



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE TELEMÁTICA

Trabajo de Integración Curricular
previa la obtención del Grado
Académico de Ingeniero en
Telemática.

Proyecto de Investigación:

PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE INTERNET DE LAS COSAS BAJO EL
ENFOQUE DEL DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE

Autor:

ANDERSON GUSTAVO ANDRADE CORONADO

Director del Proyecto de Investigación:

ING. EMILIO ZHUMA MERA, M. Sc

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2024



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **ANDERSON GUSTAVO ANDRADE CORONADO**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

A handwritten signature in blue ink that reads "Anderson Andrade." The signature is written in a cursive style.

ANDERSON GUSTAVO ANDRADE CORONADO

C.I:2350543902



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Emilio Rodrigo Zhuma Mera. M.Sc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Anderson Gustavo Andrade Coronado**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“Propuesta para la enseñanza de internet de las cosas bajo el enfoque del diseño universal para el aprendizaje”**, previo a la obtención del título de **Ingeniera en telemática**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Emilio Rodrigo Zhuma Mera. M.Sc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, **Ing. Emilio Rodrigo Zhuma Mera. M.Sc**, mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe de proyecto de Investigación titulado “Propuesta para la enseñanza de internet de las cosas bajo el enfoque del diseño universal para el aprendizaje” Presentado por el estudiante **Anderson Gustavo Andrade Coronado**, egresado de la Carrera de Telemática, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de COMPILATIO el cual avala los niveles de originalidad en un 96% y similitud 4%, del trabajo investigativo. Valido este documento para que el estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo como lo establece el Reglamento.

**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**
magister

**Proyecto de investigación Anderson
Andrade_removed (1)**

4%
Textos
sospechosos

4%
Similitudes
entre comillas
entre las
fuentes
mencionadas
Idiomas no
reconocidos

Nombre del documento: Proyecto de investigación Anderson
Andrade_removed (1).pdf
ID del documento: 0393404a30398582b766c19fc14f336207641d19
Tamaño del documento original: 1,24 MB

Depositante: EMILIO RODRIGO ZHUMA MERA
Fecha de depósito: 12/3/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 12/3/2024

Número de palabras: 21.672
Número de caracteres: 152.834

Ing. Emilio Rodrigo Zhuma Mera. M.Sc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA

PROYECTO DE INVESTIGACION

Título:

“Propuesta para la enseñanza de internet de las cosas bajo el enfoque del diseño universal para el aprendizaje.”

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera en Telemática.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Kenya Guerrero Goyes. M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Jorge Saa Saltos. M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Jose Luis Tubay Vergara. M.Sc.

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2023

AGRADECIMIENTO

Ante todo, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, quien ha sido mi fuente de fortaleza, sabiduría y paciencia a lo largo de este viaje académico. Su presencia constante ha sido mi guía durante los momentos de incertidumbre y desafío, y considero este logro como una manifestación de Su amor y gracia perpetuos.

También, quiero reconocer con profundo cariño y gratitud a mis padres, pilares de apoyo y amor incondicional en cada etapa de mi vida. Su fe inquebrantable en mis habilidades y sus innumerables sacrificios han sido la luz que me ha guiado a través de este camino, inspirándome a seguir adelante y alcanzar mis metas. Comparto con ellos este éxito, pues sin su amor y respaldo, nada de esto hubiera sido posible.

No puedo dejar de mencionar mi profundo agradecimiento hacia mi tutor de investigación, el Ing. Emilio Rodrigo Zhuma Mera, M.Sc. Su orientación experta, consejos valiosos y paciencia incansable han sido esenciales en la culminación de este trabajo. La dedicación y el conocimiento que ha compartido conmigo han sido fundamentales para mi desarrollo académico y personal, y le estoy enormemente agradecido por su apoyo continuo.

Por último, extiendo mi gratitud a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por brindarme las herramientas y recursos necesarios para realizar este proyecto. La experiencia educativa y el conocimiento que he obtenido en esta institución han sido fundamentales para mi crecimiento profesional. Agradezco sinceramente a todos los profesores y al personal administrativo por su dedicación y compromiso con la excelencia educativa.

Anderson Gustavo Andrade Coronado

DEDICATORIA

A Dios, la fuente de toda sabiduría y amor, dedico humildemente este proyecto. En cada momento de duda y cada instante de desafío, Su luz divina me ha guiado hacia la senda correcta, infundiendo en mi corazón la fortaleza y la paz necesarias para continuar. Este logro es un testimonio de Su gracia inagotable y de Su presencia constante en mi vida.

A mis queridos padres, pilares de amor incondicional y sacrificio, dedico este fruto de mi trabajo. Ustedes me han enseñado el verdadero significado de la perseverancia y la integridad. Cada día, su ejemplo de tenacidad y compasión me inspira a ser una mejor persona. Este logro es tanto suyo como mío, pues sin su amor y guía, nada de esto habría sido posible.

Y a mis hermanos, quienes han sido mis compañeros constantes y mis mayores animadores, les dedico esta obra con todo mi cariño. Su apoyo incondicional, su humor en momentos de tensión y su fe incansable en mis capacidades han sido fundamentales en mi viaje. Juntos, hemos compartido risas, lágrimas y sueños; este logro es también un reflejo de nuestra unión y amor fraterno.

Anderson Gustavo Andrade Coronado

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES

La investigación realizada en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, bajo la dirección de Anderson Gustavo Andrade Coronado, presenta una propuesta metodológica innovadora para la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) aplicando los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Dicha propuesta busca superar las barreras educativas tradicionales mediante la integración de tecnologías adaptativas y estrategias pedagógicas inclusivas, con el fin de ofrecer una experiencia de aprendizaje accesible para todos los estudiantes. Mediante la utilización de múltiples medios de representación, expresión y compromiso, se pretende fomentar un entorno educativo que atienda a la diversidad de necesidades y preferencias de aprendizaje.

La metodología adoptada es cualitativa, con un diseño aplicado, centrada en la integración y evaluación de un sistema educativo que promueve la inclusión y equidad en el campo del IoT. Se enfoca en identificar herramientas y recursos tecnológicos que enriquezcan el proceso enseñanza-aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar y expresar sus conocimientos de manera efectiva. La colaboración activa entre docentes y estudiantes es fundamental en el análisis y evaluación de las estrategias implementadas, asegurando su efectividad y adaptabilidad a las necesidades específicas.

La propuesta destaca por su enfoque práctico y colaborativo, involucrando a la comunidad educativa en un proceso continuo de mejora y adaptación. Se anticipa que los resultados de esta investigación tendrán un impacto significativo en la accesibilidad educativa, contribuyendo a una educación más inclusiva y equitativa en el ámbito tecnológico del IoT. Esta iniciativa no solo beneficia a los estudiantes con necesidades especiales, sino que también enriquece el entorno de aprendizaje para todos los participantes, fomentando un enfoque más comprensivo y diverso en la educación tecnológica.

Palabras claves: inclusión, metodología, aprendizaje, formación, internet de las cosas.

ABSTRACT AND KEYWORDS

The research conducted at the Quevedo State Technical University, under the direction of Anderson Gustavo Andrade Coronado, presents an innovative methodological proposal for teaching the Internet of Things (IoT) by applying the principles of Universal Design for Learning (UDL).

This proposal seeks to overcome traditional educational barriers by integrating adaptive technologies and inclusive pedagogical strategies, in order to provide an accessible learning experience for all students. Through the use of multiple means of representation, expression and engagement, it seeks to foster an educational environment that caters to the diversity of learning needs and preferences.

The methodology adopted is qualitative, with an applied design, focused on the integration and evaluation of an educational system that promotes inclusion and equity in the IoT field. It focuses on identifying technological tools and resources that enrich the teaching-learning process, allowing students to explore and express their knowledge effectively. Active collaboration between teachers and students is fundamental in the analysis and evaluation of the strategies implemented, ensuring their effectiveness and adaptability to specific needs.

The proposal stands out for its practical and collaborative approach, involving the educational community in a continuous process of improvement and adaptation. It is anticipated that the results of this research will have a significant impact on educational accessibility, contributing to a more inclusive and equitable education in the IoT technology arena. This initiative not only benefits students with special needs, but also enriches the learning environment for all participants, fostering a more comprehensive and diverse approach to technology education.

Keywords: inclusion, methodology, education, learning, training, internet of things.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	II
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	III
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	IV
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES	VIII
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	IX
CÓDIGO DUBLIN	XV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1.1. Planteamiento del Problema	3
DIAGNÓSTICO	4
PRONÓSTICO	4
1.1.2. Formulación del Problema.....	4
1.1.3. Sistematización del Problema	4
1.2. OBJETIVOS	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. MARCO CONCEPTUAL	8
2.1.1. INTERNET DE LAS COSAS.....	8

2.1.2. <i>Importancia y aplicaciones del Internet de las cosas en la sociedad actual</i>	8
2.2. MARCO REFERENCIAL	13
2.3. MARCO LEGAL	14
CAPÍTULO III	16
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. LOCALIZACIÓN	17
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	18
3.2.1. <i>Investigación descriptiva</i>	18
3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	18
3.3.1. <i>Método bibliográfico</i>	18
3.3.2. <i>Enfoque cualitativo</i>	19
3.4. FUENTES DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	19
3.4.1. <i>Fuentes Primarias</i>	20
3.4.2. <i>Fuentes Secundarias</i>	20
3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.5.1. <i>Etapas del diseño de la investigación</i>	20
3.6. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	22
3.7. TRATAMIENTO DE DATOS	22
3.8. RECURSO HUMANOS Y MATERIALES	22
3.8.1. <i>Recursos humanos</i>	22
3.8.2. <i>Recursos de software</i>	23
CAPÍTULO IV	24
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	24
4.1. SELECCIÓN Y VERIFICACIÓN	25
4.1.2. <i>Herramientas para la acción y expresión</i>	30
4.1.3. <i>Herramientas para la implicación</i>	35
4.2.1. <i>Descripción del curso</i>	41
4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	84
CAPÍTULO V	87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1. CONCLUSIÓN	88

5.2. RECOMENDACIÓN	88
CAPÍTULO VI	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
6.1. BIBLIOGRAFÍA	91
CAPÍTULO VII.....	98
ANEXOS.....	98
7.1. ANEXO 1: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN HACIA LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA.	99
7.2. ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DE LA REUNIÓN CON LOS ESTUDIANTES PARA EVALUAR LA CLASE CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS RUTINAS.	100
7.3. ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL PRESENTADO EN LA SESIÓN DE CLASES CON LOS ESTUDIANTES.	102
7.4. ANEXO 4: REUNIÓN CON DOCENTE Y EXPERTO	104
7.5. ANEXO 5: RUBRICA DE EVALUACIÓN LAS RUTINAS POP (PREDECIR, SUPERAR, PLANIFICAR) POR PARTE DEL EXPERTO Y CERTIFICADO DE VALIDES DE LAS RUTINAS POP (PREDECIR, SUPERAR, PLANIFICAR).....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principios y pautas del DUA.....	10
Figura 2. Rueda del diseño universal para el aprendizaje DUA.....	11
Figura 3. Modelo POP (Predecir, Superar, Planificar).....	11
Figura 4. Localización de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Campus la Central)	17
Figura 5. Rueda del diseño universal para el aprendizaje IoT.....	40
Figura 6. Diversidad de Formatos en Materiales de Clase	75
Figura 7. Estímulo del Interés y la Motivación por Aprender en la Clase	76
Figura 8. Porcentaje sobre el cumplimiento de objetivos alcanzados en la sesión	77
Figura 9. Porcentaje de Percepción Estudiantil sobre la Disponibilidad de Recursos y Soporte en la Clase de IoT	78
Figura 10. Porcentaje de Impacto de la Retroalimentación del Instructor en el Aprendizaje de los Estudiantes	79
Figura 11. Percepciones de Respeto y Valoración en el Ambiente de Clase	80
Figura 12. Percepciones de Respeto y Valoración en el Ambiente de Clase	81
Figura 13. Disposición a Recomendar la Clase con Enfoque de DUA	82

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Recursos humanos	23
Tabla 2. Recursos de software	23
Tabla 3. Múltiples medios de representación: pauta I.	25
Tabla 4. Múltiples medios de representación: pauta II.....	27
Tabla 5. Múltiples medios de representación: Pauta III.	29
Tabla 6. Múltiples medios de acción y expresión: Pauta I.	30
Tabla 7. Múltiples medios de acción y expresión: Pauta II.....	32
Tabla 8. Múltiples medios de acción y expresión: Pauta III	34
Tabla 9. Múltiples medios de Compromiso: Pauta I	36
Tabla 10. Múltiples medios de Compromiso: Pauta III.....	39
Tabla 11 Rubrica de evaluación de rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar).....	83

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Presentación del tema e inicio de la clase	100
Anexo 2. Evaluación de la clase	101
Anexo 3. finalización de la sesión de clases.....	101
Anexo 4. Página de inicio de eXelearning	102
Anexo 5. Material de apoyo visual	102
Anexo 6. Material de apoyo auditivo	103
Anexo 7. Material presentado en Genially	103
Anexo 8. Cuestionario de evaluación sobre la clase	104
Anexo 9. Inicio de la reunión con docente y experto	104
Anexo 10. Presentación del material al experto	105

CÓDIGO DUBLIN

Título:	Propuesta para la enseñanza de internet de las cosas bajo el enfoque del diseño universal para el aprendizaje		
Autor:	Anderson Gustavo Andrade Coronado		
Palabras claves:	Inclusión	Formación	Internet de las cosas
	Metodología	Aprendizaje	
Fecha de publicación:			
Editorial:	Mayo de 2024		
Resumen: (hasta 300 palabras) Abstract: (hasta 300 palabras)	Resumen: La investigación realizada en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo innova en la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) aplicando el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Se propone superar las barreras educativas mediante tecnologías adaptativas y estrategias inclusivas, promoviendo un aprendizaje accesible y diverso. La metodología cualitativa se centra en herramientas tecnológicas que enriquecen la enseñanza y aprendizaje, con una colaboración activa entre docentes y estudiantes. Esta propuesta busca impactar la educación en IoT, apuntando a una mayor inclusividad y equidad, beneficiando a toda la comunidad educativa. Abstract: The research conducted at the State Technical University of Quevedo innovates in the teaching of the Internet of Things (IoT) by applying Universal Design for Learning (UDL). It aims to overcome educational barriers through adaptive technologies and inclusive strategies, promoting accessible and diverse learning. The qualitative methodology focuses on technological tools that enrich teaching and learning, with active collaboration between teachers and students. This proposal seeks to impact IoT education, aiming for greater inclusiveness and equity, benefiting the entire educational community.		
Descripción:	123 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162		
URI:			

INTRODUCCIÓN

El Internet de las Cosas (IoT) ha transformado la manera en que nos relacionamos con tecnología, habilitándonos para enlazar y dirigir objetos habituales mediante la conexión en línea [1]. Este aumento en la interconexión ha generado una amplia gama de posibilidades en diferentes áreas, y uno de los campos más auspiciosos es el entorno educativo [2]. La incorporación de la Internet de las Cosas en el ámbito educativo muestra un potencial revolucionario, al proporcionar nuevas oportunidades para enriquecer el proceso de aprendizaje, estimular la creatividad y capacitar a los estudiantes para afrontar las demandas del entorno digital [2].

Para lograr una instrucción exitosa y de alcance general en el ámbito de la IoT, es esencial adoptar un enfoque inclusivo que considere la diversidad de estudiantes y sus necesidades individuales [1]. En esta situación, emerge el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), un enfoque educativo que tiene como propósito fomentar la igualdad y la inclusión de todos los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje [3]. Este estudio se enfoca en la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de IoT, con el objetivo de desarrollar una propuesta educativa que integre de manera efectiva ambas temáticas [4].

En el Ecuador, la utilización del enfoque DUA cobra relevancia debido a que las investigaciones exploran su aplicación en diversos contextos educativos. Estudios examinan desde el desarrollo de habilidades de lectura hasta la implementación de currículos accesibles para estudiantes con o sin discapacidad intelectual, así como mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje en escuelas rurales [5]. Se evalúa positivamente el impacto que tiene el DUA en el rendimiento académico de estudiantes con o sin discapacidades [6].

A nivel local, la Universidad Técnica Estatal de Quevedo se destaca como un actor central en el escenario educativo. La institución asume un papel protagónico al buscar implementar prácticas efectivas para mejorar la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) y explorar oportunidades de integrar el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). La universidad desempeña un papel fundamental en la promoción de metodologías pedagógicas innovadoras y accesibles, contribuyendo así a la excelencia educativa en el contexto del IoT [7].

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la Investigación

1.1.1. Planteamiento del Problema

El avance constante de la tecnología ha impulsado la evolución de la Internet de las Cosas (IoT), una red interconectada de dispositivos y objetos que recopilan y comparten datos para mejorar la eficiencia y calidad de vida [8]. A medida que el internet de las cosas (IoT) se expande en diversos sectores, como la salud, el transporte, la industria y el hogar, surge la necesidad de formar a los estudiantes en este campo emergente [9].

No obstante, la enseñanza tradicional puede ser limitada en su capacidad para transmitir de manera efectiva los conceptos y habilidades complejas necesarios para comprender el ámbito del Internet de las Cosas (IoT) [10]. La implementación del enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se vislumbra como una alternativa para afrontar los desafíos en la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) garantizando una educación inclusiva que posibilita a todos los estudiantes, sin importar sus habilidades, experiencias o características individuales, acceder de manera significativa en este ámbito tecnológico [11].

El principal problema que enfrenta la enseñanza de Internet de las Cosas bajo el enfoque del DUA es la necesidad de desarrollar una metodología educativa que fomente la comprensión profunda de complejos conceptos y el dominio de las habilidades requeridas para la enseñanza en el contexto del IoT [12]. Dado que los estudiantes pueden presentar diversos estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento, es esencial diseñar estrategias de enseñanza flexibles y personalizadas que se adapten a las necesidades individuales de todos [13]. Además, el IoT abarca una combinación única de destrezas técnicas y creativas, lo que demanda un enfoque inclusivo que permita a los estudiantes explorar y expresar su aprendizaje de diversas formas para lograr una comprensión profunda y significativa de los conceptos [10].

Diagnóstico

En el contexto educativo actual, la implementación del Internet de las Cosas (IoT) dentro del marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) enfrenta desafíos significativos. Muchas instituciones carecen de la infraestructura tecnológica adecuada, lo que se acentúa por disparidades regionales y económicas. Adicionalmente, existe una brecha considerable en los conocimientos del profesorado sobre IoT y los principios del DUA, lo que dificulta la adaptación y aplicación efectiva de estos conceptos en las aulas. Los materiales didácticos actuales no siempre son accesibles para todos los estudiantes, lo que contradice los ideales de inclusión del DUA.

Pronóstico

Ante un futuro cada vez más tecnológico, la demanda de competencias relacionadas con el IoT está destinada a crecer, tanto en entornos educativos secundarios como superiores. Esta demanda impulsará la necesidad de programas intensivos de capacitación para el profesorado, enfocados en IoT y en la aplicación del DUA. Se anticipa que la creación de recursos educativos más flexibles y adaptativos será fundamental para cumplir con los requisitos de accesibilidad y diversidad del aprendizaje.

1.1.2. Formulación del Problema

El problema que se plantea en esta investigación es:

¿Cómo se podría enseñar internet de las cosas a estudiantes universitarios bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje?

1.1.3. Sistematización del Problema

- ✓ ¿Cuáles son las herramientas o recursos que podrían formar parte de la propuesta metodológica de enseñanza-aprendizaje del internet de las cosas?
- ✓ ¿Cómo estaría configurada la propuesta metodológica de enseñanza en el internet de las cosas con las herramientas y recursos identificados?
- ✓ ¿Cuáles son las posibilidades de utilización para la propuesta de enseñanza para el aprendizaje del Internet de las Cosas?

