83	4,83	4,83	4,75	4,73	4,79
10. Me encontré perdido cuando recorría el recurso, no sabía dónde me encontraba.	1,92	1,75	1,75	1,67	1,64	1,75
11. Los videos y las animaciones me ayudaran a aclarar los contenidos.	4,92	4,75	4,92	4,75	4,91	4,85
12. La información está mal organizada.	1,17	1,08	1,33	1,17	1,27	1,20
13. En general, los colores y el diseño de todo el recurso son adecuados.	4,92	4,83	4,83	4,75	4,91	4,85
14. Recomendaría este recurso a otra persona.	4,92	5	5	4,92	4,91	4,95

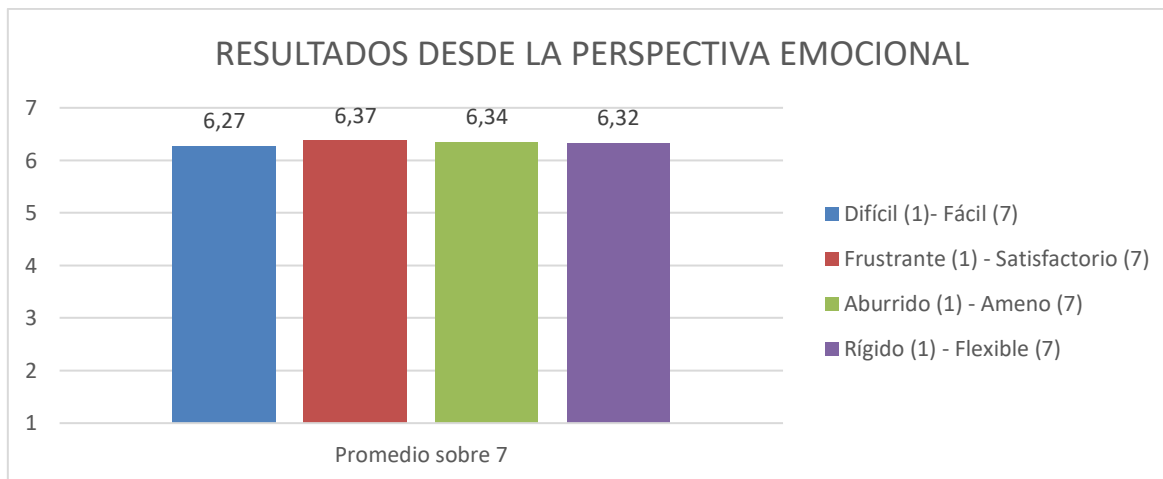
Nota. Elaboración propia, empleando hoja electrónica Excel.

En la Figura 13, se puede observar la representación de los resultados de la evaluación realizada, sobre la calidad de los cinco objetos de aprendizaje creados para el módulo de Sistemas Microcontrolados. Los resultados muestran una percepción muy favorable hacia los OA desde la perspectiva emocional de los estudiantes.

Los alumnos consideran que el Objeto de Aprendizaje es bastante fácil de usar con un promedio de 6.27, este puntaje alto sugiere que el diseño del OA permite un uso accesible y comprensible para la mayoría de los estudiantes. La percepción de satisfacción cuyo promedio de 6.37, indica que los Objetos de Aprendizaje logran satisfacer las expectativas de los estudiantes, lo que puede contribuir a una mayor motivación y compromiso con el proceso de aprendizaje. Con un promedio de 6.34 en la escala de aburrido a ameno, los estudiantes encuentran los OA entretenidos y atractivos. La flexibilidad del OA tiene un promedio de 6.32, lo que indica que los estudiantes consideran que el OA permite cierta adaptabilidad o que es fácil de manejar según sus necesidades.

Figura 13

Representación de la evaluación de la calidad de los OA desde la perspectiva emocional de los estudiantes



Nota. Elaboración propia, empleando hoja electrónica Excel.

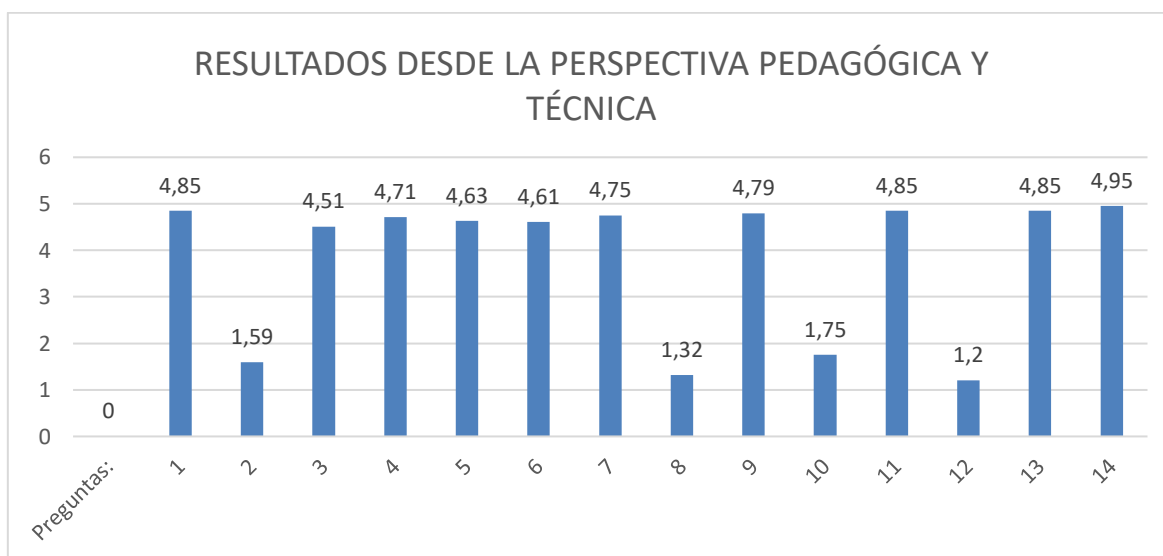
Los resultados de la evaluación desde la perspectiva pedagógica y técnica se pueden observar en la Figura 14, obteniendo una percepción ampliamente positiva en las preguntas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13 y 14, donde los estudiantes calificaron de manera sobresaliente elementos como la claridad de los objetivos, la organización del contenido, y la utilidad de los materiales teóricos, imágenes, videos y animaciones para la comprensión de los temas abordados. Estos puntajes indican que los elementos visuales y multimedia no solo complementan la información, sino que también facilitan la construcción de conocimientos de manera significativa. La mayoría de los estudiantes sintieron que el material se adapta adecuadamente a su nivel de conocimientos previos, y reportaron sentirse bien orientados y sin dificultad para navegar por el recurso.

Por otro lado, las bajas evaluaciones en las preguntas 2, 8, 10 y 12, que hacen referencia a ítems de dificultad, confusión en los títulos, escasa estructura del recurso, y desorganización, sugiere que estos aspectos no presentan problemas en el OA. En conjunto,

estos resultados concluyen que los Objetos de Aprendizaje creados en esta investigación cumplen con estándares de calidad pedagógica y técnica, siendo efectivos y atractivos para la enseñanza-aprendizaje del módulo Sistemas Microcontrolados.

Figura 14

Representación de la evaluación de la calidad de los OA desde la perspectiva pedagógica y técnica de los estudiantes



Nota. Elaboración propia, empleando hoja electrónica Excel.