1.2. Objetivos

1.2.1. *Objetivo General*

Formular una propuesta metodológica para enseñanza del internet de las cosas basado en el enfoque del Diseño Universal del Aprendizaje.

1.2.2. *Objetivos Específicos*

- ✓ Identificar herramientas y recursos que podrían utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje del internet de las cosas bajo un enfoque del diseño universal para el aprendizaje.
- ✓ Configurar una propuesta metodológica para la enseñanza-aprendizaje de Internet de las cosas a partir de las herramientas y recursos identificados.
- ✓ Analizar la metodología formulada con la colaboración de estudiantes y docentes para determinar sus posibilidades de utilización.

1.3. Justificación

La relevancia en el ámbito universitario de la propuesta educativa relacionada con Internet de las Cosas (IoT), abordada a través del enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), se fundamenta en múltiples aspectos [11].. En primer lugar, la aplicación del DUA se convierte en una herramienta poderosa para fomentar la inclusión de los estudiantes universitarios, eliminando las barreras que limitan el acceso y la participación de aquellos con distintas habilidades, variados estilos de aprendizaje y diversas experiencias previas [14].

En segundo lugar, la incorporación del Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de Internet de las Cosas concuerda con los parámetros de excelencia y mejora delineados por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) [15]. Esta propuesta educativa satisface los requisitos de inclusión y calidad al presentar un enfoque flexible y personalizado que se ajusta a las necesidades individuales de cada estudiante, contribuyendo a un ambiente educacional equitativo y enriquecedor, en consonancia con los estándares cuantitativos y cualitativos previamente establecidos [16]. Esto favorece la acreditación de las universidades y promueve una educación de alta calidad en el campo de IoT.

En otra perspectiva, la integración del Diseño Universal para el Aprendizaje en la instrucción de internet de las cosas asimismo contribuye favorablemente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas [17]. En específico, esta iniciativa podría ofrecer una valiosa contribución al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible número (ODS) 4, el cual se orienta a asegurar una educación inclusiva, equitativa y de alta calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida para cada individuo [18].

Por último, la integración del Diseño Universal para el Aprendizaje en la educación sobre Internet de las Cosas podría contribuir al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 10, cuyo propósito es disminuir las disparidades dentro y entre naciones [18]. Al eliminar las barreras de acceso y participación en la educación superior, esta propuesta busca reducir las desigualdades que puedan existir en el ámbito académico.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. *Internet de las cosas*

Según Barrio Andrés El «Internet de las Cosas» (IoT) hace referencia, como se ha adelantado, a una tecnología basada en la conexión de objetos cotidianos a Internet que intercambian, agregan y procesan información sobre su entorno físico para proporcionar servicios de valor añadido a los usuarios finales [8]. También reconoce eventos o cambios, y tales sistemas pueden reaccionar de forma autónoma y adecuada. Su finalidad es, por tanto, brindar una infraestructura que supere la barrera entre los objetos en el mundo físico y su representación en los sistemas de información. [8]. En este entorno, tanto los objetos físicos como los virtuales cuentan con identidades, características físicas y representaciones virtuales únicas, interactuando a través de interfaces inteligentes para establecer conexiones entre sí y con sistemas de datos [19].

2.1.2. *Importancia y aplicaciones del Internet de las cosas en la sociedad actual*

El concepto de Internet de las Cosas (IoT) ha adquirido una relevancia destacada en la sociedad actual, especialmente en ámbitos como la domótica y en los procesos relacionados con la generación, comunicación, transformación y almacenamiento de datos [20]. El IoT ha introducido numerosas aplicaciones y beneficios en nuestra sociedad contemporánea. Algunos de estos incluyen:

Domótica: La interconexión de dispositivos inteligentes en el hogar posibilita la automatización de procesos y el manejo remoto de una variedad de elementos, como el control de la temperatura, la iluminación y las medidas de seguridad [21].

Sistemas de infraestructura inteligente: La implementación de Internet de las Cosas (IoT) encuentra aplicaciones en la gestión de la infraestructura, abarcando desde el monitoreo de la movilidad en entornos urbanos hasta el control de la iluminación pública y la gestión de los recursos hídricos [22].

Salud: La tecnología de Internet de las Cosas (IoT) se puede emplear de manera efectiva en el ámbito de la atención médica, como en la supervisión del proceso de lavado de manos del personal de salud, contribuyendo así a prevenir la propagación de infecciones hospitalarias [23].

Educación: IoT puede ser aplicado en el sector educativo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, como en la creación de entornos de aprendizaje interactivo y la automatización de tareas administrativas [21].

2.1.3. Diseño Universal para el Aprendizaje

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es definido como un marco educativo que apunta a optimizar la enseñanza y el aprendizaje para todas las personas, basándose en la evidencia científica sobre cómo las personas aprenden. Este enfoque busca proporcionar accesibilidad y flexibilidad en los métodos de enseñanza, los materiales y las evaluaciones para permitir que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para aprender [24].

El DUA se destaca por su enfoque proactivo en la eliminación de barreras en el aprendizaje al ofrecer diversas opciones para la presentación de información, métodos de expresión y estrategias de compromiso para atender a las necesidades individuales de los estudiantes [25]. Este enfoque integral promueve una educación más inclusiva, reconociendo y valorando la diversidad entre los estudiantes como un activo para el proceso educativo [26].

2.1.3.1. Principios y pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje.

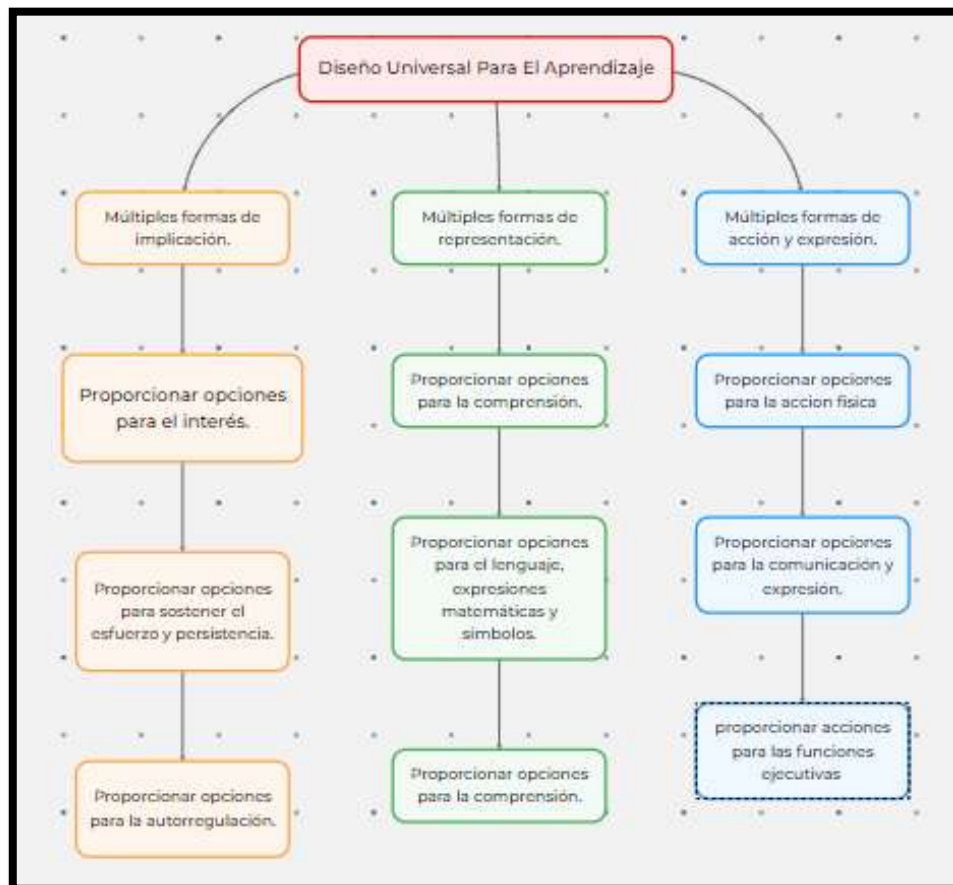
El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se fundamenta en tres principios esenciales destinados a facilitar un entorno de aprendizaje inclusivo y accesible para todos los estudiantes [27]. Estos principios son:

Múltiples medios de representación: Este principio aboga por ofrecer diversidad en la manera de presentar la información y el contenido educativo, asegurando que todos los estudiantes puedan acceder al conocimiento. Las estrategias incluyen el uso variado de medios como textos, gráficos, audio y experiencias interactivas para enseñar conceptos similares, apoyando así diferentes estilos de aprendizaje [28].

Múltiples medios de acción y expresión: Se refiere a proporcionar diferentes maneras para que los estudiantes demuestren su comprensión y conocimiento. Este principio subraya la importancia de ofrecer múltiples opciones para la realización de tareas y la expresión de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes elijan la forma que mejor se ajuste a sus capacidades y preferencias [29].

Múltiples medios de compromiso: Este principio implica incentivar la motivación y el compromiso de los estudiantes mediante el ofrecimiento de diversas maneras de involucrarse con el contenido. La personalización del aprendizaje, la inclusión de intereses de los estudiantes y la provisión de desafíos adecuados son estrategias clave para mantener a los estudiantes comprometidos y motivados [30].

Figura 1. Principios y pautas del DUA

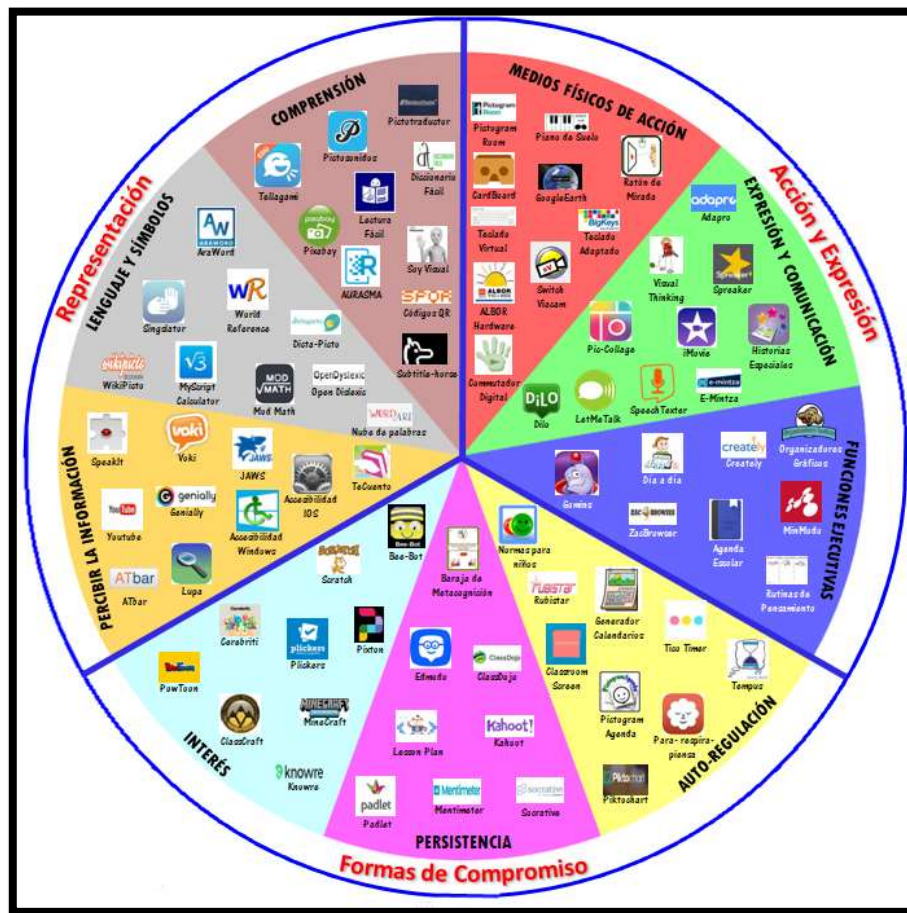


Fuente: <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/8876/8363>

2.1.3.2. Rueda del Diseño Universal para el Aprendizaje.

La Rueda del DUA, que representa el Diseño Universal para el Aprendizaje, constituye una plataforma que reúne una variedad de aplicaciones y herramientas organizadas conforme a principios y directrices específicas. Su objetivo es afrontar la diversidad en el entorno educativo, proporcionando recursos que facilitan el proceso de aprendizaje para todas las personas, sin importar sus necesidades o habilidades particulares [31].

Figura 2. Rueda del diseño universal para el aprendizaje DUA

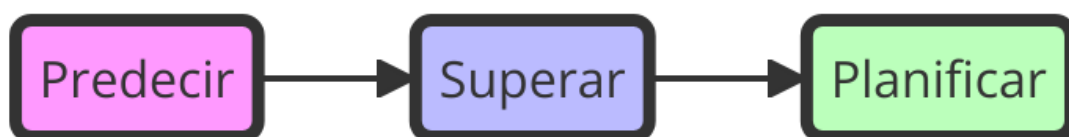


Fuente: <https://blog.tiching.com/wp-content/uploads/2020/01/rueda-dua-copia2.png>

2.1.4. Modelo predecir, superar, planificar POP

El Modelo Predecir, Superar y Planificar (P.O.P.) es una estrategia de planificación de lecciones diseñada para minimizar las barreras educativas. Desarrollado por Matt Bergman, es un método destinado a ser utilizado en el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL) [32]

Figura 3. Modelo POP (Predecir, Superar, Planificar)



Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Consta de 3 elementos principales;

- **Predecir:** Esta etapa implica anticipar aquellos obstáculos que, según la experiencia previa, se sabe que pueden surgir en los diseños didácticos y que podrían presentar dificultades significativas para algunos estudiantes. Identificar estas barreras ayuda a prepararse para abordarlas de manera efectiva durante el proceso de enseñanza y aprendizaje [33].
- **Superar:** Una vez identificadas las barreras, es crucial desarrollar estrategias para superarlas. Los docentes pueden recurrir a las Pautas DUA (Diferenciación, Uso de medios tecnológicos y Atención a la diversidad) y utilizar consejos prácticos para eliminar o reducir estas barreras. Esto puede implicar adaptar los materiales de enseñanza, proporcionar apoyo adicional, o utilizar métodos de enseñanza alternativos para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar el éxito académico [33].
- **Planificar:** Una vez que se han identificado y abordado las barreras de alta probabilidad, los docentes deben planificar cuidadosamente la secuencia de trabajo que presentarán a los alumnos. Este diseño debe ser flexible y ofrecer opciones para que los estudiantes elijan el enfoque que mejor se adapte a sus necesidades y estilos de aprendizaje. Además, es importante que el plan de trabajo promueva la autonomía del estudiante y ofrezca alternativas que minimicen la necesidad de adaptaciones futuras [33].

El modelo P.O.P. se puede aplicar en varios niveles, como el diseño de programas, el diseño de cursos y la planificación de lecciones, y es adaptable para diferentes tipos de planificación, incluida la provisión de servicios estudiantiles. Se pueden incluir mejoras como la ejecución del plan y la reflexión sobre sus resultados [32].

Por ejemplo, al abordar barreras para el compromiso, se podría prever una barrera específica (como los estudiantes que tienen poco conocimiento previo sobre un tema), luego identificar métodos para superar esto (como aprovechar experiencias pasadas y el intercambio colaborativo de ideas), y finalmente crear un plan detallado para implementar estas soluciones (como facilitar la retroalimentación apoyada por pares) [34].

2.2. Marco Referencial

Para tener una mejor comprensión del tema a desarrollar se recopiló proyectos basados en la aplicación del diseño universal para el aprendizaje para la enseñanza a estudiantes universitarios detallando los temas relevantes a mi investigación. La importancia del Internet de las Cosas (IoT) en el ámbito educativo ha inaugurado nuevas perspectivas para la enseñanza y el aprendizaje, ofreciendo un paradigma donde la innovación y la personalización se convierten en ejes centrales.

Según Hermitaño-Atencio [35], la integración del IoT en las universidades públicas ha fomentado una cultura de innovación, proporcionando un testimonio del potencial transformador de estas tecnologías en entornos educativos. Esta transformación es especialmente relevante en el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que promueve la creación de ambientes educativos accesibles y flexibles para todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades o habilidades.

La adaptabilidad y la personalización son aspectos cruciales del IoT que Obeta [36] destacan en sus investigaciones sobre los Internet of Medical Laboratory Things (IoMLTs), mostrando cómo la tecnología puede adaptarse a diversas situaciones y necesidades, un principio que es fundamental para el DUA. La convergencia entre el IoT y el DUA puede facilitar entornos de aprendizaje más inclusivos, en los que se proporcionen múltiples formas de enseñanza, expresión y compromiso, permitiendo que cada estudiante encuentre caminos adaptados a su proceso de aprendizaje.

Siguiendo esta línea, la propuesta metodológica que se desarrolla en esta investigación se basa en la identificación de herramientas y recursos del IoT que potencian la enseñanza y el aprendizaje según los principios del DUA. Inspirados en las conclusiones de Meylani [37], se busca transformar la educación mediante la creación de entornos de aprendizaje más inteligentes y adaptativos, donde el IoT juega un papel crucial en la personalización de la experiencia educativa.

Para validar y perfeccionar esta propuesta, se adoptará un enfoque práctico y colaborativo, involucrando a estudiantes y docentes en el proceso de análisis y evaluación, similar al enfoque adoptado por Zhao [38] en su estudio sobre la educación vocacional. Este análisis colaborativo permitirá no solo ajustar la metodología para satisfacer las necesidades y

objetivos de los estudiantes sino también asegurar que la implementación del IoT en el aula sea efectiva y beneficiosa para todos los implicados.

Por ende, en mi investigación, este aspecto impacta directamente, ya que se puede usar diferentes tipos de software especializado en Internet de las Cosas para mejorar la comprensión y el conocimiento de su funcionamiento perfeccionando la enseñanza dirigida a los estudiantes.

Pues en base a las investigaciones presentadas la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) se presenta como una estrategia altamente beneficiosa, respaldada por el éxito demostrado en otros ámbitos educativos. Este enfoque, conocido por su capacidad para adaptarse a la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades individuales, ha sido una herramienta eficaz en la creación de ambientes educativos más inclusivos y accesibles.

2.3. Marco Legal

Ecuador cuenta con un extenso marco legal que busca garantizar condiciones equitativas para grupos que históricamente han enfrentado exclusiones. A continuación, se resumen los puntos destacados de la legislación actual, abarcando desde la Constitución de la República del Ecuador hasta la Ley Orgánica de Educación Superior.

En primer lugar, la Constitución de la República del Ecuador [39], indica:

Art. 26.- La educación se reconoce como un derecho fundamental a lo largo de toda la vida de las personas, y al mismo tiempo, constituye una responsabilidad ineludible e imperativa por parte del Estado. Se posiciona como un sector prioritario en la formulación de políticas públicas y en la asignación de recursos estatales, siendo esencial para asegurar la igualdad, la inclusión social y, en última instancia, el logro del buen vivir. Tanto individuos como familias, junto con la sociedad en su conjunto, tienen el derecho y la responsabilidad de participar activamente en el proceso educativo.

Art. 27.- La educación estará enfocada en el ser humano, asegurando su desarrollo integral, en concordancia con el respeto a los derechos humanos, la sostenibilidad ambiental y los principios democráticos. Será participativa, de carácter obligatorio, intercultural, democrática, inclusiva y diversa, con un énfasis en la calidad y la calidez. Promoverá la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; fomentará el pensamiento crítico, así

como la apreciación por el arte, la cultura física y el estímulo de la iniciativa tanto individual como comunitaria. Además, impulsará el desarrollo de competencias y habilidades para la creación y el trabajo.

Art 47 núm. 11- El acceso a mecanismos, medios y formas alternativas de comunicación, entre ellos el lenguaje de señas para personas sordas, el oralismo y el sistema braille.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

En relación con la Igualdad de Oportunidades, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) [16] establece lo siguiente:

Art. 71.- Principio de igualdad de oportunidades. El principio de igualdad de oportunidades consiste en garantizar a todos los actores del Sistema de Educación Superior las mismas posibilidades en el acceso, permanencia, movilidad y egreso del sistema, sin discriminación de género, credo, orientación sexual, etnia, cultura, preferencia política, condición socioeconómica, de movilidad o discapacidad.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

Este proyecto de investigación tiene como objetivo central la exploración y aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras para la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT), bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). La iniciativa se desarrollará en el ámbito de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se busca potenciar el aprendizaje de los estudiantes en el campo específico de Internet de las Cosas.

Tema: Enseñanza del Internet de las Cosas bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje.

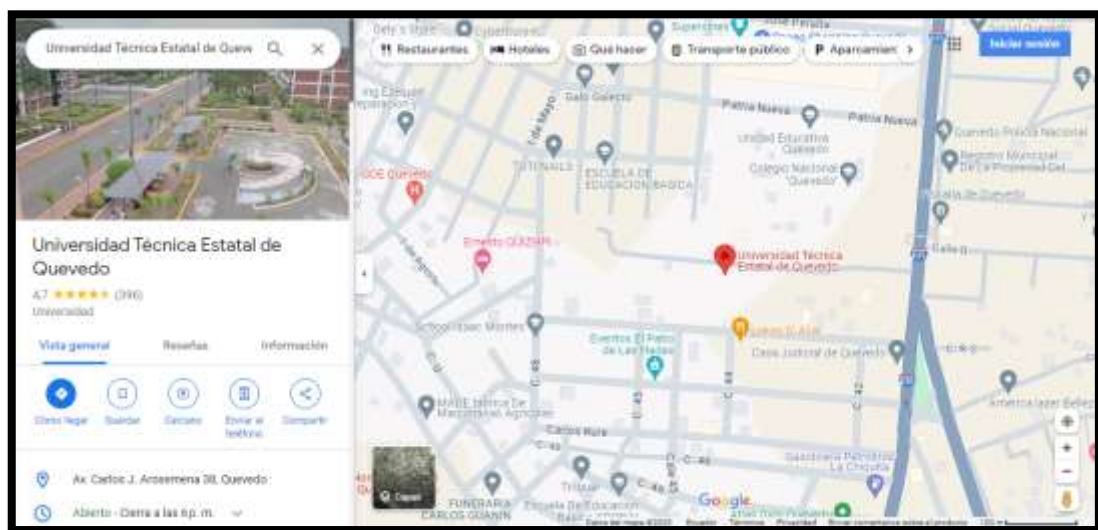
Campo de Implementación: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Latitud: -1.0125251644005282

Longitud: 79.46909118112634

Área de Enfoque: Aprendizaje de Internet de las Cosas.

Figura 4. Localización de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Campus la Central)



Fuente: Google Maps

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Investigación descriptiva

La elección del método descriptivo para esta investigación se fundamenta en la necesidad de obtener una comprensión detallada y objetiva de las características, necesidades y contextos de los estudiantes en el ámbito de la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Dado que el DUA enfatiza la importancia de adaptar el proceso de enseñanza para satisfacer las diversas habilidades, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes, es crucial contar con una descripción exhaustiva del perfil de los participantes y del entorno educativo en el que se llevará a cabo la intervención).

La investigación de Valle, Manrique y Revilla [40], destaca que este método facilita la adaptación de las estrategias didácticas al permitir una comprensión clara de los contextos educativos actuales que permitan la participación activa de todos los estudiantes, independientemente de sus diferencias individuales por otro lado Alban, Arguello y Molina [41] destacan la importancia de describir las características fundamentales de los fenómenos educativos, ya que son esenciales para el desarrollo de nuevas formas de enseñanza y Finalmente, Ramos-Galarza [42] destaca el valor de la investigación descriptiva para comprender fenómenos educativos complejos, como la aplicación de Internet de las cosas en entornos educativos lo que justifica su uso en este proyecto para garantizar una aproximación efectiva y detallada que respalde la implementación educativa del IoT bajo principios del DUA.

3.3. Método de investigación

3.3.1. Método bibliográfico

Se justifica la adopción del método bibliográfico para este proyecto debido a su eficacia en la revisión y análisis de literatura existente, lo que permite comprender integralmente las dinámicas y tendencias actuales en la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) y el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). Rochin Berumen [43] sostiene que este enfoque posibilita una exploración detallada y cualitativa de las fuentes ya existentes, lo cual resulta fundamental para situar la investigación en su contexto e investigarlo desde un fundamento teórico sólido. Alcivar y Martínez [44] resaltan la importancia de explorar teorías y enfoques anteriores, lo que facilita identificar las brechas y oportunidades en la educación del

IoT. Asegurando que las estrategias y herramientas seleccionadas estén alineadas con las mejores prácticas y hallazgos académicos actuales, este enfoque metodológico garantiza que la propuesta esté anclada en una comprensión sólida de la materia.

3.3.2. Enfoque cualitativo

El proyecto requiere de un enfoque cualitativo para llevar a cabo "Definir Rutinas POP y Diseñar Recursos" y realizar "Entrevistas a Estudiantes y Docentes", lo que posibilitará entender detalladamente las experiencias y necesidades de los participantes en el ámbito educativo, especialmente en temas como Internet de las Cosas: Entrevistas, grupos focales y estudios de caso con docentes profundizan en sus necesidades y retos, lo que facilita el diseño de recursos digitales pertinentes y accesibles. Los métodos cualitativos son elogiados por Valle, Manrique y Revilla [40] por su capacidad para capturar las perspectivas individuales y adaptar soluciones educativas a contextos específicos, lo que refleja esta aproximación.

Además de agregar métodos cuantitativos al enfoque, como propone Borjas García [45], mejora el análisis al incluir una evaluación de la efectividad y aceptación de los recursos en contextos educativos variados. Específicamente, las entrevistas con estudiantes y docentes proporcionan percepciones valiosas sobre la utilización del IoT en la educación que, unidas a datos cuantitativos, brindan una comprensión más integral de las necesidades y la eficacia de las estrategias educativas aplicadas.

3.4. Fuentes de recopilación de información

La obtención de la información se llevó a cabo mediante una exhaustiva recopilación de datos, abarcando un periodo temporal máximo de cinco años. Se privilegió la utilización de fuentes provenientes de artículos científicos, con especial atención a plataformas reconocidas como Google Académico, repositorios de universidades, revistas especializadas y la base de datos científica Scielo, Dialnet, entre otras. Este enfoque sistemático y selectivo aseguró la obtención de información confiable y actualizada, respaldada por la rigurosidad propia de las publicaciones científicas. La diversidad de fuentes consultadas fortaleció la solidez y amplitud de la investigación, contribuyendo a la veracidad y relevancia de los datos recopilados.

3.4.1. Fuentes Primarias

En el contexto de nuestro estudio sobre la integración del Internet de las Cosas (IoT) dentro del marco del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), las fuentes primarias constituyen un componente esencial para la recopilación de datos originales y relevantes. Estas fuentes comprenden, principalmente, entrevistas detalladas con docentes y estudiantes que están activamente involucrados en programas educativos que implementan tecnologías IoT. El objetivo de estas entrevistas es explorar profundamente las necesidades, experiencias y percepciones de los participantes con respecto a la adopción y aplicación de estas tecnologías en entornos educativos alineados con los principios del DUA.

3.4.2. Fuentes Secundarias

Proporcionan antecedentes importantes para nuestro estudio y ofrecen un contexto esencial las fuentes secundarias. La gama de documentación académica y técnica incluye artículos en revistas especializadas, tesis doctorales y trabajos de investigación que han tratado temas relacionados con el IoT y el DUA. Se extenderá la revisión a manuales y guías técnicas de las herramientas IoT utilizadas en el ámbito educativo, lo que permitirá comprender mejor la aplicación y capacidades técnicas de estas tecnologías.

Se buscará una variedad de medios digitales y bibliográficos disponibles a través de bases de datos académicas y repositorios de educación abierta para complementar esta revisión. Para construir un marco teórico sólido y comprender las tendencias emergentes en el campo del IoT aplicado a la educación, estos recursos son imprescindibles. El análisis y la interpretación de los datos recogidos se enriquecerá significativamente al combinar estas fuentes secundarias, lo que permitirá una evaluación más integral y matizada de la integración del IoT en el contexto del DUA.

3.5. Diseño de la investigación

3.5.1. Etapas del diseño de la investigación

Etapas 1: Revisión bibliográfica

En la primera etapa del proyecto, se establecieron criterios claros y específicos para la búsqueda de información relevante en la web relacionada con el Internet de las Cosas (IoT), el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y la educación. Se optó por seleccionar

fuentes confiables, tales como revistas científicas, plataformas educativas y sitios web de instituciones académicas, con el objetivo de asegurar la calidad de los datos recopilados.

Etapas 2: Diseño de recursos para organizar las herramientas

Se crearon tablas que permitieron clasificar las diferentes herramientas seleccionadas previamente, en concordancia con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Como resultado, se obtuvo la representación de una rueda del DUA.

Etapas 3: Definición de Rutinas POP

En esta fase del estudio, se estableció una colaboración con un docente especializado en la enseñanza de IoT con el fin de definir las rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar) que evidencien la planificación para la instrucción de IoT dentro del marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). El propósito de estas rutinas POP es fomentar la reflexión, la metacognición y el pensamiento crítico entre los estudiantes.

Etapas 4: Entrevista a estudiantes

En esta fase del estudio, se realizaron entrevistas tanto individuales como grupales con estudiantes previamente matriculados en cursos de IoT o equivalentes. Durante estas entrevistas, se les presentó la propuesta de enseñanza elaborada con las rutinas POP y se solicitó su opinión y comentarios al respecto. Estos datos cualitativos proporcionan perspectivas significativas sobre la percepción y la eficacia de la propuesta de enseñanza.

Etapas 5: Análisis de fuentes recopiladas

Se llevó a cabo un análisis de contenido de la información recopilada durante la búsqueda en la web. Se procedió a examinar y categorizar las estrategias pedagógicas, las adaptaciones curriculares, los recursos tecnológicos y los enfoques inclusivos identificados en las fuentes seleccionadas. Este análisis se erigirá como una base teórica robusta que sustentará la propuesta de enseñanza.

Etapas 6: Desarrollo de la propuesta y validación

Con base en los resultados de la revisión bibliográfica, el diseño de rutinas POP, la recopilación de datos de las entrevistas y el análisis de contenido, se desarrolló una propuesta

de enseñanza de IoT bajo el enfoque del DUA. Esta propuesta integrará las mejores prácticas identificadas y se adaptará a las necesidades y diversidad de los estudiantes.

3.6. Instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación empleados en este proyecto son:

- **Grupo Focal:** Selección de un grupo focal compuesto por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Telemática, a quienes se les impartirá una sesión de clases, seguida de una encuesta de satisfacción para medir sus percepciones.
- **Reuniones con Docentes:** Reuniones con expertos en el tema del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con el propósito de configurar y validar las rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar) y el director del proyecto de investigación.

3.7. Tratamiento de datos

En el marco del proyecto de enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), se procedió a la recolección y tratamiento de datos derivados de encuestas de satisfacción aplicadas a los estudiantes al finalizar cada clase. Estas encuestas fueron diseñadas para evaluar las percepciones individuales de los estudiantes respecto a la efectividad de la instrucción recibida.

Una vez recopilados, los datos de las encuestas fueron sistemáticamente tabulados utilizando el software Microsoft Excel, facilitando así su análisis cualitativo. Este tratamiento de los datos incluyó la organización, categorización y análisis estadístico de las respuestas, lo cual permitió identificar tendencias, áreas de fortaleza y oportunidades de mejora en la metodología de enseñanza implementada.

3.8. Recurso humanos y materiales

3.8.1. Recursos humanos

Esta metodología se estructura alrededor de dos papeles clave: el director del Proyecto de Investigación y el Desarrollador de la propuesta de enseñanza. Cada miembro del equipo cumple con responsabilidades variadas en la administración y supervisión de los proyectos. La sinergia entre todos los roles es crucial para garantizar la eficacia del proceso.

Director del Proyecto de Investigación: Este rol implica la administración global del proyecto, que incluye la planificación, coordinación y monitoreo exhaustivo. Se encarga de proveer informes regulares sobre el progreso del proyecto, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad, el manejo eficiente de costos y el respeto de los plazos establecidos.

Autor: Esta función se centra en la ejecución técnica con alta competencia organizativa, enfocándose en el desarrollo de la propuesta de enseñanza del internet de las cosas bajo el enfoque del diseño universal para el aprendizaje.

Tabla 1 Recursos humanos

Personal	Descripción
Autor	Anderson Gustavo Andrade Coronado
Director del proyecto de investigación	Ing. Emilio Zhuma Mera, MsC

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

3.8.2. Recursos de software

Para evaluar una de las rutinas POP (predecir, superar, planificar), se han seleccionado diversos recursos de software sin costo que facilitan el proceso. Estos recursos permiten a los educadores implementar actividades interactivas y evaluativas, apoyando así el desarrollo de habilidades de planificación y resolución de problemas en los estudiantes. A continuación, se detalla cada herramienta empleada en la evaluación:

Tabla 2. Recursos de software

Nombre	Descripción	Costo
eXelearning	Herramienta de código abierto	\$0.00
Google form	Formulario en línea	\$0.00
Genially	Software de contenidos interactivos	\$0.00
You tube	Plataforma en línea de reproducción de videos	\$0.00
Costo total de software:		\$0.00

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Selección y verificación

Herramientas y recursos que podrían utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje del internet de las cosas bajo un enfoque universal.

4.1.1. Herramientas para representación de la información

4.1.1.1. Herramientas de Percepción.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta 1 del principio 1 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca ofrecer información de maneras que sean perceptibles para todos los estudiantes, asegurando que la información esencial sea accesible.

Tabla 3. Múltiples medios de representación: pauta I.

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
Accesibilidad a Google Chrome	Navegador con funciones para discapacidades, incluyendo soporte para lectores de pantalla y opciones de alto contraste.	Facilita la participación de alumnos con discapacidades visuales, auditivas o motoras en el aprendizaje digital.
Dailymotion	Plataforma de intercambio de videos en línea con una amplia variedad de contenidos educativos y prácticos.	Proporciona recursos visuales como tutoriales y demostraciones prácticas, útiles en la enseñanza del IoT.
Genially	Herramienta en línea para crear contenidos visuales e interactivos como presentaciones e infografías.	Permite diseñar materiales educativos interactivos que simplifican conceptos complejos a través de animaciones y enlaces externos.
JAWS	Lector de pantalla que facilita la navegación y control de la computadora por voz para usuarios con discapacidad visual.	Esencial para que estudiantes con discapacidades visuales accedan a la información de manera equitativa

Lynx	Navegador web en modo texto que apoya a usuarios con discapacidad visual que usan lectores de pantalla.	Permite a estudiantes con discapacidad visual acceder a recursos en línea relacionados con el IoT.
Natural Reader.	Software de conversión de texto a voz que lee textos digitales en voz alta.	Facilita el acceso a material escrito sobre IoT para estudiantes con problemas de visión o lectura.

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

La selección de herramienta de percepción como la Accesibilidad a Google Chrome genially para la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) bajo el enfoque del diseño universal para el aprendizaje se fundamenta en la necesidad de crear un entorno educativo inclusivo y accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o discapacidades.

La elección de las características de accesibilidad de Google Chrome es crucial debido a su amplio rango de funcionalidades que permiten a los estudiantes con diferentes tipos de discapacidades participar activamente en el aprendizaje digital. Las herramientas de accesibilidad integradas en los Chromebooks incluyen características como aumento de texto, modos de alto contraste y opciones de voz a texto, que son esenciales para estudiantes con discapacidades visuales o desafíos de lectura [46]. Además, las características de Select-to-Speak en los Chromebooks se han mejorado con opciones de voz más naturales, lo que facilita a los estudiantes con dislexia o problemas de visión seguir el texto en pantalla [47]. Estos esfuerzos reflejan un compromiso con la creación de un entorno de aprendizaje más accesible, lo que respalda la inclusión de estas características en la enseñanza del IoT.

Genially emerge como una herramienta esencial para la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Su capacidad para simplificar conceptos complejos, fomentar la participación activa de los estudiantes y adaptarse a diversos estilos de aprendizaje la convierte en una opción poderosa. Investigaciones recientes respaldan estas afirmaciones.

Un estudio relevante, "Using Genially Games for Enhancing EFL Reading and Writing Skills in Online Education" [48], destaca cómo la interactividad de Genially puede facilitar

un aprendizaje más dinámico y participativo, un aspecto crucial para el Diseño Universal para el Aprendizaje, la importancia de Genially en el contexto educativo, especialmente bajo los principios del DUA, radica en su capacidad para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje. Las herramientas que ofrecen diversidad en la presentación del contenido pueden mejorar significativamente la comprensión y retención de la información por parte de los estudiantes. Esto se alinea con el principio de representación del DUA, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de sus preferencias o necesidades, puedan acceder y entender el material didáctico.

4.1.1.2. Herramientas de Lenguaje y símbolos.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta 2 del principio 1 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca clarificar y conectar el lenguaje, las expresiones matemáticas, la notación y los símbolos para los estudiantes, y ofrecer alternativas para su comprensión.

Tabla 4. Múltiples medios de representación: pauta II

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
BrailleBack	Aplicación de accesibilidad que integra salida en braille con TalkBack para dispositivos Android.	Facilita la lectura de pantalla en braille para usuarios con discapacidad visual, permitiendo el acceso a textos técnicos y programación de dispositivos IoT.
Deepl	Servicio de traducción en línea que utiliza IA para ofrecer traducciones de alta precisión en varios idiomas.	Superación de barreras idiomáticas en la enseñanza de IoT, proporcionando acceso a recursos globales.
Oliviawireless	Plataforma de servicios para IoT que ofrece soluciones de conectividad y un glosario de términos IoT.	Ayuda a desmitificar términos técnicos de IoT, facilitando la comprensión de sus componentes.
Open Dyslexic	Tipografía diseñada para aumentar la legibilidad en personas con dislexia.	Mejora el acceso al material educativo para estudiantes con dislexia, facilitando la comprensión de los contenidos de IoT.

Word	Software de procesamiento de texto que forma parte de Microsoft Office, con herramientas de edición avanzadas.	Idóneo para crear y editar documentos educativos sobre IoT, proporcionando un medio para estructurar contenido profesional.
ZoomText	Software que combina ampliación de pantalla y lectura de texto para personas con dificultades visuales.	Mejora la visibilidad y accesibilidad de los materiales de aprendizaje en línea sobre IoT para estudiantes con visión parcial.

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

La elección de BrailleBack se fundamenta en la necesidad de proporcionar accesibilidad para usuarios con discapacidad visual. Al integrarse con TalkBack, BrailleBack permite a los usuarios leer información en pantalla en formato braille, lo que es crucial para acceder a textos técnicos y programar dispositivos de IoT. Esta herramienta es esencial para garantizar que los estudiantes con discapacidad visual puedan participar en igualdad de condiciones en el aprendizaje del IoT, accediendo a la misma información que sus compañeros y realizando las mismas actividades, como la programación y el análisis de datos.

OpenDyslexic es una tipografía diseñada para mejorar la legibilidad para personas con dislexia. Su inclusión en la enseñanza del IoT responde a la necesidad de adaptar los materiales educativos para estudiantes con dificultades de lectura. Al diferenciar más claramente entre letras similares, OpenDyslexic ayuda a los estudiantes con dislexia a concentrarse mejor en el contenido, lo que les permite comprender conceptos de IoT más complejos con mayor facilidad. Al mejorar el acceso al material educativo, esta herramienta fomenta un entorno de aprendizaje más inclusivo y reduce las barreras que enfrentan los estudiantes con dislexia.