Para acceder a los cuestionarios de evaluación de la calidad de los objetos de aprendizaje, ingrese a los enlaces siguientes:

Cuestionario CUSEOA del OA1 <https://forms.gle/TVnAK82Gu6qApxYq9>

Cuestionario CUSEOA del OA2 <https://forms.gle/PXLA9UuJNvWTLDNv5>

Cuestionario CUSEOA del OA3 <https://forms.gle/63xxU7Ti2Zdeh3NA>

Cuestionario CUSEOA del OA4 <https://forms.gle/zm1VnmQkTc2pt6yf9>

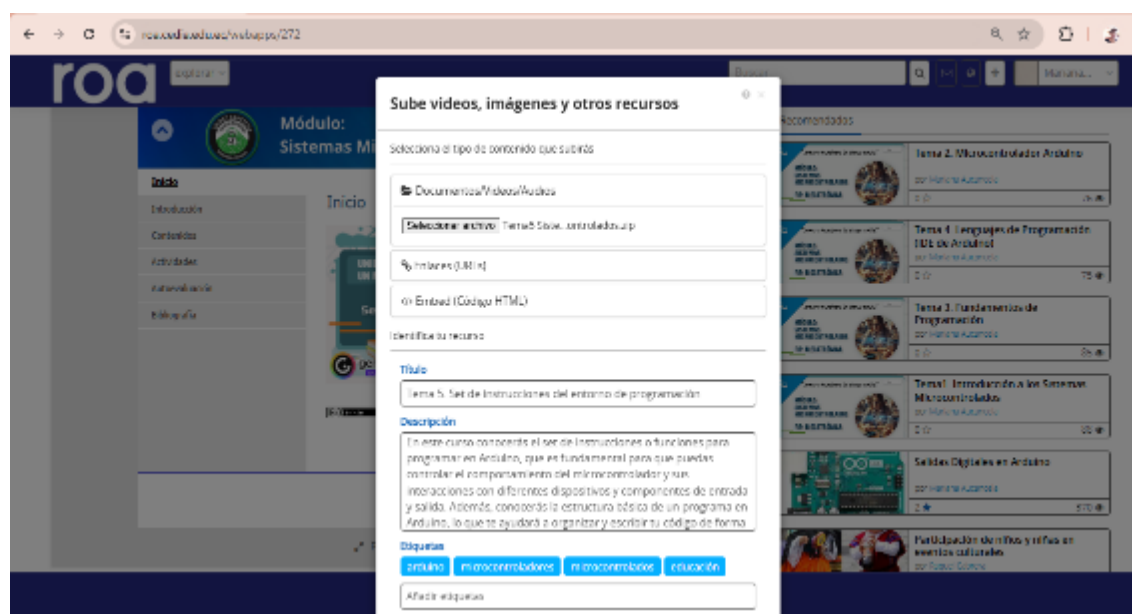
Cuestionario CUSEOA del OA5 <https://forms.gle/oKN7U5cE5iFjT2dp9>

5.1.5 Fase de Publicación

Esta fase es la última de la metodología DICREVOA 2.0 y consiste en la distribución y disponibilidad de los cinco Objetos de Aprendizaje desarrollados para el módulo de Sistemas Microcontrolados. En esta fase los OA fueron subido al Repositorio de Objetos de Aprendizaje CEDIA, una plataforma digital que facilita el acceso, la difusión y la reutilización de recursos educativos. A continuación, en las Figuras 15 y 16 se puede observar capturas de pantalla de los Objetos de Aprendizaje publicados.

Figura 15

Captura de la publicación de los OA



Nota. Elaboración propia.

Figura 16

Captura de los objetos de aprendizajes publicados



Nota. Elaboración propia.

Para acceder a los Objetos de Aprendizaje publicados, ingrese a los siguientes enlaces:

Tema1. Introducción a los Sistemas Microcontrolados <http://roa.cedia.edu.ec/webapps/273>

Tema 2. Microcontrolador Arduino <http://roa.cedia.edu.ec/webapps/274>

Tema 3. Fundamentos de Programación <http://roa.cedia.edu.ec/webapps/275>

Tema 4. Lenguajes de Programación (IDE de Arduino) <http://roa.cedia.edu.ec/webapps/276>

Tema 5. Set de instrucciones <http://roa.cedia.edu.ec/webapps/272>

Conclusiones

- La revisión de la literatura científica facilitó la selección de la metodología más adecuada para el diseño y creación OA destinados al módulo de Sistemas Microcontrolados, durante esta revisión se identificó el trabajo de Morales-Velasco & Diez-Martínez Day (2020), quienes analizaron exhaustivamente diez metodologías empleadas en Latinoamérica.
- La creación de los cinco Objetos de Aprendizaje siguió la metodología DICREVOA 2.0, estructurada en cinco fases: análisis, diseño, implementación, evaluación y publicación. Durante la implementación, se utilizaron herramientas de la web 2.0 y eXeLearning para desarrollar y consolidar los recursos interactivos. En la fase de evaluación, el cuestionario CUSEOA permitió medir la calidad de los OA en la dimensión emocional, valorando positivamente su facilidad de uso, comprensión y entretenimiento; mientras que en la dimensión pedagógica-técnica, se destacó la claridad y organización de los contenidos. Finalmente, los OA fueron alojados en el repositorio de CEDIA, garantizando su accesibilidad y difusión académica.
- Se aplicaron los cinco OA al grupo 1 (experimental), mientras que el grupo 2 (control) continuó su formación con métodos tradicionales. Esta intervención fue llevada a cabo durante 20 horas académicas, combinando actividades dentro y fuera del taller, lo cual demostró que la implementación OA en la enseñanza de módulos técnicos es viable optimizando el tiempo de enseñanza y fomentando el aprendizaje autónomo e interactivo.
- Al comparar el rendimiento académico entre los estudiantes que utilizaron los Objetos de Aprendizaje y aquellos que continuaron con métodos tradicionales se confirmó la hipótesis de esta investigación. Los resultados de la prueba t-Student indicaron que el

valor estadístico t obtenido (1,81) superó al valor crítico (1,72). Esto demuestra que el grupo experimental que obtuvo un promedio de 7,44; tuvo un rendimiento académico significativamente mejor que el grupo de control, cuyo promedio fue de 6,07.

- Finalmente se concluye que los Objetos de Aprendizaje son herramientas innovadoras y efectivas que permiten mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados; en contextos educativos con recursos limitados como las instituciones fiscales de nuestro país, los OA ayudan a superar las dificultades prácticas mediante el uso de simuladores y recursos interactivos, lo que optimiza el aprendizaje y fomenta el desarrollo de habilidades técnicas fundamentales.

Recomendaciones

- Se recomienda explorar y utilizar herramientas innovadoras como la realidad virtual y la realidad aumentada en la creación de nuevos Objetos de Aprendizaje. Estas tecnologías permiten generar experiencias de aprendizaje inmersivas, mejorando la comprensión de conceptos técnicos y motivando a los estudiantes.
- Es importante diseñar Objetos de Aprendizaje para otros módulos formativos, dado que actualmente no se dispone de guías o textos escolares especializados que faciliten el desarrollo adecuado de los contenidos curriculares en el Bachillerato Técnico del Ecuador, esto permitirá mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en otras áreas formativas.
- Se recomienda trabajar activamente con la plataforma ROA CEDIA para almacenar, compartir y difundir los Objetos de Aprendizaje creados; además, se sugiere capacitar a docentes y estudiantes en el uso de esta plataforma para maximizar su aprovechamiento y fomentar el acceso abierto a recursos educativos.
- Dado que los Objetos de Aprendizaje dependen de la tecnología, es importante mejorar la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas fiscales, esto incluye la adquisición de equipos, acceso a internet de calidad y la implementación de plataformas educativas necesarias para aprovechar al máximo los OA.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado, M. E., & Gallegos, E. A. (2023). Efectos de la aplicación de proyectos de objetos virtuales(ovas) en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 5954-5971. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4895
- Astudillo, G. (2011). *Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje*. [Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4212>
- Barrera Estrella, A., & Caiza Velasco, H. (2022). *Implementación de objetos de aprendizaje basados en la metodología Dicrevoa 2.0 para la enseñanza de programación mediante Scratch en preadolescentes*. [Tesis de Ingeniería, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/21903>
- Callejas Cuervo, M., Hernández Niño, E., & Pinzón Villamil, J. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, 7(1), 176-189. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v7n1/v7n1a12.pdf>
- Chernikova, O., Heitzmann, N., & Stadler, M. (2020). Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 90(4), 499–541. doi:<https://doi.org/10.3102/0034654320933544>
- Constitución de la República del Ecuador [Const]. (2015, 21 de diciembre). *Artículo 347 [Título VII]*. Página oficial de la Asamblea Nacional de la República del Ecuador. <https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/private/asambleanacional/f>

ilesasambleanacionalnameuid-20/transparencia-2015/literal-a/a2/Const-Enmienda-2015.pdf