La inclusión de Microsoft Word como herramienta para la enseñanza del IoT se debe a su versatilidad y amplio conjunto de características para la creación y edición de documentos. Word permite a los educadores preparar materiales de enseñanza estructurados y profesionales, incluyendo documentos sobre IoT, ensayos e informes. Su capacidad para insertar gráficos, utilizar plantillas y aplicar diversas opciones de formato facilita la elaboración de contenidos que pueden adaptarse a diferentes necesidades de aprendizaje. Además, las características de accesibilidad de Word, como la lectura en voz alta y la revisión de textos, apoyan a estudiantes con diversas necesidades, haciendo que la información sobre IoT sea más accesible.

4.1.1.3. Herramientas de comprensión

A continuación, la siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta 3 del principio 1 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca proporcionar estrategias y apoyos para ayudar a los estudiantes a comprender la información y a conectar lo que aprenden con sus conocimientos previos.

Tabla 5. Múltiples medios de representación: Pauta III.

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
Gamma	Herramienta en línea para crear presentaciones con funciones de análisis de impacto y colaboración. Incorpora multimedia y esquemas automáticos.	Ideal para desarrollar materiales didácticos interactivos que usan inteligencia artificial, adecuados tanto para principiantes como usuarios avanzados.
Google slides	Herramienta de presentación en línea que permite la creación, edición y compartición de presentaciones en la nube, facilitando la colaboración en tiempo real.	
Microsoft power point	Programa de presentación que permite a los usuarios crear, editar y compartir presentaciones con una variedad de contenido multimedia	Se utiliza para diseñar presentaciones visuales y estructuradas que facilite la explicación de los temas técnicos y prácticos de IoT.
Venngage	Herramienta en línea para crear infografías y presentaciones visuales con una variedad de plantillas y herramientas de diseño.	Permite diseñar representaciones visuales claras de datos y procesos de IoT, mejorando la comprensión y el interés estudiantil.
You Tube	Plataforma de videos en línea con una vasta colección de contenidos educativos, tutoriales y demostraciones.	Provee una fuente accesible para tutoriales y clases cortas sobre IoT, facilitando el aprendizaje didáctico de los estudiantes.

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

PowerPoint de Microsoft es muy conocido y utilizado en el ámbito educativo y profesional para hacer presentaciones visuales organizadas. Se incorpora a la enseñanza del IoT debido

a su capacidad de simplificar conceptos complejos en diapositivas más manejables y visualmente atractivas. PowerPoint facilita la explicación de temas técnicos y prácticos del IoT de manera más comprensible y atractiva para los estudiantes al integrar texto, imágenes, gráficos y elementos multimedia.

YouTube ofrece un amplio recurso educativo para complementar la enseñanza tradicional, como plataforma líder en contenido de video. El IoT es útil en la educación debido a su capacidad para ofrecer demostraciones visuales y tutoriales que pueden resultar difíciles de comunicar solo a través de texto o presentaciones estáticas. Se ha utilizado la plataforma de manera efectiva con fines educativos, lo que refleja un aumento en el uso de videos educativos entre los estudiantes a medida que pasan los años [49].

El papel crucial de YouTube en facilitar el compromiso de los estudiantes, el aprendizaje activo y la gestión de la carga cognitiva señala la creciente importancia de formas creativas, orientadas a procesos y activas de aprendizaje [50]. Además, YouTube se ha empleado en distintos ámbitos educativos, desde la mejora de las habilidades para aprender idiomas hasta el apoyo del autoaprendizaje entre estudiantes para evaluaciones formales, lo que muestra mejoras en los resultados de los estudiantes cuando se integran videos en la enseñanza [51].

4.1.2. Herramientas para la acción y expresión

4.1.2.1. Herramientas de Acción física.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta I del principio 2 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca ofrecer distintas maneras para que los estudiantes respondan o demuestren lo que han aprendido.

Tabla 6. Múltiples medios de acción y expresión: Pauta I.

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
Arduino IDE	Software de código abierto para programar placas Arduino, con una interfaz sencilla ideal para principiantes.	Facilita la práctica de programación y electrónica, permitiendo interactuar con componentes clave en proyectos de IoT.

Fritzing	Software de diseño electrónico que ayuda a crear esquemas y prototipos virtuales de PCB, diseñado para aficionados y educadores.	Útil para diseñar y simular circuitos electrónicos usados en proyectos de IoT.
Multisim	Software de simulación de circuitos destinado a la educación y la investigación, que permite probar circuitos electrónicos virtualmente.	Provee un entorno seguro para aprender y experimentar con el diseño y prueba de circuitos.
Proteus	Software de diseño y simulación de circuitos electrónicos que incluye herramientas para la creación de PCB y simulación en tiempo real.	Facilita la simulación realista y el prototipado virtual de circuitos de IoT, apoyando el desarrollo de habilidades en diseño de PCB.
Tinkercad Circuits	Plataforma en línea para diseñar, simular y compartir circuitos electrónicos, con una amplia gama de componentes virtuales	Permite la creación y prueba virtual de circuitos electrónicos relacionados con IoT, simplificando el aprendizaje de conceptos electrónicos.
Wokwi	Herramienta de simulación en línea para electrónica e IoT, que permite probar microcontroladores y placas de desarrollo sin hardware físico.	Ideal para simular y probar proyectos de electrónica e IoT en línea, mejorando el aprendizaje y la enseñanza de la programación y el desarrollo de dispositivos.

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

La selección de Wokwi y Proteus sobre otras herramientas como Arduino IDE, Fritzing, Multisim y Tinkercad Circuits se basa en sus capacidades únicas que las hacen particularmente valiosas para aplicaciones avanzadas en educación y desarrollo de proyectos IoT. A continuación, se explica la justificación de su elección.

La selección de Wokwi como una herramienta destacada para proyectos de IoT se fundamenta en sus características avanzadas de simulación y sus capacidades educativas, que superan a otras opciones disponibles. Wokwi es una plataforma en línea que permite simular una amplia variedad de proyectos de IoT directamente en el navegador, sin necesidad de hardware físico. Esto facilita el acceso a la simulación de circuitos y la programación de microcontroladores como Arduino y ESP32, haciendo que sea una

herramienta invaluable tanto para aficionados como para profesionales en el desarrollo de proyectos [52].

Una de las ventajas principales de Wokwi es su biblioteca extensa de componentes electrónicos, que permite a los usuarios diseñar y simular circuitos complejos. Además, Wokwi cuenta con herramientas de análisis y simulación en tiempo real, lo que ayuda a verificar la funcionalidad de los circuitos y observar el comportamiento de los componentes bajo diferentes condiciones [53].

La selección de Proteus como herramienta superior para el desarrollo y simulación de proyectos de IoT se basa en sus avanzadas capacidades de diseño y simulación de circuitos. Proteus no solo permite el diseño de PCB y la simulación de circuitos, sino que también se utiliza eficazmente como una plataforma de desarrollo de IoT, proporcionando un entorno donde se pueden simular interacciones complejas entre microcontroladores y otros componentes electrónicos en tiempo real.

Por ejemplo, en un estudio sobre sistemas de monitoreo y control de residuos inteligentes, Proteus se utilizó para simular el funcionamiento de un microcontrolador Arduino en conjunto con sensores y módulos WiFi, demostrando su capacidad para manejar aplicaciones IoT en entornos de ciudad inteligente. Este tipo de aplicaciones no solo ayudan a mejorar la eficiencia de los servicios urbanos, sino que también permiten la innovación en la gestión de residuos mediante la automatización y el monitoreo remoto [54].

4.1.2.2. Herramientas para Expresión y comunicación.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta II del principio 2 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca facilitar que los estudiantes expresen lo que saben a través de diferentes medios y herramientas.

Tabla 7. Múltiples medios de acción y expresión: Pauta II

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
Canva	Plataforma de diseño gráfico en línea con herramientas y plantillas para crear contenidos visuales.	Ofrece una forma creativa y flexible para que los estudiantes expresen ideas y conceptos complejos, especialmente útil en IoT.

Google meet	Plataforma de videoconferencia que permite realizar reuniones, videollamadas y presentaciones en tiempo real.	Facilita la enseñanza de IoT mediante clases virtuales y discusiones interactivas.
Node-RED	Entorno de desarrollo visual para conectar dispositivos y servicios de forma sencilla, ideal para crear aplicaciones y automatizaciones IoT	Promueve la experimentación y el desarrollo de habilidades prácticas y colaborativas en IoT.
Scratch for Arduino	Extensión que integra el entorno visual de programación Scratch con Arduino, permitiendo programar de forma gráfica.	Facilita el aprendizaje interactivo y visual de programación y electrónica, esencial en IoT.
Tynker	Plataforma educativa de programación que enseña a través de bloques visuales, diseñada para niños y jóvenes.	Simplifica el aprendizaje de programación y electrónica, fomentando la creatividad y el trabajo en equipo.
Zoom	Plataforma de comunicación en línea que ofrece videoconferencias y reuniones virtuales.	Útil para llevar a cabo clases, talleres y seminarios sobre IoT de manera virtual.

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

La selección de Node-RED como una herramienta esencial en el ámbito educativo y en proyectos de IoT se justifica por su capacidad para facilitar la visualización y automatización de tareas a través de su interfaz de programación basada en flujos. Esta plataforma es particularmente valorada por su integración eficiente con diversas tecnologías y protocolos IoT, lo que la convierte en una herramienta poderosa para la enseñanza y la implementación de proyectos prácticos y complejos en cursos de Internet Industrial de las Cosas (IIoT).

Node-RED ha demostrado ser útil en contextos educativos, permitiendo a los estudiantes diseñar e implementar sistemas de IoT de manera práctica. Su interfaz gráfica facilita la comprensión y el desarrollo de proyectos que integran múltiples dispositivos y servicios, permitiendo a los estudiantes experimentar directamente con tecnologías avanzadas y aplicar sus conocimientos en situaciones del mundo real [55] [56].

La selección de Zoom como herramienta para la expresión y comunicación en educación superior se basa en su impacto significativo durante la transición a la enseñanza en línea inducida por la pandemia de COVID-19. Zoom ha demostrado ser una herramienta esencial para mantener la continuidad educativa, facilitando la transición de las aulas presenciales a entornos virtuales. Su facilidad de uso y capacidad para adaptarse rápidamente a las necesidades de los educadores y estudiantes la han convertido en una opción preferida sobre otras plataformas de videoconferencia [57] [58].

Investigaciones han mostrado que Zoom no solo ha permitido continuar con las clases en formatos remotos, sino que también ha sido crucial para mantener la participación de los estudiantes y la interacción en la comunidad educativa durante períodos de aislamiento social. A pesar de algunos desafíos, como la fatiga de pantalla y las preocupaciones de seguridad, las mejoras continuas en la plataforma han ayudado a abordar estos problemas y a mejorar la experiencia general del usuario [57] [58].

Además, estudios han destacado la importancia de la alfabetización tecnológica, tanto para estudiantes como para profesores, como un factor crucial para el éxito de la enseñanza y el aprendizaje en línea. Zoom ha facilitado recursos y tutoriales que han sido fundamentales para mejorar esta alfabetización tecnológica, lo que ha permitido a las instituciones educativas adaptarse más efectivamente a las exigencias del aprendizaje remoto [58] [59].

4.1.2.3. Herramientas para funciones Ejecutivas.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta III del principio 2 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca ayudar a los estudiantes a planificar y organizar sus respuestas, así como a establecer metas y estrategias para alcanzarlas.

Tabla 8. Múltiples medios de acción y expresión: Pauta III

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
ProjectLibre	Software de gestión de proyectos de código abierto que incluye herramientas como diagramas de Gantt y asignación de recursos.	Facilita la planificación y gestión de proyectos, útil para la organización y seguimiento de tareas complejas.

Packet tracer	Herramienta de simulación de redes de Cisco que permite crear y experimentar con redes virtuales, sin necesidad de hardware físico.	Permite a estudiantes y profesionales simular configuraciones de red, ideal para la enseñanza de conceptos de redes
Trello	Herramienta basada en el sistema Kanban con una interfaz intuitiva que organiza tareas en tableros, listas y tarjetas.	Útil para gestionar proyectos y actividades educativas, facilitando la colaboración y el seguimiento del progreso.
Wakelet	Plataforma que permite curar y organizar contenido web en colecciones, integrando diversos medios como artículos y videos.	Facilita la organización y compartición de información, permitiendo a los estudiantes crear portafolios digitales de sus proyectos.
XMind	Software de mapeo mental y lluvia de ideas que ayuda en la organización visual de información y gestión de ideas.	Útil para planificar y visualizar proyectos, especialmente en contextos educativos y de desarrollo de proyectos.

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Cisco Packet Tracer ha sido seleccionado como una herramienta clave para funciones ejecutivas en el contexto de la educación en redes y tecnologías de la información, debido a sus características únicas y aplicabilidad práctica. Como una herramienta de simulación de redes desarrollada por Cisco Systems, Packet Tracer proporciona un entorno interactivo y educativo donde los usuarios pueden crear, configurar y experimentar con redes virtuales sin la necesidad de hardware real. Esta capacidad lo convierte en una herramienta ideal para estudiantes y profesionales que buscan entender y practicar conceptos de redes, facilitando el aprendizaje profundo y la resolución de problemas en un entorno controlado y accesible. Su uso extenso en la educación subraya su eficacia en enseñar complejas tecnologías de la información de manera simplificada y práctica.

4.1.3. Herramientas para la implicación

4.1.3.1. Herramientas para reclutamiento de interés.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta I del principio 3 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca Despertar el interés de los estudiantes por el aprendizaje y ayudarles a ver su valor y relevancia.

Tabla 9. Múltiples medios de Compromiso: Pauta I

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
Google Forms	Plataforma de Google para crear cuestionarios, encuestas y formularios en línea, fácil de personalizar y compartir.	Facilita la recopilación de datos y fomenta la participación estudiantil a través de cuestionarios interactivos.
Kahoot	Plataforma educativa que usa juegos y cuestionarios para mejorar el aprendizaje y la evaluación.	Engancha y evalúa a los estudiantes mediante actividades lúdicas que incrementan la motivación y el compromiso.
Qizizz	Plataforma interactiva para crear, compartir y participar en cuestionarios y evaluaciones en línea, con gamificación y feedback instantáneo.	Útil para enseñar y evaluar conceptos de IoT de manera dinámica, permitiendo a educadores y estudiantes interactuar efectivamente en el aprendizaje.
Socrative	Herramienta de evaluación que facilita la creación de cuestionarios y encuestas interactivas para ambientes educativos.	Promueve un ambiente de aprendizaje activo y mejora la evaluación continua con cuestionarios que despiertan el interés de los estudiantes.

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Kahoot y Google Forms han sido seleccionadas como herramientas de reclutamiento de interés debido a sus métodos interactivos y accesibles de involucrar y evaluar a los estudiantes. Kahoot! ha sido seleccionada como una herramienta educativa destacada debido a su capacidad para mejorar el rendimiento y compromiso de los estudiantes a través de la participación interactiva. ¡Los estudios han demostrado que Kahoot! fomenta un aprendizaje lúdico al proporcionar puntos y retroalimentación instantánea, lo que aumenta la concentración y motiva a los estudiantes a revisar conceptos clave. Además, esta dinámica competitiva pero divertida promueve una mayor discusión y celebración en clase, generando

un ambiente que impulsa el rendimiento académico y facilita la retención del conocimiento [60].

Por otro lado, Google Forms ofrece una plataforma versátil y fácil de usar para crear formularios, cuestionarios y encuestas personalizables. Su simplicidad y la capacidad de integración con otras herramientas de Google lo hacen ideal para una amplia gama de entornos educativos, permitiendo a los educadores recopilar respuestas y opiniones de los estudiantes de manera organizada y eficiente. La posibilidad de análisis instantáneo de los resultados ayuda a los educadores a identificar rápidamente áreas de mejora y adaptar sus métodos de enseñanza para satisfacer mejor las necesidades de los estudiantes.

4.1.3.2. Herramientas de esfuerzo y persistencia.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta II del principio 3 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca optimizar la motivación individual de los alumnos.

Tabla 6. Múltiples medios de Compromiso: Pauta II.

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
ClassDojo	Plataforma educativa que mejora la comunicación entre profesores, estudiantes y padres, y refuerza comportamientos positivos.	Permite a los profesores establecer y monitorizar metas, ofreciendo reconocimiento y retroalimentación que motivan a los estudiantes en proyectos de IoT.
Google Classroom	Plataforma educativa que gestiona aulas virtuales, facilitando la creación y calificación de tareas.	Ideal para distribuir recursos interactivos y proporcionar feedback continuo, manteniendo el interés y la persistencia de los estudiantes en aprender sobre IoT.
JeopardyLabs	¡Plataforma en línea para crear juegos personalizados al estilo de "Jeopardy!", sin software especializado.	Los educadores pueden diseñar juegos que aborden temas específicos de IoT, fomentando el aprendizaje lúdico y la retención de información.
Mentimeter	Herramienta interactiva que permite crear encuestas y cuestionarios para involucrar a los estudiantes en tiempo real.	Utilizada para generar diálogos interactivos y decisiones grupales sobre IoT, incentivando la participación activa y la reflexión en el aula.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Google Classroom es una herramienta que fomenta el esfuerzo y la persistencia en los estudiantes al ofrecer una plataforma organizada para la gestión de tareas, fechas límite y objetivos a corto y largo plazo. Los profesores pueden proporcionar retroalimentación continua y personalizada, ayudando a los estudiantes a mejorar de manera constante. Además, su integración con Google Drive permite el acceso a recursos educativos variados que refuerzan la autogestión, mientras que las funciones de foros y comentarios fomentan la interacción y el apoyo entre compañeros. Estas características hacen que Google Classroom se alinee perfectamente con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, promoviendo el compromiso y la representación para que los estudiantes puedan alcanzar el éxito académico.

Mentimeter se elige para fines educativos debido a su impacto significativo en las experiencias de aprendizaje, tanto para estudiantes como para el personal. Las investigaciones muestran que aumenta la participación en clase, fomenta el aprendizaje activo y garantiza la inclusión. Durante la pandemia de COVID-19 y posteriormente, los educadores encontraron que era valioso para mantener la participación de los estudiantes a través de formatos síncronos y asíncronos, facilitando la retroalimentación y adaptando el contenido didáctico según fuera necesario. La plataforma fomenta el aprendizaje colaborativo e incluye a estudiantes de diferentes orígenes y habilidades, haciéndola inclusiva para todos.

Además, los estudios que comparan Mentimeter con otras herramientas, como Kahoot, demuestran que fomenta mayores niveles de participación y mejora la alfabetización digital entre los educadores, incentivando la incorporación de la tecnología en la enseñanza y mejorando la experiencia educativa en general. Estos estudios, particularmente en la educación superior, destacan cómo la retroalimentación inmediata y las opciones interactivas variadas de Mentimeter contribuyen a una educación inclusiva y equitativa [61].

4.1.3.3. Herramientas autorregulación.

La siguiente tabla categoriza las herramientas acordes a la pauta III del principio 3 del diseño universal para el aprendizaje en donde se busca apoyar a los estudiantes en el desarrollo de la autorregulación y en la gestión de sus propios procesos de aprendizaje.

Tabla 10. Múltiples medios de Compromiso: Pauta III.

Herramienta	Descripción	Posibilidad de uso
eXeLearning	Software libre para crear contenidos educativos digitales sin conocimientos avanzados de programación.	Facilita la creación de recursos didácticos interactivos y accesibles, adaptados a diversos estilos de aprendizaje.
Google Calendar	Sistema de calendario y planificación en línea que permite organizar eventos, programar reuniones y establecer recordatorios.	Útil para planificar y organizar el aprendizaje y la gestión del tiempo de manera efectiva.
Google Drive	Servicio de almacenamiento en la nube que incluye herramientas como Google Docs, Sheets y Slides.	Permite organizar, acceder y colaborar en proyectos, fomentando la gestión personal y la adaptabilidad.
Rubistar	Herramienta en línea gratuita para crear rúbricas de evaluación educativa.	Ayuda a los educadores a proporcionar evaluaciones consistentes y claras, y permite a los estudiantes entender los criterios de evaluación de sus tareas.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Anderson Gustavo Andrade Coronado

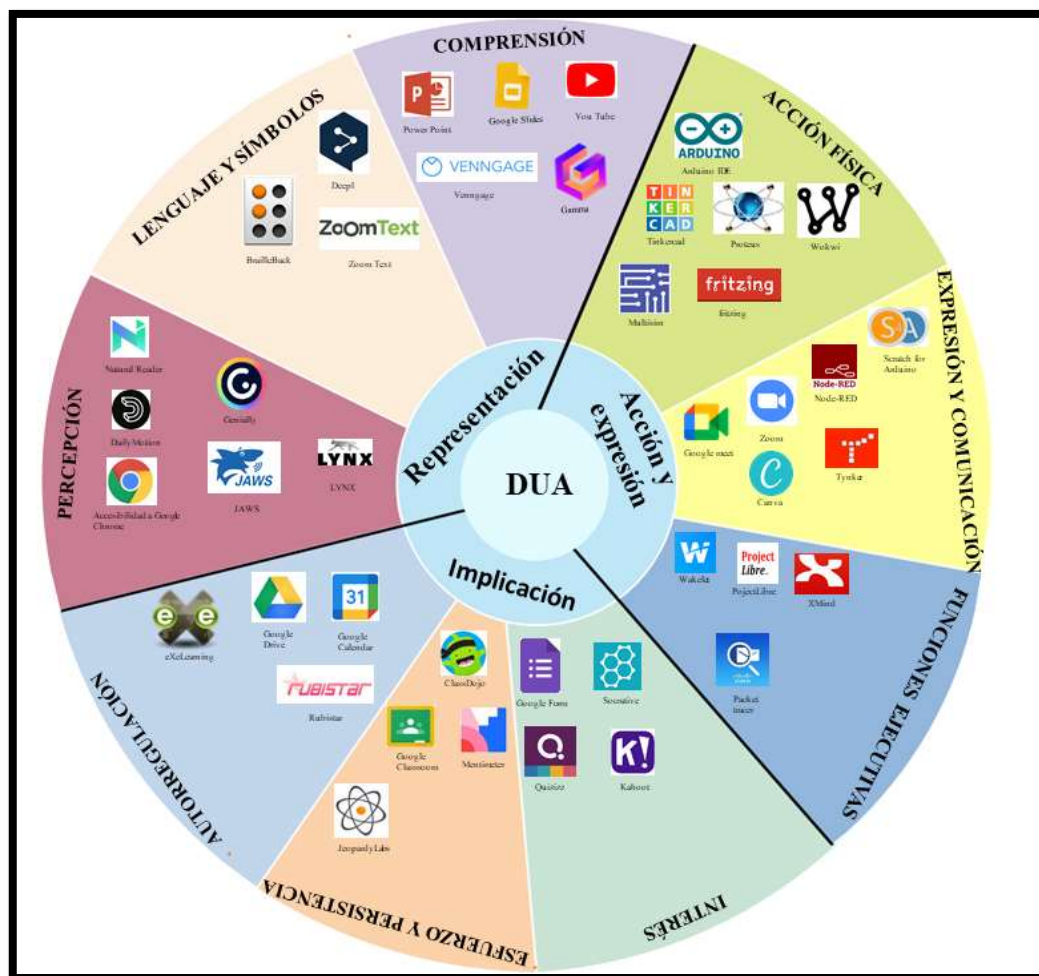
La selección de eXeLearning y Google Drive como herramientas clave para fomentar la autorregulación en la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) está fundamentada en sus características intrínsecas que potencian la gestión independiente del aprendizaje y la colaboración.

La herramienta eXeLearning ha demostrado ser una herramienta educativa eficaz en diversos contextos de aprendizaje, facilitando la adaptación del contenido a diferentes estilos de aprendizaje. Un estudio destacó cómo los entornos de aprendizaje adaptativos pueden ser diseñados para satisfacer las necesidades y preferencias de aprendizaje de los estudiantes, mejorando así la participación y los resultados de aprendizaje [62].

Además, se presenta como una herramienta intuitiva y fácil de usar que permite a los educadores publicar contenidos web profesionales sin necesidad de habilidades avanzadas

Google Drive, por otro lado, es una plataforma que soporta la organización y la colaboración. Al utilizar Google Drive, los estudiantes pueden gestionar de manera efectiva sus archivos y recursos de aprendizaje, planificar sus proyectos y colaborar con otros de manera eficiente. La capacidad de organizar su trabajo en carpetas compartidas, colaborar en documentos en tiempo real y acceder a sus archivos desde cualquier dispositivo fomenta habilidades importantes de autorregulación como la planificación, el seguimiento del progreso y la adaptación a nuevas informaciones o requisitos. Esto es particularmente útil en proyectos de IoT, que suelen ser multidisciplinarios y requieren una cuidadosa gestión de recursos y colaboración.

Figura 5. Rueda del diseño universal para el aprendizaje IoT



Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

4.2. Configuración de la propuesta

La configuración de la propuesta de enseñanza del curso de Internet de las Cosas (IoT) se basa en la implementación de rutinas POP (predecir, superar, planificar), en consonancia con el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Este enfoque implica la identificación anticipada de posibles barreras de aprendizaje, seguida por la implementación de estrategias para superarlas y la planificación de actividades educativas flexibles y adaptativas.

Antes de cada unidad o actividad, se realiza una evaluación previa para predecir las posibles dificultades que podrían enfrentar los estudiantes al comprender los conceptos o realizar tareas prácticas relacionadas con el IoT. Una vez identificadas estas barreras, se implementan estrategias específicas para superarlas, que pueden incluir la adaptación de materiales de aprendizaje, la provisión de apoyo adicional y la utilización de múltiples modalidades de presentación de información.

Además, se planifican actividades educativas flexibles que promuevan la participación activa y el compromiso de todos los estudiantes. Estos planes de enseñanza se diseñan teniendo en cuenta la diversidad de estilos de aprendizaje y habilidades, y se estructuran de manera que permitan a los estudiantes elegir entre diferentes opciones de proyectos o actividades prácticas, según sus intereses y necesidades individuales.

4.2.1. Descripción del curso

La era digital ha traído consigo avances significativos en diversas áreas, siendo una de las más destacadas la transformación que ha experimentado la forma en que nos conectamos e interactuamos con el mundo a través del Internet de las Cosas (IoT). Esta revolución, respaldada por la tecnología, ha abierto no solo nuevas fronteras en la automatización y la eficiencia operativa en sectores como la industria, la salud y el hogar inteligente, sino que también ha planteado muchos desafíos en términos de formación y habilidades preparatorias entre los profesionales capaces de innovar y liderar en esta área emergente. En este sentido, la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), consciente de su papel como líder en la formación de futuros profesionales en nuevas tecnologías, se ha diseñado un curso innovador orientado al Internet de las Cosas, bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

El curso está diseñado para estudiar el IoT, desde sus fundamentos hasta su implementación práctica en soluciones tecnológicas innovadoras. El curso comienza con lo básico, primero estudiando qué es el IoT y por qué es tan fundamental en este mundo. Los participantes obtendrán conocimientos tanto de los componentes teóricos como prácticos del programa en el marco de las dos semanas intensivas. Se incluye una introducción a las tecnologías centrales que habilitan el IoT y sesiones prácticas que se centrarán en los fundamentos de la electrónica y la programación con herramientas y componentes clave como Arduino o Raspberry Pi.

Este desarrollo está dirigido a la creatividad y la innovación no solo en la obtención del conocimiento técnico sino también a través de la aplicación práctica en los proyectos finales. Estos proyectos les permitirán reflejar sus habilidades probadas en integrar el conocimiento aprendido en soluciones IoT funcionales como reflejo del compromiso de la UTEQ con la preparación de sus estudiantes para los desafíos del mañana.

4.2.1.1. Primera Sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Introducción del internet de las cosas
Descripción de la actividad	La clase se inicia con una actividad de activación que busca captar la atención e indagar en los conocimientos previos de los estudiantes sobre el IoT. El instructor presentará la introducción del tema, explicando su Importancia, aplicaciones y evolución histórica.
Meta de la actividad	El estudiante debe ser capaz de tener una comprensión solida de los conceptos teóricos que sustentan el IoT. Se espera que, al concluir la clase, puedan identificar los componentes críticos de los sistemas del IoT y discutir su aplicabilidad en diversos contextos.

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad
1. Se inicia con un video dinámico que introduce el tema del Internet de las Cosas (IoT). 2. Exposición del instructor con recursos visuales interactivos para explorar los conocimientos previos, las aplicaciones y la estructura técnica del IoT.	1. Se promueve la participación activa mediante un debate guiado, en los temas de IoT, donde los estudiantes son alentados a exponer sus puntos de vista.	1. La participación y el aprendizaje se ven reforzados mediante la entrega de un ensayo que cumpla con una lista de requerimientos necesarios.
Recursos que propone la actividad	Archivo de texto Computador Proyector Software para escritura de texto	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.
1. Es posible que surjan dificultades en la comprensión del video de introducción si el	1. Los estudiantes con discapacidad física pueden encontrarse con obstáculos adicionales que limiten su	1. La limitación de tiempo puede tener un impacto negativo en la motivación del estudiante, dado que la

vocabulario utilizado es excesivamente técnico. 2. La exposición del instructor podría no satisfacer los diversos estilos de aprendizaje si se limita exclusivamente al uso de recursos visuales, dejando de lado a aquellos participantes que se beneficiarían de explicaciones auditivas o de actividades prácticas. 3. Estudiantes con discapacidades visuales pueden enfrentarse a obstáculos para acceder a fotografías o videos. Del mismo modo, aquellos con discapacidades auditivas podrían hallar dificultades si los materiales audiovisuales carecen de subtítulos o descripciones auditivas.	capacidad para completar actividades en los mismos plazos que sus compañeros, debido a la potencial necesidad de asistencia o tecnología adaptativa. 2. El debate guiado puede resultar intimidante para los estudiantes introvertidos o para aquellos que no se sienten seguros acerca de su conocimiento, lo cual podría restringir su participación.	presión derivada de los plazos establecidos para la entrega de trabajos puede resultar en un efecto adverso. 2. Es posible que algunos estudiantes no perciban la relevancia del Internet de las Cosas (IoT) en sus vidas personales o en sus campos de interés, lo cual podría disminuir su motivación para participar activamente en la actividad.
Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)		
Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. Utilizar un lenguaje claro y accesible en el video de introducción,	1. Ofrecer la posibilidad de completar las actividades en un momento posterior a la	1. Flexibilizar los plazos y permitir la negociación de tiempos de entrega para

incluyendo subtítulos, para asegurar la comprensión. 2. Ampliar la exposición del instructor para incluir métodos auditivos, como explicaciones orales detalladas y actividades prácticas que complementen el material visual. 3. Utilizar múltiples medios y formatos para presentar la información, asegurando que todos los materiales sean accesibles (por ejemplo, textos con lectura fácil, videos con subtítulos y descripciones auditivas).	clase, proporcionando así tiempo adicional si es necesario. 2. Suministrar instrucciones escritas en lenguaje claro y sencillo para facilitar la comprensión y el seguimiento por parte de todos los estudiantes. 3. Proporcionar múltiples medios de expresión, como diagramas, mapas conceptuales, presentaciones digitales.	trabajos o proyectos, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes. 2. Minimizar las distracciones. 3. Se otorga a los estudiantes la posibilidad de presentar sus trabajos en clase mediante el uso de las herramientas que elijan y con las cuales se sientan más cómodos.
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Computador personal. Proyector. Software de escritura. Software de gamificación. Software de presentación con generación automática de subtítulos. Software para presentaciones interactivas. Videos(subtítulos).	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas. Incorporación de elementos digitales inclusivos.

Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. Presentación del tema de diapositivas que establece los fundamentos del tema.	Presentación de diapositivas.
2. Proyección de un video que profundiza en el tema, asegurando que incluya subtítulos para accesibilidad.	Video educativo con subtítulos.
3. Organización de debates en grupos pequeños, permitiendo la participación tanto presencial como a través de un chat en línea.	Se organiza en clases mismo o en un pedazo de papel se entrega la lista.
4. Evaluación a través de actividades de gamificación que promuevan una participación activa.	Software de Gamificación.
5. Discusión y acuerdos con los estudiantes los plazos de entrega, ofreciendo flexibilidad.	

4.2.1.2. Segunda sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Principios básicos del IoT y tecnologías clave
Descripción de la actividad	Esta actividad ofrecerá a los estudiantes una visión integral de los principios fundamentales del Internet de las Cosas (IoT) y las tecnologías clave que lo hacen posible. Se abordarán temas como la identificación de dispositivos, la interconexión de sistemas, la recolección y análisis de datos, y la actuación basada en información procesada. Además, se estudiarán tecnologías esenciales como sensores, actuadores, microcontroladores, módulos de comunicación y plataformas en la nube. El aprendizaje se consolidará mediante lecciones interactivas, estudios de casos y ejercicios prácticos.
Meta de la actividad	El objetivo es que los estudiantes comprendan los conceptos esenciales del IoT y cómo diversas tecnologías se integran para

	crear sistemas IoT efectivos. Al finalizar, los participantes deberán poder explicar la interacción de los componentes del IoT, identificar desafíos comunes en su implementación, y aplicar su conocimiento teórico para construir un sistema IoT básico usando las tecnologías discutidas.
--	--

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad
1. La exposición inicial se realiza mediante diapositivas, ofreciendo una visión clara y accesible de los conceptos fundamentales del Internet de las Cosas (IoT) a través de explicaciones concisas y ejemplos pertinentes. 2. El instructor debe emplear un lenguaje claro y abstenerse de utilizar jerga técnica innecesaria, asegurando así la comprensión del contenido para todos los niveles de conocimiento.	1. Se incentivará a los estudiantes a involucrarse en discusiones, con el objetivo de compartir sus opiniones sobre el impacto potencial del Internet de las Cosas (IoT) en distintos aspectos de la vida cotidiana y profesional. 2. Se solicitará a los estudiantes que realicen una investigación o presentación que profundice en una aplicación específica del Internet de las Cosas (IoT), examinando su beneficio potencial y los desafíos asociados.	1. Se proporcionará retroalimentación positiva y constructiva a las contribuciones de los estudiantes, reconociendo sus esfuerzos y estimulando su curiosidad y compromiso con el tema.
Recursos que propone la actividad	Computadora personal Presentaciones Proyector	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.
1. Las diapositivas o el material visual presentado pueden contener excesiva cantidad de texto. 2. La efectividad de la comunicación del instructor puede verse comprometida por el tono de voz empleado o el uso de terminología técnica compleja. 3. El tamaño de la ventana utilizada para las presentaciones puede ser muy reducida para ser apreciado apropiadamente en determinadas situaciones.	1. Es posible que algunos estudiantes experimenten incomodidad o ansiedad al momento de expresar sus ideas frente a la clase, lo cual podría restringir su participación. 2. Estudiantes con discapacidad física podrían no ser capaces de completar la actividad en el mismo tiempo establecido que sus otros compañeros. 3. Estudiantes con dificultades de visión o audición podrían no comprender las instrucciones proporcionadas por el instructor.	1. El límite de tiempo puede influir negativamente en la motivación de los estudiantes. 2. Los recursos son muy escasos. 3. No brindar la oportunidad a los estudiantes demostrar sus conocimientos en clases.
Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)		
Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. Las diapositivas o el material de presentación	1. Formar equipos de trabajo para que los estudiantes	1. Los estudiantes tienen la posibilidad de entregar la

deben al menos contener las ideas principales de manera textual. 2. Utilizar un video complementario a la explicación del instructor donde incluya subtítulos. 3. Presentar las actividades a realizar en distintos formatos (audio, texto). 4. Emplear un magnificador de pantalla para ampliar la ventana de presentación.	puedan intervenir con más seguridad. 2. Presentar las actividades a realizar en varios formatos (audio y texto). 3. Proporcionar ajustes en los plazos de entrega o tiempos de examen para estudiantes con necesidades especiales, garantizando que tengan suficiente tiempo para completar las tareas de manera efectiva. 4. Ofrecer apoyo adicional, como asistencia técnica o sesiones de tutoría individualizadas, para ayudar a los estudiantes a gestionar su tiempo eficientemente.	actividad en el formato que ellos deseen (ensayos, organizadores gráficos, diagramas, etc.). 2. Brindar plazos razonables para la entrega de actividades. 3. Minimizar las distracciones. 4. Crear oportunidades periódicas para que los estudiantes presenten los resultados de su aprendizaje. 5. Implementar actividades de evaluación formativa en el aula, como discusiones grupales, preguntas de respuesta rápida o presentaciones cortas, que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Magnificador de pantalla Proyector Software conversor de texto a voz Software de gamificación Software de presentación. Software de texto Video con subtítulos	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)	
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas. Incorporación de elementos digitales inclusivos.	

Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. Presentación del tema.	Presentación de diapositivas.
2. Proyección de un video que profundiza en el tema, asegurando que incluya subtítulos para accesibilidad.	Video educativo con subtítulos.
3. Organización de equipos de trabajo.	En clase se organiza los grupos.
4. Se entrega un archivo (texto o audio) con las instrucciones dictaminadas por el instructor para realizar las actividades.	Software de texto Software conversor de audio a texto
5. Solicitar a los estudiantes que presenten sus trabajos en el formato en el que se sientan más seguros, ya sea textual, visual o auditivo.	Software de procesamiento de texto. Herramientas de organizador gráfico. Grabación de audio.
6. Discusión y acuerdos con los estudiantes los plazos de entrega, ofreciendo flexibilidad.	

4.2.1.3. Tercera sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Electrónica básica
Descripción de la actividad	Exposición sobre los fundamentos de la electrónica, lo que incluye la identificación y uso de componentes electrónicos básicos como resistencias, condensadores, diodos y transistores. Utilizarán una breadboard para ensamblar circuitos simples y entenderán cómo estos conceptos se aplican al desarrollo de dispositivos IoT. La actividad se centrará en la construcción práctica y el análisis de circuitos, promoviendo la comprensión a través de la experimentación directa.
Meta de la actividad	Los estudiantes serán capaces de identificar componentes electrónicos clave y entender su función dentro de un circuito. Podrán construir y depurar circuitos básicos en una breadboard,

	una habilidad esencial para la prototipación rápida en el campo del IoT.
--	--

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad
1. La sesión comenzará con una presentación que incluye descripciones detalladas de conceptos básicos como voltaje, corriente y resistencia, complementada con textos explicativos y fotografías de componentes electrónicos. 2. Se proporciona un documento guía que ilustra un circuito a ensamblar.	1. Se solicitará a los estudiantes que apliquen lo aprendido construyendo el circuito en un breadboard. 2. Los estudiantes, deberán explicar el funcionamiento del circuito que han construido y cómo se aplican los conceptos de electrónica en él.	1. Para motivar a los estudiantes, se destacará la importancia de la electrónica en la creación de dispositivos IoT y cómo este conocimiento es fundamental en la industria tecnológica actual.
Recursos que propone la actividad	Componentes electrónicos Componentes electrónicos Computadora personal Documento guía Proyector	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.