- Dieck-Assad, G., Hinojosa-Olivares, J., & Colomer-Farrarnos, J. (11 de Agosto de 2020). Study of the Effectiveness of Interactive Videos in Applied Electronics Courses. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 14(3), 983-1001. doi:<https://doi.org/10.1007/s12008-020-00689-2>
- Gutiérrez Cáceres, R. (2022). *Enseñanza de la robótica en la educación media a través del uso de una estrategia didáctica, objeto virtual de aprendizaje (OVA)*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/18310>
- Guzmán Roque, E. (2023). *Software Exelearning en el rendimiento académico de estudiantes del Colegio Clorinda Matto de Turner-2020*. [Tesis de Licenciatura, Universidad San Pedro]. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/23321>
- Hernández, S., & Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. doi:<https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Honey, P., Alonso, C., & Gallego, D. (1994). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. (7 ed.). El Mensajero. https://www.researchgate.net/profile/Domingo-Gallego/publication/311452891_Los_Estilos_de_Aprendizaje_Procedimientos_de_

diagnostico_y_mejora/links/5847158708ae8e63e6308a5d/Los-Estilos-de-Aprendizaje-Procedimientos-de-diagnostico-y-mejora.pdf

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF]. (29 de mayo de 2023). *Observatorio de tecnología educativa*. <https://intef.es/recursos-educativos/observatorio-de-tecnologia-educativa/>

Magalhães dos Santos, W., Miranda, I., Osis, S., Gonçalves Duarte, G., Gomes Nascimento, D., & Gonçalves Sachett, J. (2022). Learning objects in Distance Education: tools for technology-mediated teaching. *International Journal for Innovation Education and Research*, 10(8), 170-180. doi:<https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss8.3867>

Maldonado, J., Bermeo, J., & Vélez, F. (2017). *Diseño, Creación y Evaluación de Objetos de Aprendizaje Metodología DICREVOA 2.0*. CEDIA. https://cedia.edu.ec/docs/efc/OA_dicrevoa_07abril2017.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC]. (2019). *Enunciado General de Currículo, Bachillerato Técnico Mecatrónica*. Quito. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/EGC-Mecatronica.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC]. (2019). *Figura Profesional, Bachillerato Técnico Mecatrónica*. Quito. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/FIP-Mecatronica.pdf>

Monje Fernández, A. (1 de marzo de 2013). *Tutorial manual de eXeLearning.net. El nuevo eXeLearning*. Recuperado el 1 de agosto de 2024, de https://exelearning.net/html_manual/exe_es/index.html

Monje Fernández, A. (s. f.). *eXeLearning 2.1. Tutorial - Manual*. Recuperado el 1 de agosto de 2024, de

https://descargas.intef.es/cedec/exe_learning/Manuales/manual_exe21/idevices.htm

1

Morales-Velasco, R., & Diez-Martinez Day, E. (2020). Revisión de metodologías para diseñar Objetos de Aprendizaje OA: un apoyo para docentes. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(26), 35-46. doi:<https://doi.org/10.24215/18509959.26.e4>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (1996). *La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI (compendio)*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2003). *Enseñanza y formación técnica y profesional en el siglo XXI: recomendaciones de la UNESCO y la OIT*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000126050_spa

Quiroz Vieyra, G., & Muñoz González, L. (2020). Learning Objects in Online Education: A Systemic Approach. *European Journal of Education*, 3(2), 142-152. doi:<https://doi.org/10.26417/997kdf24o>

Rincón Calderón, P. (2016). *Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC, para la enseñanza de la asignatura microcontroladores, grado noveno bachillerato técnico industrial*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana]. <http://hdl.handle.net/10818/28306>

Rodríguez Alba, E., Villavicencio Lozano, L., Bueno Montaña, Y., & Bueno Rodríguez, N. (2016). Consideraciones sobre el uso de la herramienta de Código Abierto Exe-Learning en el diseño y desarrollo de contenidos multimedia y recursos para el



aprendizaje. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(2), 227-244.
doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6644656>

Sigüenza Orellana, J., Montánchez Torres, M. L., & Palta Valladares, N. I. (2018). La tutoría académica y la herramienta web 2.0: podcast, en la educación superior. *Killkana sociales: Revista de Investigación Científica*, 2(2), 39-46.
doi:https://doi.org/10.26871/killkana_social.v2i2.297

Silva, R., Farias, C., & Mesquita, I. (2021). Challenges faced by preservice and novice teachers in implementing student-centred models: Asystematic review. *European Physical Education Review*, 27(4), 798-816.
doi:<https://doi.org/10.1177/1356336X21995216>

Apéndice

Apéndice A. Cuestionario de Evaluación de Aprendizajes

		UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS" Babamba - Ecuador			
CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES AÑO LECTIVO 2024-2025					
DATOS INFORMATIVOS					
Figura Profesional:	Mecatrónica				
Materias:	Sistemas Microcontrolados	Grupo:	1 - 6 - 3		
Curso:	Tercero de Bachillerato	Paralelo:	A		
Docente:	Ing. Mariana Aucancela				CALIFICACIÓN:
Fecha:					8,25 /10
Nombre del estudiante:	Santillán César				

OBJETIVO:
 Evaluar el conocimiento adquirido en el módulo de Sistemas Microcontrolados en los siguientes temas: Introducción a los Sistemas Microcontrolados, Microcontrolador Arduino, Fundamentos de Programación, Lenguajes de Programación (IDE de Arduino) y Set de instrucciones del entorno de programación

INDICACIONES:

- El presente cuestionario consta de 4 páginas, con un total de 13 preguntas.
- Para su desarrollo dispone de 40 minutos.
- Evite los tachones, borrones y enmendaduras. "no use corrector", la prueba es personal.
- Lea detenidamente las preguntas antes de contestarlas, a fin de que solicite al docente cualquier aclaración previas a la iniciación del examen.

Nota: Durante el tiempo del examen está prohibido "COMETER FRAUDE O DESHONESTIDAD ACADÉMICA" (Consultar cualquier documento no autorizado, conversar con los compañeros, regresar a ver), la no observancia de esta regla será motivo para que su evaluación quede automáticamente anulada y retirada.

PREGUNTAS

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS MICROCONTROLADOS

ITEM DE SELECCIÓN
 Selecciones la respuesta correcta

1. ¿Qué es un Sistema Microcontrolado? (Puntaje: 0,5 puntos)

a) Es una agrupación de aplicaciones informáticas que ejecutan una tarea.

0,5 ✓ b) Es un conjunto de dispositivos electrónicos de E/S (entrada y salida) interconectados con un microcontrolador

c) Es un banco de memorias no volátil, utilizadas en los ordenadores.

2. Los 3 bloques que conforman un Sistema Microcontrolado son: (Puntaje: 0,5 puntos)

a) Microcontrolador, memoria RAM y dispositivos de salida.

b) Dispositivos de entrada, dispositivos de salida y el microcontrolador.

c) Compuertas Lógicas, microcontrolador y dispositivos de entrada.

PAG. 1


TEMA 2: MICROCONTROLADOR ARDUINO
ITEM DE SELECCIÓN

Selecciones la respuesta correcta

3. ¿Qué es la tarjeta de Arduino? (Puntaje: 0,5 puntos)

- 0,5
- a) Arduino es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware y software libre (open-source), fácil de utilizar y programar.
- b) Es un sensor de sonido con múltiples funciones, para aplicaciones de electrónica.
- c) Es un circuito integrado con muchas variables y memoria.