1. Los conceptos electrónicos pueden ser difíciles de entender para los principiantes sin una explicación adecuada. 2. Demasiados detalles técnicos presentados de una vez pueden abrumar a los estudiantes. 3. La ventana en donde se muestre las presentaciones puede ser muy reducido para mostrar la información.	1. Los estudiantes pueden enfrentar desafíos al intentar explicar conceptos que no comprenden completamente. También pueden sentirse intimidados por tener que presentar o demostrar su trabajo frente a la clase. 2. Persona con discapacidad podría no entender las instrucciones emitidas por el instructor	1. El límite de tiempo puede influir negativamente en la motivación de los estudiantes. 2. Los recursos son muy escasos
Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)		
Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. Ofrecer presentaciones multimodales, incluyendo texto, audio, y video. 2. Proporcionar recursos adicionales como hojas de datos de componentes y tutoriales interactivos en línea. 3. Proporcionar instrucciones de la actividad a realizar en varios formatos. 4. Emplear un magnificador de pantalla	1. Los estudiantes pueden entregar la actividad en varios formatos tales como proyectos escritos, presentaciones orales o demostraciones prácticas. 2. Formar equipos de trabajo para construir confianza y habilidades colaborativas. 3. Adaptar las instrucciones emitidas por el instructor para que sean comprensibles para personas con discapacidad auditiva o	1. Minimizar las distracciones. 2. Ofrecer retroalimentación continua y constructiva sobre los proyectos de los estudiantes, destacando tanto los logros como las áreas de mejora. 3. Incorporación de gamificación para motivar la enseñanza. 4. Brindar plazos razonables para la entrega de actividades.

para ampliar la ventana de presentación.	visual, utilizando medios alternativos como subtítulos, descripciones auditivas o formatos accesibles.	
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Componentes electrónicos Computador personal. Convertidor de audio a texto Magnificador de pantalla Mouse para personas con discapacidad en extremidades superiores (opcional) Proyector. Software de presentación con generación automática de subtítulos.	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)	
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas. Incorporación de elementos digitales inclusivos.	
Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. Presentación de diapositivas que contengan información clara y concisa sobre los conceptos electrónicos, evitando la sobrecarga de texto y utilizando gráficos y diagramas para facilitar la comprensión visual.	Presentación de diapositivas. Diagramas Gráficos
2. Presentación de un video demostrativo de componentes electrónicos en funcionamiento, asegurando que incluya subtítulos.	Video con subtítulos Componentes electrónicos
3. Se entrega instrucciones claras de la práctica que se va a realizar, en cualquier formato (texto o voz). Guías paso a paso en línea accesibles desde dispositivos móviles.	Archivo de instrucciones en línea (Guía) Convertidor de texto a voz

4. Organización de equipos de trabajo.	En clases se organiza los grupos
5. los estudiantes demuestran los conocimientos impartidos a través de la práctica con las instrucciones dadas anteriormente.	Archivo de instrucciones, con explicación detallada (Pdf). Convertidor de texto a voz Presentación oral
6. Antes de que finalice el tiempo estipulado para la actividad, si algunos estudiantes no han terminado, se abrirá un diálogo para negociar un plazo razonable y aceptable para la entrega.	

4.2.1.4.Cuarta sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Diseño de redes IoT
Descripción de la actividad	El estudio y diseño de redes de Internet de las cosas constituyen el eje central de esta actividad formativa. Se abarcarán aspectos fundamentales como la selección de hardware adecuado, el entendimiento de software específico, la integración de protocolos de comunicación y la utilización de servicios en la nube. Se contemplará el análisis de requisitos, la modelización de la arquitectura de red y la planificación de la implementación en casos de uso diversificados.
Meta de la actividad	El objetivo es equipar a los participantes con conocimientos teóricos y habilidades prácticas para diseñar redes IoT eficientes y seguras. Se pretende que al final de la actividad, los participantes sean capaces de conceptualizar y desarrollar una infraestructura IoT que responda a criterios de funcionalidad, escalabilidad y sostenibilidad, así como a los estándares de seguridad pertinentes.

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad
1. Exposición del instructor mediante esquemas detallados y fotografías ilustrativas que muestran la variedad de dispositivos y configuraciones de red en el contexto de IoT.	1. Los estudiantes deben elaborar sus propios proyectos de diseño IoT, a través de diagramas o simulaciones y describir un análisis detrás de la elección del diseño.	1. La actividad elaborada por el estudiante debe replicarse en un laboratorio donde se pondrá en práctica los conocimientos adquiridos.
Recursos que propone la actividad	Computador Proyector Software de diseño de redes Software de presentaciones. Software para escritura de texto.	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.
1. Las diapositivas utilizadas pueden contener información compleja debido a la sobrecarga cognitiva y los diagramas muy extensos.	1. Estudiantes con discapacidad (estudiantes con discapacidad en las extremidades) podrían no completar la actividad en el tiempo asignado por el instructor.	1. El recurso elaborado por los estudiantes no se apega al contenido del curso y aplicaciones de la vida real. 2. El límite de tiempo podrían incidir en la motivación de los estudiantes debido al

2. Falta de material didáctico adaptado a diversos estilos de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésicos). 3. La comunicación verbal del instructor no es adecuada para los estudiantes debido a su (tono de voz, vocabulario técnico, etc.). 4. La ventana en donde se muestre las presentaciones puede ser muy reducido para mostrar la información.	2. Los estudiantes podrían no comprender las enseñanzas impartidas por el instructor debido a la variedad de formatos de presentación (estudiantes con problemas de visión, audición, etc.). 3. La evaluación basada únicamente en proyectos y presentaciones podrían no reflejar el aprendizaje de todos los estudiantes (aquellos que tienen dificultades en la expresión oral y escrita).	estrés de terminar la actividad en el tiempo establecido. 3. variedad de recursos insuficientes.
Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)		
Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. Las diapositivas utilizadas deben contener información reducida en puntos clave y gráficos simplificados para evitar la sobrecarga cognitiva. 2. El material debe presentarse a los diversos estilos de aprendizaje como videos, podcasts, simulaciones interactivas entre otras.	1. Los estudiantes tienen permitido entregar sus actividades en diversos formatos (informes escritos, presentaciones orales, demostraciones prácticas, etc.). 2. Los estudiantes pueden presentar las actividades a realizar en varios formatos (audio y texto).	1. Se integrarán proyectos que requieran soluciones aplicables de la vida real. 2. Se establecen plazos de entrega de actividades considerando el avance de los estudiantes. 3. Minimizar las distracciones. 4. Aumentar la cantidad y diversidad didácticos disponibles, proporcionando

3. El instructor debe emplear un tono, léxico y volumen accesible para la comprensión de los estudiantes. 4. Utilizar un magnificador de pantalla para ampliar la ventana de presentación.	3. Los estudiantes se organizarán en equipos para fomentar la confianza y habilidades colaborativas.	una amplia gama de actividades que puedan atraer el interés de los estudiantes.
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Computador personal. Convertidor de audio a texto Generador de archivo de audio Lector de pantalla Magnificador de pantalla Proyector Software de diseño de redes. Software de presentación con generación automática de subtítulos.	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)	
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas. Incorporación de elementos digitales inclusivos.	
Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. Presentación de diapositivas del tema que introduzca el tema de manera interactiva y accesible.	Presentación de diapositivas.
2. El instructor expone a través de diagramas utilizando el software de presentación correspondiente.	software de diagramas. Software de presentaciones.

3. Utilizando el software para diseño de redes (el que corresponda) y un magnificador de pantalla, se demuestra una actividad de ejemplo.	Software de diseño de redes. Herramienta de reunión en línea Magnificador de pantalla
4. Se entrega las instrucciones (formato de audio o texto) a los estudiantes de pasos para realizar la actividad.	Grabación de voz Archivo de texto
5. Se solicita a los estudiantes que formen grupos y pongan en práctica los conocimientos adquiridos durante la sesión.	Software de diseño de redes. Proyector.
6. se solicita a los estudiantes que presente la actividad en formato que ellos deseen (diagramas, ensayos, informes, etc.).	Archivo de texto. Diagramas. Mapas conceptuales. Archivo de simulación.
7. Minutos antes de que termine la actividad, el instructor proporcionara una retroalimentación de la sesión y además otorgará plazo de entrega de actividad a los estudiantes que no hayan finalizado.	

4.2.1.5. Quinta sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Sensores y Actuadores
Descripción de la actividad	Los estudiantes aprenderán sobre la variedad y funcionalidad de los sensores y actuadores comunes en IoT. La actividad incluirá una sesión teórica sobre tipos de sensores (temperatura, humedad, movimiento, etc.) y actuadores (motores, Leds, relés), seguida de ejercicios prácticos donde los estudiantes programarán un microcontrolador para leer datos de sensores y activar actuadores en respuesta.
Meta de la actividad	Los estudiantes deberán ser capaces de comprender cómo los sensores recogen información del entorno y cómo los actuadores realizan acciones físicas en respuesta a señales de control. La meta

	es que los estudiantes adquieran la capacidad de integrar sensores y actuadores en un sistema IoT, programando la lógica necesaria para que el sistema responda adecuadamente a las condiciones ambientales o a la entrada de datos.
--	--

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad
1. Exposición inicial del instructor utilizando diapositivas con descripciones claras y concisas de cada tipo de sensor y actuador. Se incluirán imágenes y diagramas de alta calidad que muestren ejemplos físicos y esquemas de funcionamiento. 2. Se incluyen textos de apoyo que detallen las especificaciones y aplicaciones de cada dispositivo en un contexto IoT.	1. Los estudiantes deberán diseñar un circuito utilizando sensores y actuadores y programar la lógica correspondiente, documentando el proceso en un informe técnico.	1. Se fomentará la experimentación con distintos tipos de sensores y actuadores para resolver un problema concreto.
Recursos que propone la actividad	Software de presentaciones. Computador Software de programación de sensores Proyector	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.
1. El contenido de las diapositivas puede resultar confuso debido a la Complejidad técnica de los componentes electrónicos presentados. 2. La ventana en donde se muestre las presentaciones puede ser muy reducido para mostrar la información.	1. Algunos estudiantes pueden tener inconvenientes en el diseño del circuito y su programación. 2. Estudiantes con problemas de audición puede no entender las indicaciones emitidas por el instructor. 3. Las instrucciones de la actividad no son claras para personas con discapacidad (Visual)	1. El límite de tiempo puede influir negativamente en la motivación de los estudiantes. 2. Falta de interés en electrónica sin aplicaciones prácticas. 3. Riesgo de frustración ante la complejidad de integrar múltiples componentes en un sistema funcional sin la orientación adecuada.
Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)		
Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. Diapositivas presentadas no cargar de mucha información textual y utilizar diagramas claros y ejemplos del mundo real. 2. Asegurar que las presentaciones sean visualmente accesibles, utilizando un proyector de alta resolución y	1. Se solicitará a los estudiantes realizar un taller práctico con seguimiento personalizado. 2. Las instrucciones del taller deben estar en un lenguaje claro y en diversos formatos (audio, archivo de texto) 3. Ofrecer sesiones de tutoría individualizada o en grupos pequeños para ayudar a los	1. Ofrecer plazos de entrega de trabajos de manera razonable. 2. Minimizar las distracciones. 3. Demostrar a través de videos las aplicaciones reales e impactantes de IoT. 4. Se empleará un formulario en línea para que los

herramientas de magnificación para aquellos que lo necesiten.	estudiantes a superar dificultades específicas en el diseño y la programación de circuitos.	estudiantes puedan acceder al cuestionario.
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Archivo de texto Formulario Magnificador de pantalla. Software de diagramas Software de diseño y simulación (el que corresponda). Video con subtítulos	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)	
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas. Incorporación de elementos digitales inclusivos.	
Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. Presentación de diapositivas del tema que introduzca el tema de manera interactiva y accesible.	Presentación de diapositivas interactiva.
2. presentación de un video demostrativo de los sensores y actuadores.	Video con subtítulos
3. empleando el software de programación correspondiente y una magnificador de pantalla se demuestra el procedimiento a realizar en clases.	Tutoriales de programación en línea de microcontroladores. Software de programación. Magnificador de pantalla
4. se entrega en archivo de texto a las instrucciones a realizar para que los estudiantes realicen la actividad indicada.	Archivo de texto con las instrucciones a realizar. Convertidor de texto a audio.
5. Organización de equipos de trabajo	En clases se organiza los grupos
6. los estudiantes en pares realizarán la actividad y demostrarán.	Software de programación Magnificador de pantalla

7. Antes de que finalice el tiempo estipulado para la actividad, si algunos estudiantes no han terminado, se abrirá un diálogo para negociar un plazo razonable y aceptable para la entrega	
---	--

4.2.1.6.Sexta sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Protocolos de Comunicación y tecnologías de acceso.
Descripción de la actividad	En esta sesión los estudiantes se adentrarán en el estudio de los Protocolos de Comunicación y las tecnologías de acceso que forman la columna vertebral del Internet de las Cosas (IoT). Se examinarán protocolos como MQTT, COAP, así como tecnologías de acceso como Ethernet, Wi-Fi, Zigbee, y celular. La actividad combinará lecciones teóricas con prácticas de laboratorio, donde los estudiantes tendrán la oportunidad de configurar y testear la comunicación entre dispositivos IoT utilizando diferentes protocolos y tecnologías.
Meta de la actividad	La finalidad es que los participantes desarrollen una comprensión profunda de cómo los dispositivos IoT se comunican entre sí y con la nube, y cómo elegir el protocolo y la tecnología de acceso más adecuados para diferentes escenarios de aplicación. Los estudiantes deberán ser capaces de configurar una red IoT, realizar pruebas de comunicación y analizar el rendimiento y la seguridad de la configuración elegida.

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad

1. Presentación de la información consistirá en una serie de diapositivas y documentos detallados que describen los protocolos de comunicación y las tecnologías de acceso en IoT. 2. Utilización de textos didácticos y gráficos para explicar la función y el propósito de protocolos como MQTT, CoAP, AMQP y WebSockets, y tecnologías como Ethernet, Wi-Fi, Zigbee, LTE y 5G.	1. Se solicitará a los estudiantes que apliquen los conocimientos adquiridos diseñando y configurando una red IoT en el laboratorio donde documentaran el proceso y sus hallazgos en un informe técnico que detalle la selección del protocolo y la tecnología de acceso, el proceso de configuración, los resultados de las pruebas de comunicación y un análisis del rendimiento y la seguridad.	1. Los desafíos de diseño y simulación de escenarios de aplicación del mundo real estimularán la creatividad y la resolución de problemas.
Recursos que propone la actividad	Computador Proyector Software de presentaciones.	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.
1. Las diapositivas mostradas podrían resultar en sobrecarga cognitiva,	1. Algunos estudiantes podrían estar muy	1. El límite de tiempo para la entrega de actividad puede influir negativamente en la

especialmente si no se organiza de manera efectiva. 2. Las representaciones gráficas complejas pueden ser abrumadoras y confusas sin la adecuada explicación y contextualización. 3. La ventana en donde se muestre las presentaciones puede ser muy reducido para mostrar la información.	intimidados al actuar en clase de manera activa. 2. Estudiantes con problemas de audición y visión podrían no entender las preguntas emitidas por el instructor.	motivación de los estudiantes. 2. El riesgo de frustración y desmotivación si los estudiantes no perciben un progreso claro o si no se reconocen sus logros durante la actividad práctica.
---	--	--

Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)

Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. Iniciar la clase con un resumen de los objetivos de aprendizaje. Luego se desglosa cada protocolo en sus componentes fundamentales, usando un lenguaje claro y evitando jerga innecesaria. 2. Utilizar recursos visuales para ilustrar cómo funcionan los protocolos, como diagramas de flujo y representaciones gráficas	1. Se realizarán actividades de revisión en pares para que los estudiantes puedan discutir y explicar los conceptos unos a otros en un entorno más relajado. 2. Ofrecer a los estudiantes diferentes maneras de expresarse, como a través de dibujos, mapas conceptuales, o plataformas digitales que permitan la entrada de voz. 3. Las instrucciones de actividades deben estar en un	1. Ofrecer plazos de entrega de trabajos de manera razonable. 2. Minimizar las distracciones. 3. Los estudiantes tienen la oportunidad de presentar sus trabajos en diferentes formatos (grabación de voz, video, archivo de texto).

de la comunicación de datos. 3. Se Emplea un magnificador de pantalla para ampliar la ventana de presentación.	lenguaje claro y en diversos formatos (audio, archivo de texto).	
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Archivo con instrucciones Magnificador de pantalla Proyector Software convertidor de texto a voz Software de mapas conceptuales Software de presentación	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)	
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas. Incorporación de elementos digitales inclusivos.	
Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. Presentación de diapositivas del tema que introduzca los protocolos y tecnologías de acceso utilizando diagramas de flujo y ejemplos simplificados para evitar la sobrecarga de información.	Presentación de diapositivas interactiva. Diagramas.
2. Desglosar cada protocolo y tecnología en componentes fundamentales, evitando la jerga técnica innecesaria, Utilizando un software de presentación con magnificación de pantalla para facilitar la visualización a todos los estudiantes.	Diagrama. Magnificador de Pantalla. Software de presentaciones.
3. Los estudiantes configuran y prueban la comunicación entre dispositivos IoT en el laboratorio, con instrucciones claras	Software de desarrollo (el que corresponda). Magnificador de pantalla.

proporcionadas en varios formatos, las Actividades de revisión se desarrollan en pares para reforzar el aprendizaje en un entorno colaborativo.	Archivos de instrucciones. Grabación de voz (instrucciones de actividad).
4. Los estudiantes utilizan software de mapas conceptuales para organizar y presentar su comprensión de los protocolos y tecnologías y Preparación de informes técnicos con la opción de utilizar software convertidor de texto a voz para aquellos que lo requieran.	Software de mapas. Convertidor de texto a audio.
5. Los estudiantes presentan sus trabajos en formatos que prefieran, como grabaciones de voz, videos o archivos de texto.	Videos. Grabación de voz. Archivo de texto.
6. los estudiantes en pares realizaran la actividad y demostraran	Software de programación. Magnificador de pantalla
7. Evaluación de los trabajos con plazos de entrega flexibles y considerando el progreso individual.	

4.2.1.7.Séptima sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Desarrollo de Proyectos IoT
Descripción de la actividad	Esta actividad está diseñada para llevar a los estudiantes a través del ciclo completo de desarrollo de un proyecto IoT, desde la concepción inicial hasta su implementación. Los participantes trabajarán en la identificación de un problema o necesidad, la conceptualización de una solución IoT, el diseño del sistema, la selección de componentes (sensores, actuadores, módulos de comunicación), la programación de dispositivos, y la integración con plataformas de IoT para el análisis de datos.
Meta de la actividad	El propósito de esta actividad es que los estudiantes apliquen de manera práctica los conocimientos adquiridos en el curso para

	desarrollar un proyecto IoT tangible. Se espera que, al finalizar, los estudiantes hayan adquirido experiencia en la gestión de proyectos de IoT, desde la fase de planificación hasta la ejecución, y estén capacitados para abordar los desafíos técnicos y conceptuales inherentes al desarrollo de soluciones IoT. Los proyectos completados deberían reflejar una comprensión integral de cómo los dispositivos IoT pueden ser diseñados para interactuar con el entorno y proporcionar soluciones innovadoras a problemas reales.
--	--

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad
1. Las presentaciones proporcionadas incluirá diapositivas y material escrito que describan paso a paso el ciclo de desarrollo de proyectos IoT, además se utilizarán textos claros y descriptivos para guiar a los estudiantes desde la concepción de la idea hasta la implementación del proyecto. 2. Se incorporarán diagramas que muestren ejemplos de proyectos IoT en diferentes etapas,	1. Los estudiantes o grupos de estudiantes desarrollarán un proyecto de Internet de las cosas que resuelva un problema o necesidad real. 2. Los estudiantes o grupo de estudiantes documentarán el proceso de desarrollo en un portafolio de proyecto que incluirá la justificación del proyecto, diseños del sistema, selección de componentes, código de programación, y estrategias de integración.	1. Los estudiantes serán motivados a través de la aplicación práctica de teoría a casos reales, con el reto de diseñar soluciones IoT que puedan tener un impacto tangible. 2. El reconocimiento de los proyectos más innovadores y efectivos serán recompensados.

componentes individuales y esquemas que ilustren la integración de los ejemplos.		
Recursos que propone la actividad	Computador Proyector Software de presentaciones. Software de programación de sensores	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.
1. La complejidad y la cantidad de detalles técnicos presentados pueden ser abrumadores y conducir a la confusión o a la desinformación. 2. Sin una guía adecuada los estudiantes podrían tener dificultades para entender cómo están los componentes del sistema IoT. 3. Estudiantes con discapacidades visuales o auditivas, se les dificultara percibir el material de apoyo.	1. Los estudiantes podrían no estar seguros de como iniciar sus proyectos y documentarlo. 2. Ansiedad o falta de confianza para compartir ideas en público.	1. Desmotivación debido a la falta de retroalimentación inmediata o el reconocimiento del progreso. 2. Fatiga ante proyectos largos y complejos sin hitos claros o apoyo continuo.

Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)		
Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. Simplificar el contenido y organización en las presentaciones (diapositivas) en secciones para evitar la sobrecarga de información. 2. Ofrecer instrucciones paso a paso y checklist (listas de comprobación) que ayuden a los estudiantes a entender la interconexión de los componentes IoT. 3. Brindar herramientas y recursos accesibles para estudiantes con problemas de visión y audición.	1. Permitir a los estudiantes la participación a través de presentaciones, maquetas, prototipos físicos o simulaciones digitales. 2. Ofrecer opciones para la entrega de trabajos en diferentes formatos (oral, escrito, multimedia). 3. Crear un ambiente seguro para compartir y discutir ideas, incluyendo sesiones de feedback constructivo en pequeños grupos.	1. proporcionar retroalimentación regular para mantener a los estudiantes comprometidos y motivados. 2. Diseñar actividades que permitan a los estudiantes ver el impacto directo de su aprendizaje y trabajo, como prototipos funcionales o presentaciones 3. Minimizar las distracciones. 4. Ofrecer plazos de entrega de trabajos de manera razonable.
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Archivos con instrucciones en múltiples formatos Magnificador de pantalla Software convertidor de texto a voz Software de mapas conceptuales Software de presentación accesible Software de programación de sensores con simuladores	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)	
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas.	
Incorporación de elementos digitales inclusivos.	
Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. Comenzar con una revisión de los objetivos de aprendizaje de la clase, asegurándose de que todos los estudiantes comprendan lo que se espera de ellos al final de la sesión.	Presentaciones multimedia accesibles. Magnificador de pantalla Software de mapas conceptuales
2. Proporcionar una explicación teórica de los conceptos clave de IoT que se aplicarán en la práctica del día	
3. Realizar una demostración en vivo o mediante un video de las herramientas y técnicas que los estudiantes utilizarán, asegurando que todos tengan la oportunidad de ver claramente y hacer preguntas.	Video con subtítulos Software de simulación Magnificador de pantalla Plataformas de aprendizaje gestionadas (LMS)
4. Entregar materiales de clase en formatos accesibles, incluyendo instrucciones escritas en lenguaje claro y archivos de audio con las mismas instrucciones para acomodar diferentes estilos de aprendizaje.	Documentos con instrucciones en texto claro. Software convertidor de texto a voz
5. actividad practica	En clases se organiza los grupos
6. los estudiantes en pares realizaran la actividad y demostraran	Software de programación. Magnificador de pantalla
7. Concluir la clase con un resumen de los puntos clave y si lo estudiantes no finalizaron dar un plazo de entrega razonable de la actividad	

4.2.1.8. Octava sesión

Área	Tecnología y Educación continua
Curso	Internet de las Cosas (IoT)
Tema	Presentación de proyectos IoT
Descripción de la actividad	Los estudiantes prepararán y presentarán los proyectos IoT que han desarrollado. Cada presentación debe incluir una descripción del problema que el proyecto aborda, el diseño de la solución IoT, los componentes utilizados, la funcionalidad del sistema y los resultados de las pruebas. Se enfatizará en la claridad de la comunicación, la estructura de la presentación y la capacidad de argumentar las decisiones de diseño y desarrollo.
Meta de la actividad	La meta es que los estudiantes demuestren habilidades efectivas de comunicación y presentación técnica al exponer sus proyectos IoT. Además, se realizará una evaluación de los proyectos presentados para proporcionar retroalimentación constructiva y discutir posibles mejoras.

Partes de la actividad seleccionada antes de eliminar barreras		
Presentación de la información (descripción, textos, fotografías)	Formas de expresión del alumnado (Que y como el alumnado se le pide que exprese el aprendizaje)	Elementos motivadores de la actividad
1. Las presentaciones de los estudiantes incluirán una descripción detallada del proyecto, con textos claros y concisos que expliquen el problema abordado, la solución propuesta, los componentes y	1. los estudiantes presentaran oralmente sus proyectos ante la clase, apoyándose en las presentaciones visuales preparadas. 2. Los estudiantes entregaran un informe escrito que detalle su proceso de diseño y reflexione sobre los desafíos	1. La posibilidad de presentar un trabajo propio frente a los compañeros actuará como un motivador clave, fomentando la propiedad y el orgullo del trabajo realizado. 2. La retroalimentación de los instructores y compañeros proporcionará

tecnologías IoT utilizados, y los resultados obtenidos. 2. Incorporación de fotografías y capturas de pantalla de los proyectos para ilustrar los puntos clave y la funcionalidad del sistema IoT.	enfrentados y las lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto.	reconocimiento y será un estímulo para la mejora continua.
Recursos que propone la actividad	Computador Proyector Software de presentaciones.	

Detección de barreras de alta probabilidad (Predecir)		
Barreras detectadas en la presentación de la información.	Barreras detectadas en las posibilidades del alumnado para expresar el aprendizaje.	Barreras detectadas en las formas de implicar y motivar al alumnado.
1. Las diapositivas empleadas en los proyectos pueden ser complejas o confusas, lo que dificulta la comprensión del diseño y funcionamiento del proyecto IoT. 2. La cantidad de información necesaria para explicar completamente un proyecto IoT puede ser abrumadora, llevando a	1. Algunos estudiantes pueden no tener experiencia o pueden sentirse inseguros al presentar proyectos técnicos complejos, especialmente si se espera que articulen los procesos y resultados de su trabajo. 2. Algunos estudiantes con discapacidad visuales, auditivas o del habla pueden tener dificultad al intentar expresar su aprendizaje en	1. Los estudiantes pueden sentirse abrumados por ser evaluados y esto repercute en el aprendizaje del estudiante.

una sobrecarga cognitiva para los estudiantes. 3. La ventana del software utilizado puede ser muy reducido.	los formatos tradicionales de presentación.	
Medidas y recursos para derribar las barreras (superar)		
Medidas para derribar barreras en la presentación de la información.	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de expresión de alumnado	Medidas y recursos para derribar barreras en las formas de compromiso
1. El contenido de las diapositivas debe ser claro debe estar simplificado (gráficos e infografías) para representar procesos y resultados. 2. Emplear un magnificador de pantalla para mejorar la visualización del contenido	1. Permitir a los estudiantes utilizar diversos medios, como presentaciones multimedia, carteles, o demos interactivas, para expresar su aprendizaje.	1. Establecer una cultura de retroalimentación positiva y constructiva durante las presentaciones. 2. Organizar sesiones de reflexión post presentación para que los estudiantes evalúen y discutan el trabajo de sus compañeros.
Recursos tecnológicos inclusivos propuestos	Convertidor de texto a voz Diapositivas Magnificador de pantalla Proyector Software de diagramas	

Nueva secuencia de trabajo de la actividad (Planificar)
Rediseño de la actividad inicial incorporando medidas y recursos para salvar las barreras encontradas. Incorporación de elementos digitales inclusivos.

Pasos.	Elementos digitales y no digitales incorporados.
1. los estudiantes preparan el material para presentar en clases.	Diapositivas
2. los estudiantes realizaran una demostración de Prototipos y Resultados	videos demostrativos animaciones gráficos explicativos.
3. Explicación de la Solución IoT Desarrollada	Diagramas digitales interactivos Documentación técnica impresa,
4. Evaluación y Retroalimentación	retroalimentación oral directa durante la presentación

4.3. Análisis de la propuesta

En un esfuerzo por integrar prácticas educativas más inclusivas y efectivas, se llevó a cabo una innovadora sesión de clase dirigida a estudiantes de la carrera de Telemática. Esta iniciativa, concebida en colaboración con los propios estudiantes, atrajo la participación de un grupo entusiasta de 10 personas, quienes se involucraron activamente en la experiencia de aprendizaje.

La sesión fue diseñada meticulosamente para adherirse a los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), con el objetivo de crear un entorno educativo accesible y enriquecedor para todos. Reconociendo la diversidad en las formas de aprender y procesar información de cada estudiante, se optó por una metodología que incorporó una amplia gama de recursos y materiales didácticos. Entre estos se incluyeron audios, vídeos y gráficos, cuidadosamente seleccionados y diseñados para apoyar y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en todas sus etapas.

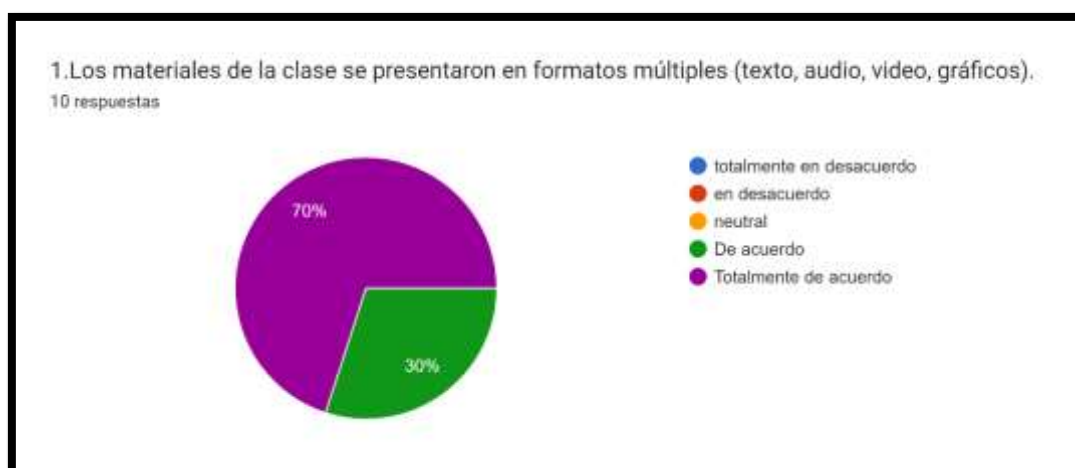
Este enfoque multimodal no solo buscaba abordar las necesidades específicas de aprendizaje de cada participante, sino también fomentar una experiencia más interactiva y participativa. La integración de distintos tipos de contenidos tenía como fin último estimular el interés y la motivación de los estudiantes, promoviendo así una mayor implicación y compromiso con el material de estudio.

Esta iniciativa no solo demostró la viabilidad de aplicar el DUA en contextos educativos específicos, sino que también abrió caminos para futuras exploraciones y mejoras en la forma en que concebimos y llevamos a cabo el proceso educativo, asegurando que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de aprender y prosperar.

4.3.1. Evaluación a estudiantes

La recepción de los estudiantes hacia la sesión fue evaluada a través de una encuesta de satisfacción que abordaba varios aspectos clave de su experiencia de aprendizaje. Esta encuesta buscaba obtener información directa sobre cómo percibían la utilidad de los recursos multimodales proporcionados y en qué medida estos recursos contribuyeron a una experiencia de aprendizaje más inclusiva y motivadora.

Figura 6. Diversidad de Formatos en Materiales de Clase



Fuente: Investigador

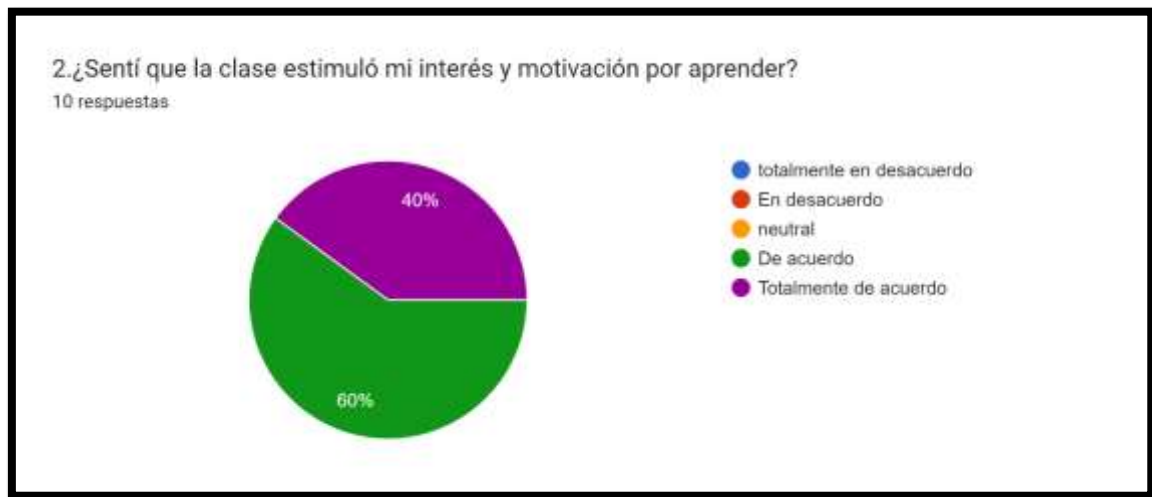
Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico refleja una recepción altamente positiva hacia la implementación de materiales en formatos múltiples, con un notable 70% de los encuestados manifestándose totalmente de acuerdo y un 30% de acuerdo con la efectividad de esta estrategia. La ausencia total de respuestas en las categorías de desacuerdo y neutral subraya un consenso fuerte entre los participantes sobre la validez y eficacia de la propuesta pedagógica.

Desde una perspectiva analítica, este resultado es indicativo de una sólida aceptación y valoración de la diversificación de los formatos de enseñanza, lo cual se alinea perfectamente con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. El DUA busca, entre otros objetivos, ofrecer múltiples medios de representación para garantizar que todos los alumnos,

independientemente de sus habilidades, preferencias y necesidades, tengan igual acceso al aprendizaje. En este sentido, el alto porcentaje de aceptación refleja no solo la eficacia de la propuesta en términos de inclusión y accesibilidad, sino también su capacidad para responder a las expectativas y necesidades de los estudiantes en un campo tan dinámico y diverso como el IoT.

Figura 7. Estímulo del Interés y la Motivación por Aprender en la Clase



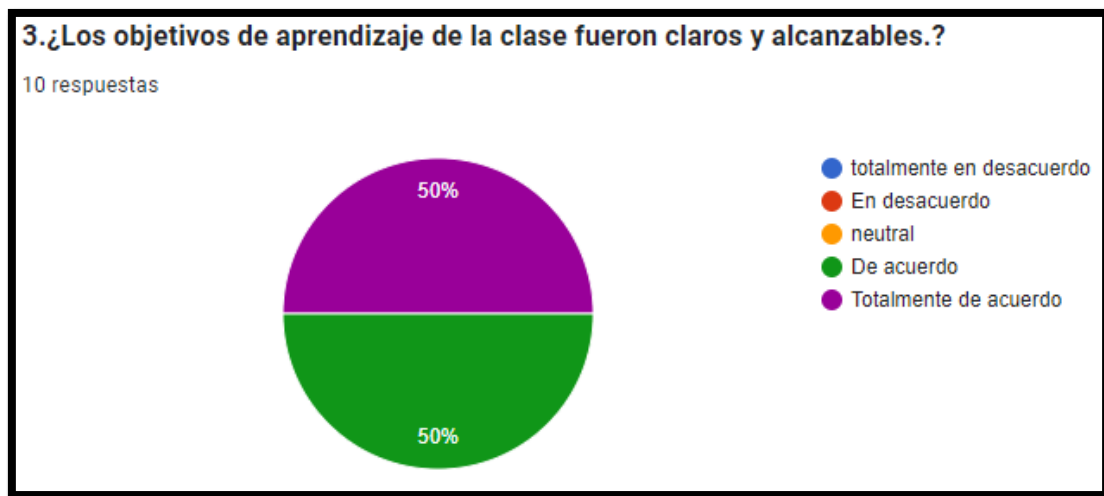
Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico proporcionado muestra la percepción de los encuestados respecto a si la clase estimuló su interés y motivación por aprender, con un 60% de los participantes indicando que están "de acuerdo" y un 40% manifestándose "totalmente de acuerdo". Estos resultados reflejan una respuesta positiva contundente hacia el estímulo del interés y la motivación por aprender entre los estudiantes.

Desde una interpretación analítica, el hecho de que el 100% de las respuestas se distribuyan entre las categorías "de acuerdo" y "totalmente de acuerdo" es indicativo de un éxito rotundo de la estrategia pedagógica empleada en la clase. Esto demuestra una efectividad notable en la capacidad de la propuesta educativa para captar y sostener el interés de los estudiantes, así como para fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje. La ausencia de respuestas en las categorías "en desacuerdo", "totalmente en desacuerdo" y "neutral" refuerza la idea de que la clase fue capaz de responder eficazmente a las necesidades y expectativas de los estudiantes en términos de motivación e interés.

Figura 8. Porcentaje sobre el cumplimiento de objetivos alcanzados en la sesión



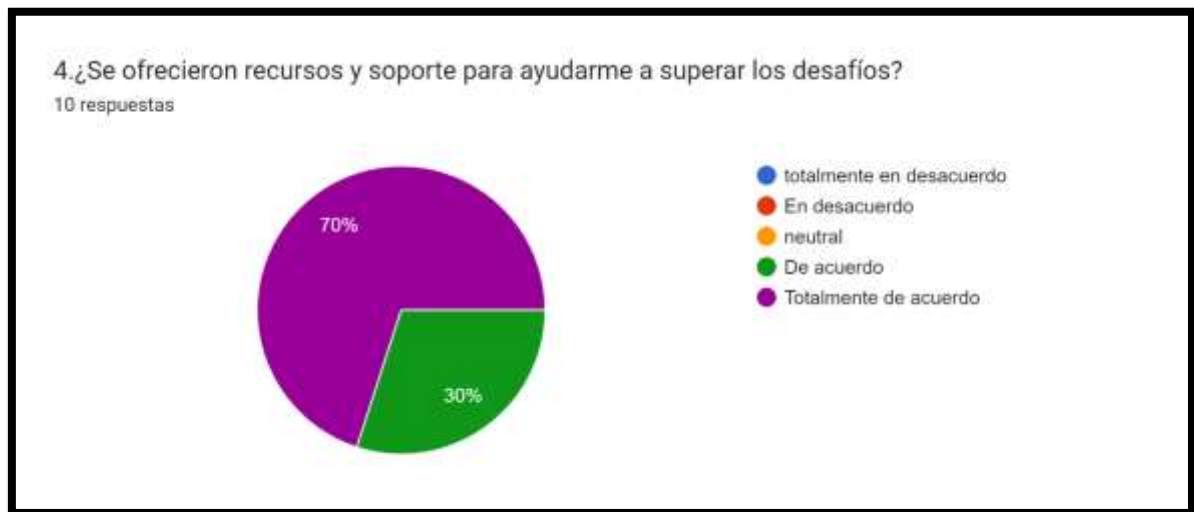
Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico sobre los objetivos de aprendizaje de la clase muestra una división equitativa en las percepciones de los encuestados, con un 50% indicando que están "totalmente de acuerdo" con que los objetivos fueron claros y alcanzables, y el otro 50% expresando que están "de acuerdo". Esta distribución uniforme entre las dos categorías positivas refleja una percepción general favorable hacia la claridad y la viabilidad de los objetivos de aprendizaje establecidos para la clase.