4. Los pines de entrada digital de la placa Arduino Uno son: (Puntaje: 0,5 puntos)


ITEM DE RESPUESTA BREVE

Complete las principales características de la placa Arduino UNO. (Puntaje: 0,5 puntos, cada uno)

- 0,5
5. Número de Pines Digitales E/S: 14 pines
- 0
6. Corriente DC máxima que soporta por pin de E/S: 40 mA

TEMA 3: FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN
ITEM DE COMPLEMENTO

Escribe en la línea la palabra que completa la afirmación. (Puntaje: 0,5 puntos, cada uno)

- 0,5
7. Una Constante es un espacio en memoria donde se va almacenar un valor que no puede ser modificado durante la ejecución de un programa.
- 0,5
8. Una Variable es un espacio de memoria para almacenar un valor y, puede ser modificada durante la ejecución del programa.

ITEM DE SELECCIÓN

Selecciones la respuesta correcta, respecto a los tipos de datos utilizados para la programación en Arduino.

9. ¿Qué tipo de dato se recomienda utilizar para almacenar el área de un círculo? (Puntaje: 0,5 puntos)

- 0
- a) int
- b) float
- c) string

10. ¿Cuál es el tipo de dato más adecuado para almacenar la contraseña de una cuenta de Facebook? (Puntaje: 0,5 puntos)

- 0,5
- a) int
- b) char
- c) string



TEMA 4: LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN (IDE DE ARDUINO)
ITEM DE VERDADERO O FALSO

Coloque Verdadero (V) o Falso (F) a la afirmación. (Puntaje: 0,5 puntos)

11. Un IDE o Entorno de Desarrollo Integrado, es una aplicación (programa), que te permite crear otra aplicación. (V)

ITEM DE SELECCIÓN

Selecciones la respuesta correcta, respecto a los botones utilizados en el IDE de Arduino. (Puntaje: 0,5 puntos)

12. La función del botón  es:

- a) Abrir un nuevo sketch vacío, para que puedas crear un nuevo programa.
 b) Cargar en la memoria del microcontrolador Arduino el programa que has escrito.
 c) Es la sección donde se escribe el código del programa, llamado editor.


TEMA 5: SET DE INSTRUCCIONES DEL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN
ITEM DE PRÁCTICA

13. Tema de la Práctica: Semáforo Doble (Puntaje: 4 puntos)

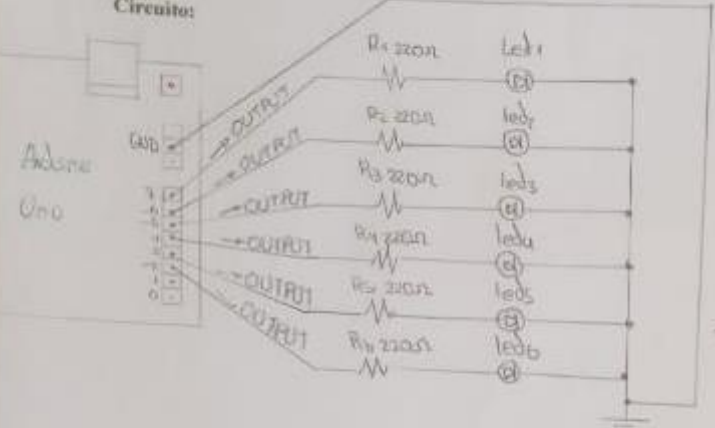
En esta práctica, debe crear un circuito que simule el funcionamiento de un semáforo doble, similar a los que se encuentran en intersecciones de tráfico. El circuito incluye dos juegos de luces, es decir dos semáforos que controlarán el flujo de vehículos en dos direcciones diferentes (luz roja, amarilla y verde por cada semáforo). Debe programar ambos semáforos para que operen de manera sincronizada y alternada, asegurando que cuando uno esté en verde, el otro esté en rojo, y viceversa, con una fase de precaución en amarillo para ambos.

Rúbrica de evaluación

Aspectos a evaluar en la práctica Semáforo Doble				
	Excelente (1)	Satisfactorio (0,75)	Aceptable (0,50)	Insuficiente (0)
Diseño del Circuito	El circuito está perfectamente diseñado y organizado, sin errores. Todos los componentes son los adecuados, están correctamente conectados y señalizados.	El circuito es claro y organizado, con pocos errores menores. Los componentes son los correctos, falta señalización.	Circuito parcialmente funcional, faltan componentes o conexiones importantes.	El circuito no funciona. Muestra una falta de comprensión del diseño básico.
Programación del Arduino	Código claro y eficiente, con comentarios que explican cada parte. Funciona sin errores.	Código funcional con algunos comentarios, pero podría ser más claro o eficiente.	Código presenta errores que requieren corrección, escasa documentación de comentarios.	Código no funcional o incompleto. Sin comentarios.
Funcionamiento del Semáforo	El semáforo funciona correctamente, mostrando los colores en el orden y tiempo apropiado.	El semáforo funciona, pero presenta fallas menores en el orden o tiempo de los colores.	El semáforo funciona de manera inconsistente, sin un orden claro o tiempos adecuados.	El semáforo no funciona.
Presentación del Proyecto	Presentación clara y profesional, el estudiante explica el proceso de diseño y programación de manera comprensible.	Presentación buena, pero podría ser más organizada o detallada en algunos aspectos.	Presentación confusa, no se explican claramente los procesos o el funcionamiento.	La presentación es incomprendible, se observa que no conoce sobre el tema.


UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"
 Riobamba - Ecuador

Circuito:



Código:

```

byte ledrojo = 3;
byte ledamarillo = 6;
byte ledverde = 5;
byte ledrojo2 = 4;
byte ledamarillo2 = 2;
byte ledverde2 = 2;

void setup () {
  pinMode (ledrojo, OUTPUT);
  pinMode (ledamarillo, OUTPUT);
  pinMode (ledverde, OUTPUT);
  pinMode (ledrojo2, OUTPUT);
  pinMode (ledamarillo2, OUTPUT);
  pinMode (ledverde2, OUTPUT);
}


void loop () {
  digitalWrite (ledrojo, HIGH);
  digitalWrite (ledverde, HIGH);
  delay (3000);
  digitalWrite (ledverde, LOW);
  digitalWrite (ledamarillo, HIGH);
  delay (2000);
  digitalWrite (ledamarillo, LOW);
  digitalWrite (ledrojo2, LOW);
}
    
```

Pequeño error en el código por el ledrojo2 queda encendido
 Los tiempos y sincronización están bien

Firma del Estudiante: _____

PÁG. 4

Apéndice B. Fichas de Validación de Instrumentos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN GESTIÓN DEL
APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellido y Nombre del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
MSc. Carvajal Jácome Adrián Gabriel	Docente U.E. Carlos Cisneros	Test (cuestionario)	Ing. Aucancela Aucanshala Mariana De Jesús

Título de la investigación:
IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL MÓDULO DE SISTEMAS MICROCONTROLADOS, EN LOS ESTUDIANTES DE TERCERO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE MECATRÓNICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS

Objetivo de la investigación:


- Determinar el impacto de la aplicación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados, de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.

Objetivo del instrumento:

- Medir el nivel de conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes en el módulo de Sistemas Microcontrolados tras la implementación de Objetos de Aprendizaje en clases.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60 %	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					✓

5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la asignatura (tema)					✓
6. INTENCIONALIDAD AD	Adecuado para valorar aspectos de los objetivos					✓
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos					✓
8. COHERENCIA	Entre el contenido y lo que se pretende medir					✓
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del instrumento					✓
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					✓
III. OPINION DE APLICACIÓN						
Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN Excelente 100% ^o / _o						
Lugar y fecha	Institución donde labora	Firma del Experto			Teléfono	
Riobamba, 28 de octubre de 2024	U. E. Carlos Cisneros				0987825921	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN GESTIÓN DEL
APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC.


FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellido y Nombre del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Mgs. Cando Pazmiño Jorge Luis	Docente U.E. Carlos Cisneros	Test (cuestionario)	Ing. Aucancela Aucanshala Mariana De Jesus
Título de la investigación:			
IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL MÓDULO DE SISTEMAS MICROCONTROLADOS, EN LOS ESTUDIANTES DE TERCERO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE MECATRÓNICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS			
Objetivo de la investigación:			
<ul style="list-style-type: none"> Determinar el impacto de la aplicación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados, de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros. 			
Objetivo del instrumento:			
<ul style="list-style-type: none"> Medir el nivel de conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes en el módulo de Sistemas Microcontrolados tras la implementación de Objetos de Aprendizaje en las clases. 			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60 %	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X

5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la asignatura (tema)					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de los objetivos					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos					X
8. COHERENCIA	Entre el contenido y lo que se pretende medir					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del instrumento					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN						
Aplicable [<input checked="" type="checkbox"/>] Aplicable después de corregir [<input type="checkbox"/>] No aplicable [<input type="checkbox"/>]						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN <i>Excedente (100%)</i>						
Lugar y fecha	Institución donde labora	Firma del Experto		Teléfono		
Riobamba, 28 de octubre de 2024	U. E. Carlos Cisneros			0983403748		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN GESTIÓN DEL
APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC.


FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellido y Nombre del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Mgs. Rojas Tite Martha Myriam	Docente U.E. Carlos Cisneros	Test (cuestionario)	Ing. Aucancela Aucanshala Mariana de Jesús
Título de la investigación:			
IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL MÓDULO DE SISTEMAS MICROCONTROLADOS, EN LOS ESTUDIANTES DE TERCERO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE MECATRÓNICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS			
Objetivo de la investigación:			
<ul style="list-style-type: none"> Determinar el impacto de la aplicación de Objetos de Aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Sistemas Microcontrolados, de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de Mecatrónica de la Unidad Educativa Carlos Cisneros. 			
Objetivo del instrumento:			
<ul style="list-style-type: none"> Medir el nivel de conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes en el módulo de Sistemas Microcontrolados tras la implementación de Objetos de Aprendizaje en las clases. 			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60 %	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					✓

5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la asignatura (tema)						✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de los objetivos						✓
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos						✓
8. COHERENCIA	Entre el contenido y lo que se pretende medir						✓
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al proposito del instrumento						✓
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado						✓
III. OPINION DE APLICACIÓN							
Aplicable [<input checked="" type="checkbox"/>] Aplicable después de corregir [<input type="checkbox"/>] No aplicable [<input type="checkbox"/>]							
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN							
Lugar y fecha	Institución donde labora	Firma del Experto	Teléfono				
Riobamba, 28 de octubre de 2024	U. E. Carlos Cisneros		0998040180				

Apéndice C. Cuestionario CHAEA aplicado a los estudiantes del grupo experimental

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado(a) estudiante:

Antes de comenzar el Test de Estilos de Aprendizaje de Honey-Alonso (CHAEA), necesitamos su consentimiento para participar. Este cuestionario tiene como objetivo identificar su estilo de aprendizaje predominante (activo, reflexivo, teórico, pragmático) para ayudarnos a mejorar las actividades educativas en el módulo de Sistemas Microcontrolados.

Su participación es completamente voluntaria. Sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán exclusivamente para fines académicos. Puede retirarse del test en cualquier momento si así lo desea.

¿Acepta participar en este test bajo las condiciones descritas?

Sí, acepto participar.

No, no deseo participar.

Cuestionario HONEY-ALONSO de ESTILOS DE APRENDIZAJE

Instrucciones para responder al cuestionario:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar tu estilo preferido de aprender. No es un test de inteligencia, ni de personalidad.
- No hay límite de tiempo para contestar el cuestionario.
- No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que seas sincero/a en tus respuestas.
- Si estás más de acuerdo que en desacuerdo con la sentencia pon un signo más (+).
- Si, por el contrario, estás más en desacuerdo que de acuerdo, pon un signo menos (-).
- Por favor contesta a todas las sentencias.

(-) 1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.

(+) 2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.

(+) 3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.

(+) 4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.

(+) 5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.

(-) 6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.

(+) 7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.

(+) 8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.

(-) 9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.

(+) 10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.

(+) 11. Estoy a gusto siguiendo un orden en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.

(+) 12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.

(+) 13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.

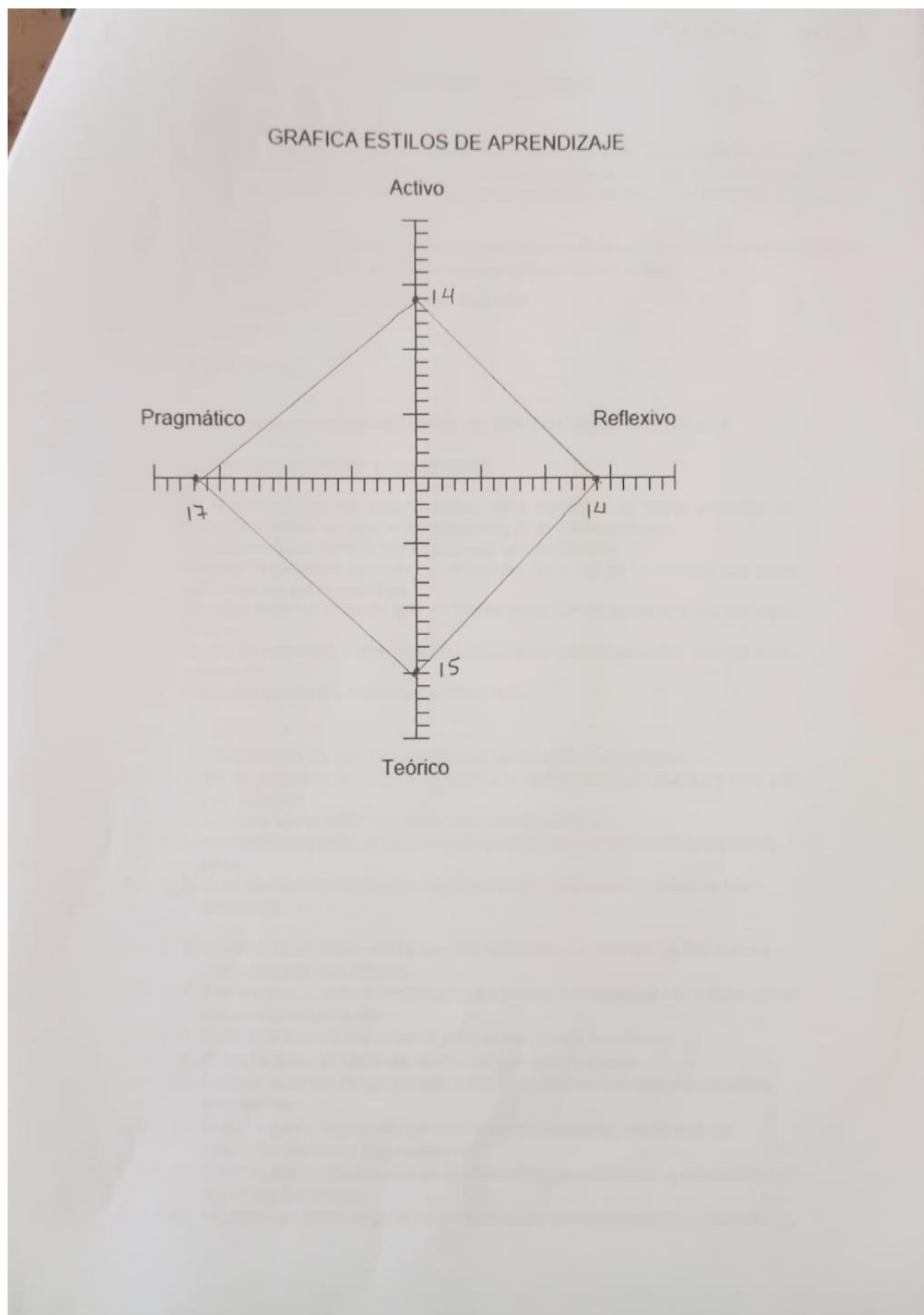
- (-) 14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
- (+) 15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
- (+) 16. Escucho con más frecuencia que hablo.
- (+) 17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.
- (+) 18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
- (-) 19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
- (+) 20. Me entusiasmo con el reto de hacer algo nuevo y diferente.
- (+) 21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
- (+) 22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
- (-) 23. Me disgusta implicarme afectivamente en el ambiente de la escuela. Prefiero mantener relaciones distantes.
- (+) 24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
- (+) 25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
- (+) 26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
- (-) 27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
- (-) 28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
- (+) 29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
- (+) 30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
- (+) 31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.
- (+) 32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
- (+) 33. Tiendo a ser perfeccionista.
- (-) 34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
- (+) 35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.
- (+) 36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
- (+) 37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.
- (+) 38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
- (+) 39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
- (+) 40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.
- (+) 41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
- (+) 42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
- (+) 43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
- (+) 44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
- (+) 45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
- (+) 46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirías.
- (+) 47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
- (-) 48. En conjunto hablo más que escucho.
- (+) 49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
- (-) 50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
- (+) 51. Me gusta buscar nuevas experiencias.

- (+) 52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
- (+) 53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
- (+) 54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
- (+) 55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con pláticas superficiales.
- (+) 56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.
- (+) 57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
- (-) 58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
- (+) 59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.
- (-) 60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.
- (+) 61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
- (+) 62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
- (+) 63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
- (-) 64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.
- (+) 65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.
- (+) 66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.
- (-) 67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
- (+) 68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
- (-) 69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
- (+) 70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
- (+) 71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
- (-) 72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
- (-) 73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
- (-) 74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
- (-) 75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
- (+) 76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
- (+) 77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
- (+) 78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
- (-) 79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
- (+) 80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

PERFIL DE APRENDIZAJE

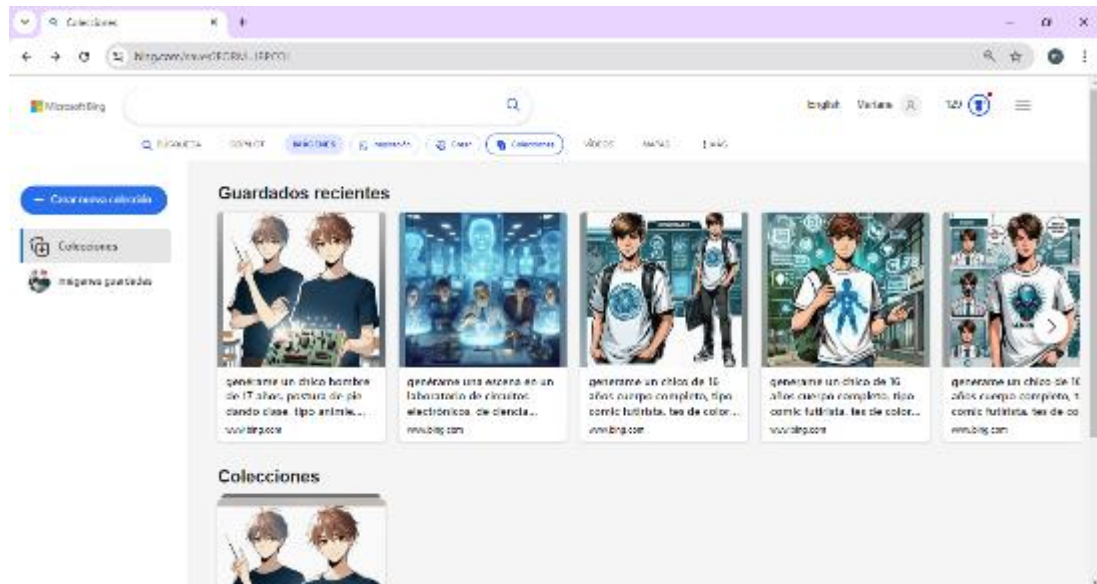
1. Rodea con un círculo cada uno de los números que has señalado con un signo más (+).
2. Suma el número de círculos que hay en cada columna.
3. Coloca estos totales en la gráfica. Une los cuatro para formar una figura. Así comprobarás cuál es tu estilo o estilos de aprendizaje preferentes.

ACTIVO	REFLEXIVO	TEORICO	PRAGMATICO
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
32	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	35	53
46	49	50	80
48	52	53	57
51	58	60	69
61	63	64	67
67	65	68	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76
14	14	15	17

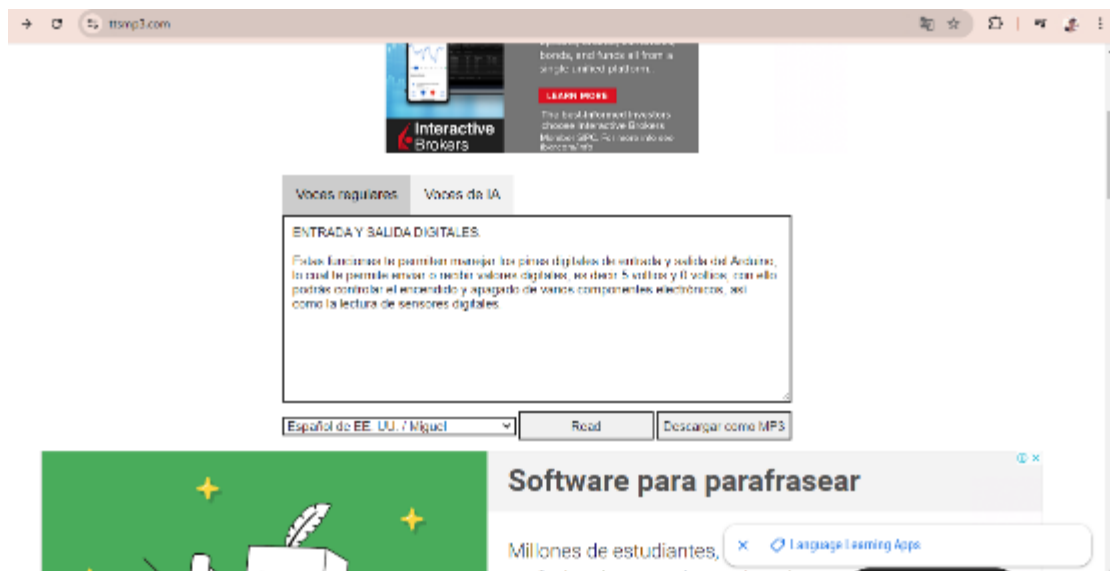


Apéndice D. Herramientas empleadas en el diseño y creación de los OA.

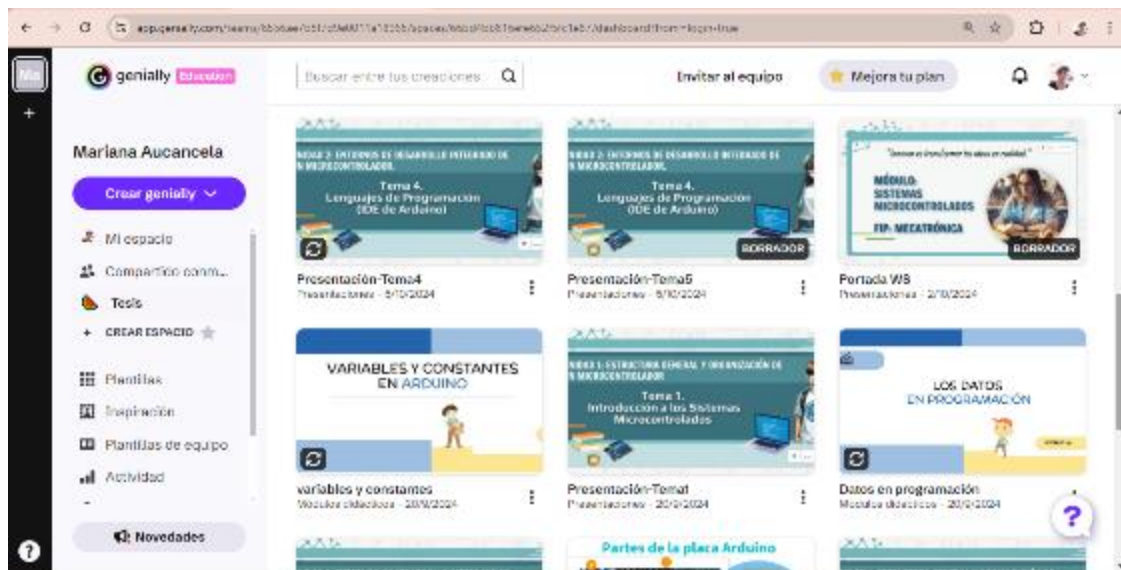
Apéndice D.1. Herramienta Bing Image Create, empleada para generar imágenes a partir de texto con IA.



Apéndice D.2. Herramienta TTSMP3 utilizada para convertir texto a voz.



Apéndice D.3. Herramienta Genially empleada para crear presentaciones, posters interactivos y video juegos para los OA.



espignelli.com/lectores/boards/146229251011230401

Póster Interactivo-Ardui... Público

Añadir página

Añade audio de fondo

Partes de la placa Arduino



Acercate a la etiqueta para obtener información de cada pines.

genially

Autor: MEXICO RIVERA

1 | 100%

Añadir página

Guía de uso

espignelli.com/lectores/boards/146229251011230402

Estructura de un progr... Público

Añadir página

Añade audio de fondo

ENTRADA/SALIDA DIGITALES

Acercate a cada etiqueta para obtener información.

digitalRead()

digitalWrite()

pinMode()

genially

Estas funciones te permiten manejar los pines digitales de entrada y salida del Arduino, lo cual te permite enviar o recibir valores digitales, es decir 5 voltios y 0 voltios; con esto podrás controlar e interactuar y apagar de varios componentes electrónicos, así como la lectura de sensores digitales.

siguiente

3 | 100%

Añadir página

Guía de uso


espignelli.com/lectores/boards/146229251011230403

IDE de Arduino Público

Añadir página

Añade audio de fondo

ESCAPE ROOM ¡LA BATALLA!



genially

4 | Juego 1.1

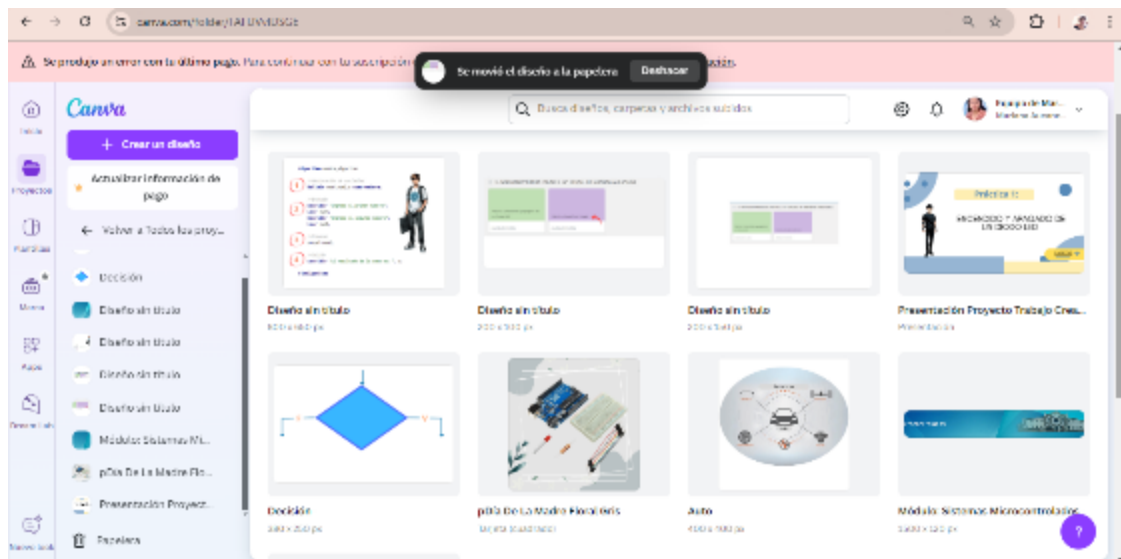
5 | Juego 1.2

1 | 100%

Añadir página

Guía de uso

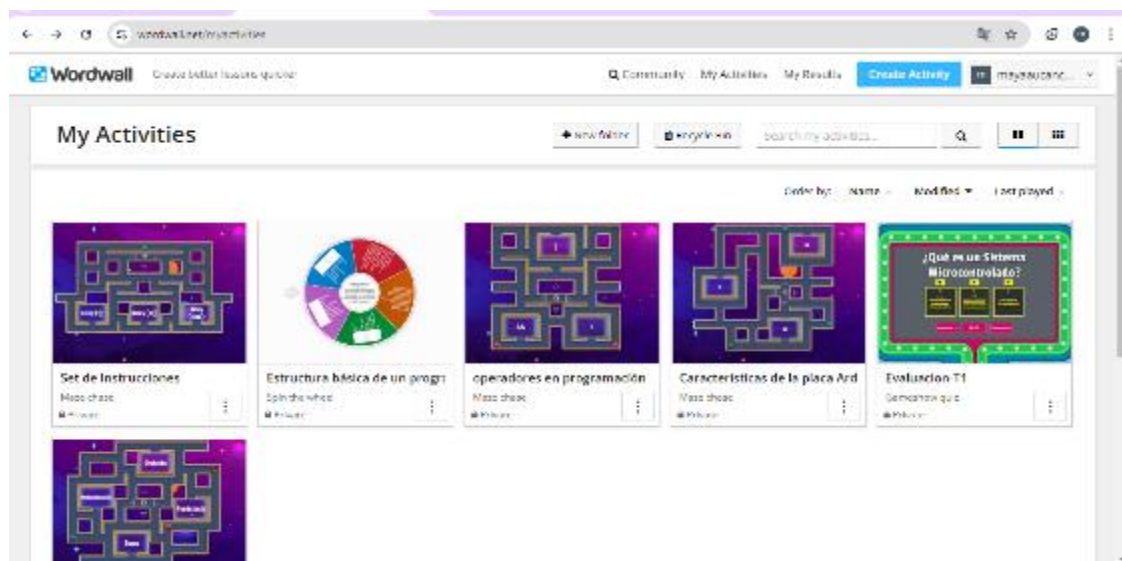
Apéndice D.4. Herramienta Canva con la cual editamos y creamos nuestras propias imágenes para ser utilizadas en las presentaciones.



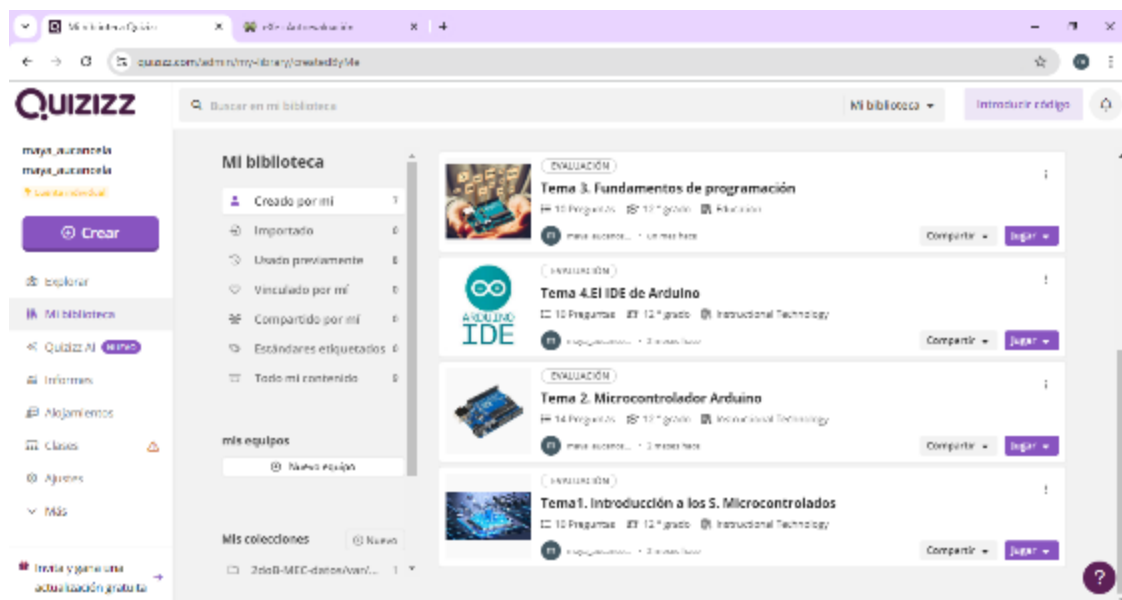
Apéndice D.5. Herramienta Educaplay empleada para crear actividades de gamificación y Video Quiz.



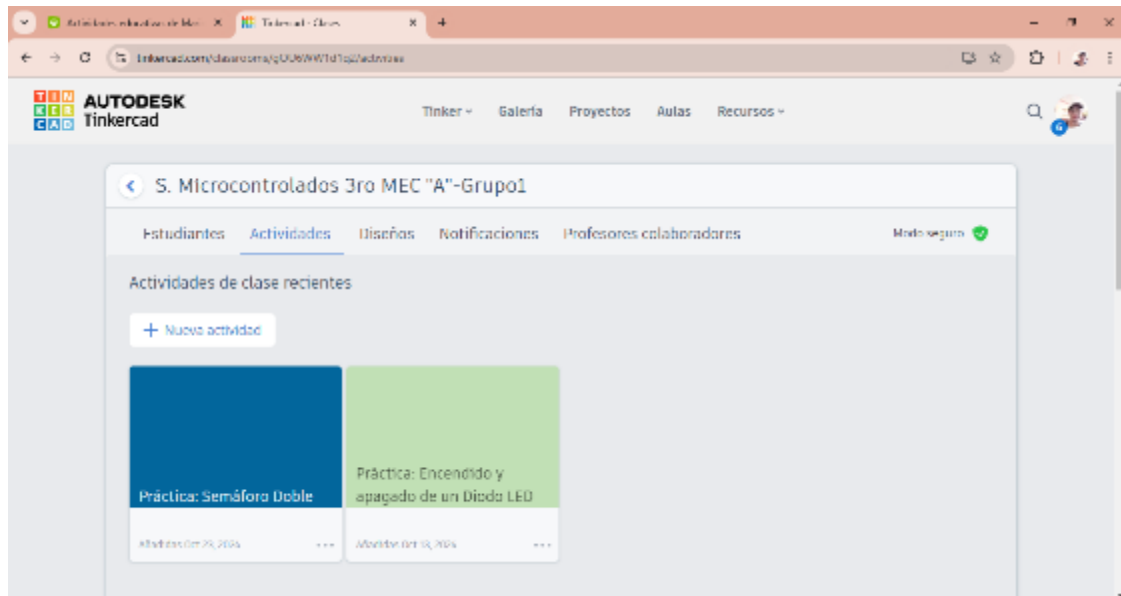
Apéndice D.6. Herramienta Wordwall utilizada para crear juegos como persecución en el laberinto, gira la rueda.



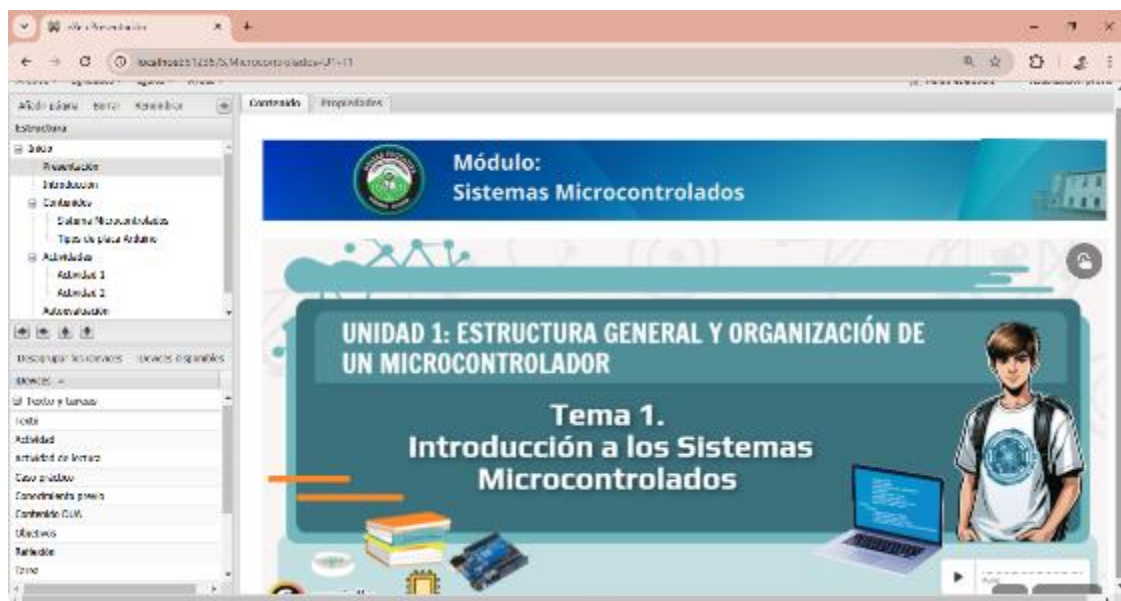
Apéndice D.7. Con la herramienta Quizizz se crearon los exámenes que sirvieron como autoevaluación en cada uno de los OA.



Apéndice D.8. Tinkercad, plataforma online utilizada para realizar simulaciones de circuitos electrónicos y el desarrollo de códigos de programación, la utilizamos para la realización de las prácticas en la materia de Sistemas Microcontrolados.



Apéndice D.9. eXeLearning, herramienta con la cual creamos los OA e integramos los recursos educativos creados en otras plataformas.



¿Qué significa las siglas IDE? ATRAPA GEMAS

← SALIR

Para responder la pregunta arrastra la gema hacia los rombos, en la respuesta correcta suelta la gema y da un clic.

genially

VIDEO SIMULACIÓN EN TINKERCAD

La práctica será realizada en Tinkercad, herramienta que nos permite diseñar y simular circuitos online.

Observe el video explicativo de la práctica.

Encendido y Apagado de un diodo led

VideoQuiz

Mariana Ascencela

Comenzar

Persecución en el Laberinto

Instrucciones:

- Antes de empezar el juego explica tu familia y tu Amigos.
- Tu misión es guiar a tu personaje a través de un laberinto mientras respondes a 5 preguntas relacionadas con la funciones empleadas en Arduino.
- ¡Da tu mejor y concéntrate para superar este desafío. ¡Buena!

0:07 3... 3/0

Las flechas rojas teo puyen de el programa eliminar el tiempo especificado en el menú principal.