El hecho de que un 50% de los participantes estuviera "totalmente de acuerdo" con la claridad y accesibilidad de los objetivos podría interpretarse como una fuerte validación de las estrategias pedagógicas empleadas, mientras que el otro 50% que estuvo "de acuerdo" indica que, aunque positivos, algunos estudiantes podrían beneficiarse de una mayor especificación o soporte para alcanzar estos objetivos. Esto último ofrece una oportunidad para reflexionar sobre cómo se podrían ajustar o enriquecer aún más las estrategias pedagógicas para asegurar que la totalidad de los estudiantes no solo entienda los objetivos de la clase, sino que también se sienta plenamente capacitada para alcanzarlos.

Figura 9. Porcentaje de Percepción Estudiantil sobre la Disponibilidad de Recursos y Soporte en la Clase de IoT

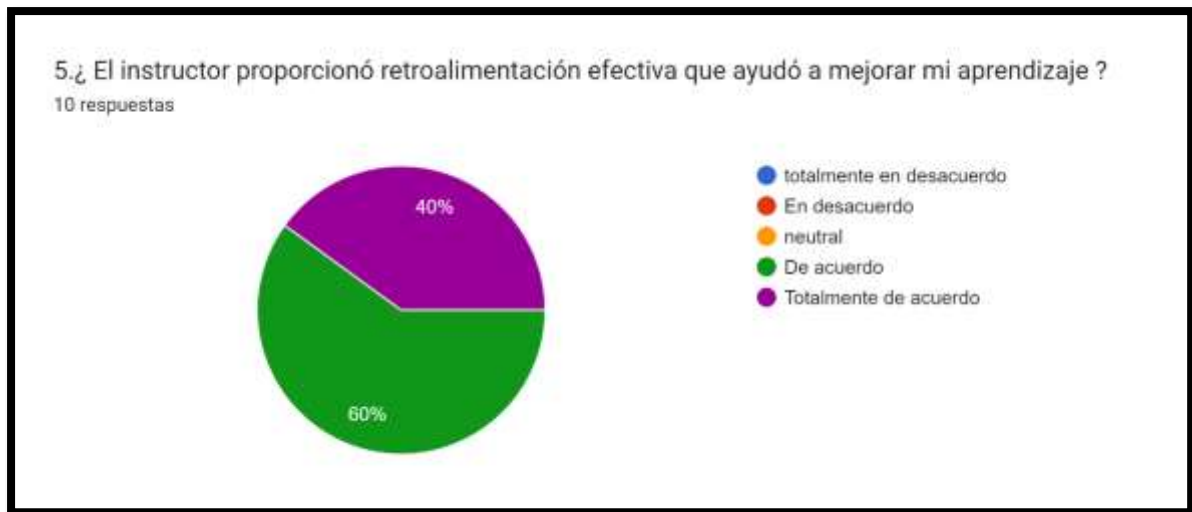


Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico muestra que el 100% de los encuestados perciben positivamente la disponibilidad de recursos y soporte para superar los desafíos en la clase, con un 70% totalmente de acuerdo y un 30% de acuerdo. Esta unanimidad en la percepción positiva indica una provisión efectiva y bien recibida de apoyo y recursos, esencial para facilitar el aprendizaje y superar los desafíos en áreas complejas como el Internet de las Cosas (IoT). La ausencia de desacuerdo subraya el éxito de la clase en cumplir con las necesidades de apoyo de los estudiantes, destacando la importancia de mantener estrategias de soporte inclusivas y accesibles que promuevan un entorno de aprendizaje efectivo.

Figura 10. Porcentaje de Impacto de la Retroalimentación del Instructor en el Aprendizaje de los Estudiantes



Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico revela una respuesta positiva contundente hacia la retroalimentación proporcionada por el instructor, con un 60% de los encuestados manifestándose "totalmente de acuerdo" y un 40% "de acuerdo" sobre su efectividad para mejorar el aprendizaje. Esto indica que el 100% de los participantes valoran la retroalimentación recibida como un elemento crucial que contribuye significativamente a su proceso de aprendizaje. La total ausencia de respuestas neutrales o de desacuerdo subraya la percepción unánime de la retroalimentación del instructor como constructiva y beneficiosa. Este resultado resalta la importancia de una comunicación efectiva y un soporte continuo por parte del instructor para facilitar un ambiente de aprendizaje enriquecedor y proactivo, especialmente en campos complejos como el Internet de las Cosas (IoT).

Figura 11. Percepciones de Respeto y Valoración en el Ambiente de Clase

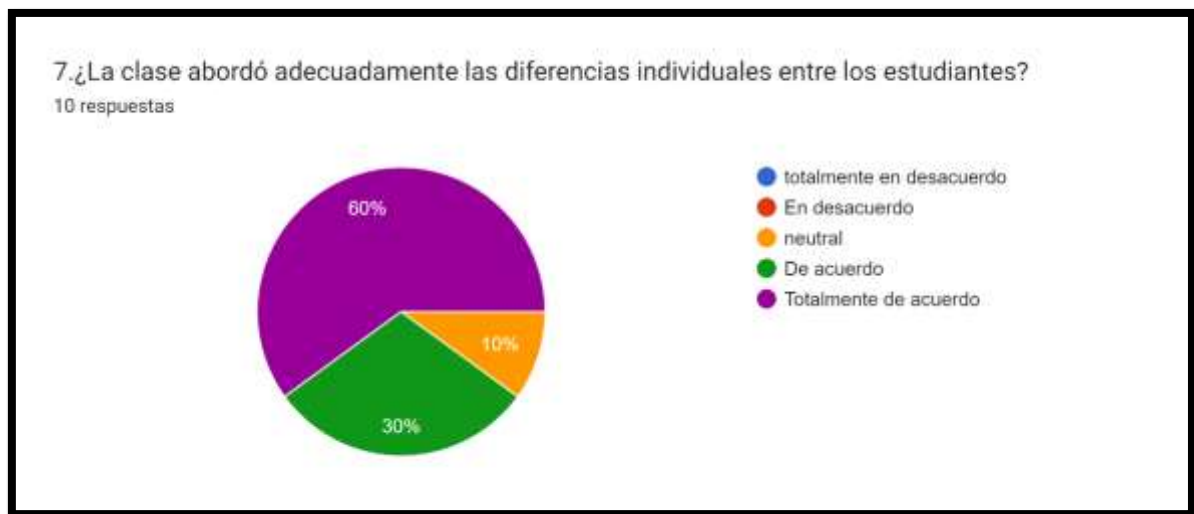


Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico indica que un 70% de los encuestados se siente "totalmente de acuerdo" y un 30% "de acuerdo" con sentirse respetados y valorados en la clase. Esta distribución muestra una apreciación muy positiva del ambiente de clase, subrayando un entorno inclusivo y de apoyo donde los estudiantes sienten que su participación y contribuciones son apreciadas. La total falta de respuestas negativas o neutrales refleja eficazmente la capacidad de la clase para fomentar un sentido de pertenencia y reconocimiento entre los estudiantes, lo cual es fundamental para un ambiente de aprendizaje productivo y motivador. Este resultado enfatiza la importancia de cultivar relaciones positivas y respetuosas en entornos educativos, lo que no solo mejora la experiencia educativa, sino que también contribuye al bienestar emocional y académico de los estudiantes.

Figura 12. Percepciones de Respeto y Valoración en el Ambiente de Clase



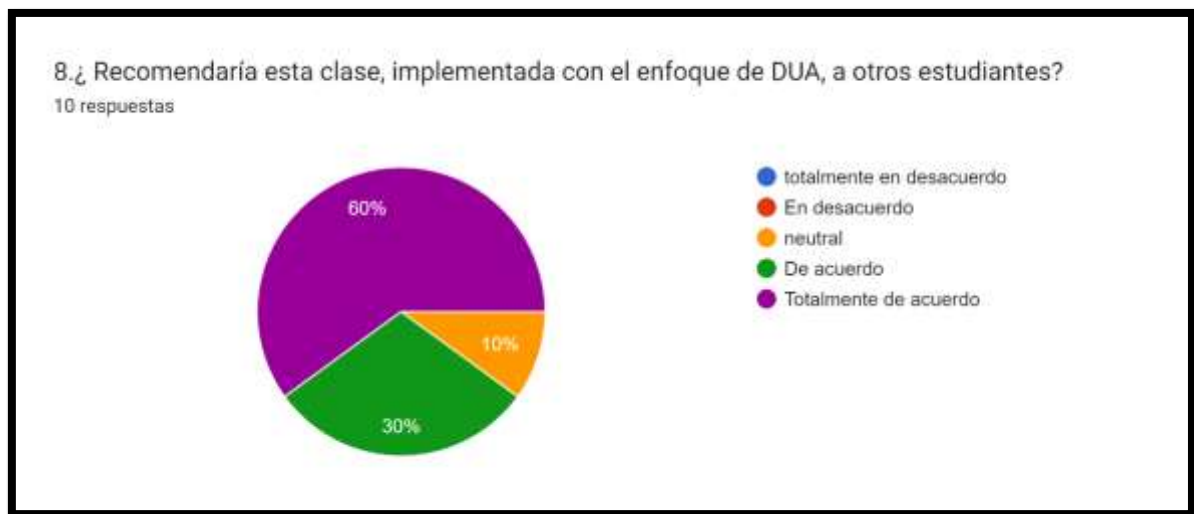
Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico muestra que el 60% de los participantes está "totalmente de acuerdo" en que la clase abordó adecuadamente las diferencias individuales entre los estudiantes, mientras que un 30% está "de acuerdo" y un 10% se muestra "neutral". Este resultado refleja una percepción general positiva sobre el manejo de la diversidad individual dentro del aula, destacando la capacidad de la enseñanza para adaptarse y responder a las necesidades variadas de los estudiantes.

La presencia de un pequeño porcentaje de respuestas neutrales sugiere la existencia de un margen para mejorar la inclusión y el reconocimiento de todas las diferencias individuales. Sin embargo, la ausencia de desacuerdo indica que la clase ha sido en gran medida exitosa en crear un ambiente de aprendizaje que valora y se beneficia de la diversidad de sus participantes. Este enfoque es crucial en el contexto del Diseño Universal para el Aprendizaje, enfatizando la importancia de implementar prácticas pedagógicas flexibles que permitan a todos los estudiantes alcanzar su potencial.

Figura 13. Disposición a Recomendar la Clase con Enfoque de DUA



Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

El gráfico revela que un 60% de los encuestados está "totalmente de acuerdo" en recomendar esta clase, que se implementa con un enfoque de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), a otros estudiantes. Además, un 30% está "de acuerdo" y un 10% se posiciona en "neutral". Estos resultados indican una fuerte inclinación positiva hacia la clase, reflejando la percepción de su valor y efectividad. La presencia de un porcentaje significativo de respuestas totalmente de acuerdo demuestra un alto nivel de satisfacción y confianza en el enfoque pedagógico utilizado, sugiriendo que los estudiantes consideran que la metodología DUA contribuye positivamente al proceso de aprendizaje.

El pequeño porcentaje de neutralidad sugiere la existencia de cierta reserva o indecisión, que podría ser un área de interés para investigar y entender mejor las posibles áreas de mejora. La ausencia de desacuerdo resalta el consenso general sobre la recomendación de la clase, enfatizando la efectividad del DUA en crear un ambiente inclusivo y accesible para todos los estudiantes.

4.3.2. Evaluación de las rutinas POP por parte del docente

La metodología de las rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar) fue evaluada para determinar su eficacia en el contexto educativo, contando con la participación activa docentes. Donde tuvieron la oportunidad de calificar diferentes aspectos de la implementación de la clase a través de una rúbrica especialmente diseñada. Esta rúbrica enfocó en la efectividad de las rutinas de enseñanza, la integración y la relevancia de los

recursos didácticos empleados, y la capacidad de la metodología para alcanzar los objetivos educativos planteados.

Por su parte, la Tnlga. Gloria Yajaira Angulo Inostroza asesora pedagógica en el Diseño Universal para el Aprendizaje, condujo una evaluación de las rutinas, utilizando una rúbrica que asigna calificaciones desde 0, donde no se cumple el criterio, hasta 3, que indica que el criterio no solo se cumple completamente, sino que también supera las expectativas. La evaluación realizada por la Tnlga. Angulo Inostroza, cédula de ciudadanía 1722409447 docente de la Unidad educativa pública Calasanz.

Tabla 11 Rubrica de evaluación de rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar)

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?				
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?				
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?				
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?				
Diseño de la nueva	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las				

secuencia de trabajo	barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?				
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?				

Fuente: Investigador

Elaborado: Anderson Gustavo Andrade Coronado

En donde:

0: No cumple con el criterio.

1: Cumple parcialmente con el criterio.

2: Cumple con el criterio satisfactoriamente.

3: Cumple completamente con el criterio y supera las expectativas

Los resultados de la evaluación realizada por Angulo Inostroza fueron excepcionalmente positivos, otorgando a todas las rutinas implementadas una calificación de 3. Este resultado destaca la validación aplicación de las rutinas, demostrando que no solo se alcanzaron los objetivos pedagógicos previstos, sino que también se superaron, reflejando un alto grado de efectividad y relevancia en la integración de los recursos didácticos y en la capacidad de fomentar un aprendizaje inclusivo y enriquecedor para todos los estudiantes.

4.4.Discusión de resultados

En la enseñanza del Internet de las Cosas (IoT) bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), herramientas como eXeLearning y YouTube son fundamentales para promover la accesibilidad y personalización del contenido educativo. eXeLearning facilita la creación de materiales que cumplen con los principios del DUA, proporcionando diversas formas de representación que atienden a las necesidades individuales de los estudiantes. Por otro lado, YouTube permite la visualización de contenidos en formatos variados como videos subtítulos, lo cual es crucial para estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y capacidades.

Estudios como el de Hassan A. El-Sabagh (2021) [64] destacan que la implementación de herramientas tecnológicas que se adhieren a los principios del DUA puede mejorar la accesibilidad y la participación de los estudiantes, resultando en un aprendizaje más

inclusivo y efectivo. Además, un análisis de la literatura sobre el uso de video en la educación confirma que los recursos visuales y auditivos, como los ofrecidos por YouTube, mejoran la comprensión y la retención de información en los estudiantes, especialmente en campos técnicamente complejos como el IoT.

Por lo tanto, la integración consciente de tecnologías educativas que siguen el DUA, incluyendo tanto, plataformas de autoría como eXeLearning como medios de entrega de contenido como YouTube, es recomendable para enriquecer la experiencia educativa en IoT. Esta estrategia no solo beneficia a los estudiantes con necesidades especiales, sino que enriquece el entorno de aprendizaje para todos los estudiantes, promoviendo un enfoque más equitativo y efectivo en la educación tecnológica.

La ausencia de respuestas en desacuerdo o neutras resalta un consenso firme sobre el valor de las estrategias pedagógicas empleadas, lo cual también es reflejado en estudios europeos sobre la implementación teórica del DUA. Aunque su implementación práctica aún enfrenta desafíos, estos estudios subrayan la necesidad de un compromiso más profundo con la aplicación efectiva del DUA, no solo a nivel teórico sino en la práctica diaria [65].

En la comparación directa entre sus resultados de la implementación de las rutinas POP y estudios similares dentro del marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), se observa un patrón consistente de efectividad en el aumento de la inclusividad y la motivación en ambientes de aprendizaje. Los resultados indican una aceptación muy positiva, con un 70% y 30 % totalmente de acuerdo de los encuestados totalmente de acuerdo con la efectividad de estrategias que incorporan múltiples formatos de materiales, lo que resalta la efectividad del enfoque POP en la diversificación de los métodos de enseñanza.

Estudios como los explorados por UDL Ontario y Matt Bergman también resaltan la importancia de prever barreras y planificar estrategias proactivas para superarlas. Por ejemplo, en el estudio de UDL Ontario sobre el modelo POP, se menciona que el uso de este modelo ayuda a los educadores a anticipar problemas y adaptar las estrategias pedagógicas, lo que mejora significativamente la accesibilidad del contenido educativo [34] [66].

Ambos, su estudio y los estudios revisados, concluyen que la adaptación proactiva de las estrategias de enseñanza, especialmente en la anticipación y superación de barreras, conduce a una experiencia de aprendizaje más rica y accesible para todos los estudiantes. Esto no solo

cumple con los principios del DUA, sino que también mejora la participación y la motivación de los estudiantes, un aspecto crucial para el éxito en áreas complejas como el IoT.

Además, la investigación sobre estrategias de DUA en la educación virtual ofrece información valiosa. A pesar de la variabilidad en su aplicación, la percepción estudiantil positiva sugiere que, como se ha encontrado en esta investigación, cuando el DUA se implementa de manera efectiva, mejora significativamente la experiencia de aprendizaje [67]. Esto respalda la importancia de estandarizar y optimizar su aplicación para asegurar que todos los estudiantes se beneficien de manera uniforme y eficaz.

La evaluación realizada asignó la calificación máxima a las rutinas implementadas, lo que indica que no solo se alcanzaron los objetivos pedagógicos propuestos, sino que se superaron, facilitando un entorno educativo inclusivo y efectivo. Según estudios recientes, como el análisis del desarrollo del DUA en Irlanda, hay un creciente impulso para integrar este enfoque en las políticas de currículo y en la formación inicial y continua del profesorado. Sin embargo, aún se reconoce la necesidad de un compromiso más explícito y extenso con el DUA en la reforma curricular y la profesionalización docente [68].

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIÓN

Las herramientas al clasificar según los principios y pautas del DUA, se logra identificar con mayor precisión su función y cómo se alinean con los aspectos del Diseño Universal para el Aprendizaje. Esto facilita una implementación más efectiva de estrategias de enseñanza que proporcionan representación, expresión y participación de múltiples formas, asegurando que cada herramienta sea utilizada para abordar necesidades específicas de los estudiantes, promoviendo así un entorno inclusivo y una experiencia educativa más enriquecedora.

La aplicación de las rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar), en combinación con herramientas tecnológicas seleccionadas y organizadas de acuerdo con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), constituye un método eficaz para la planificación de clases. Al anticipar posibles barreras y superarlas, se logra una planificación que resulta en clases mejor estructuradas, garantizando un entorno de enseñanza más inclusivo, comprensivo y adaptado a las diversas necesidades de los estudiantes.

La metodología desarrollada con la colaboración de estudiantes y docentes ha mostrado un alto potencial de aplicación. Los resultados de las evaluaciones realizadas tanto por los estudiantes como por una experta confirman que esta metodología es eficaz para integrar los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Superando las expectativas al proporcionar una estrategia efectiva para la implementación de recursos didácticos adaptativos, fomentando un aprendizaje inclusivo y enriquecedor que beneficia a todos los participantes.

5.2. RECOMENDACIÓN

Es fundamental que al clasificar las herramientas según los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), se identifiquen de forma precisa su función y cómo se alinean con los aspectos fundamentales del diseño. Esto facilita su implementación efectiva en estrategias de enseñanza, brindando múltiples formas de representación, expresión y participación. De esta manera, cada herramienta puede ser utilizada para abordar las necesidades específicas de los estudiantes, promoviendo un entorno inclusivo y una experiencia educativa más enriquecedora.

Es esencial que, al diseñar las rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar), se tengan en cuenta todos los elementos inclusivos, como las herramientas tecnológicas, para que la nueva

secuencia de actividades esté planificada de manera más eficaz. Esto facilita la identificación, anticipación y superación de los diversos obstáculos que puedan surgir, logrando un enfoque de enseñanza más adaptable y completo que fomente un entorno de aprendizaje inclusivo y enriquecedor.

Se recomienda fortalecer la colaboración entre estudiantes y docentes al formular y aplicar metodologías de enseñanza. Esta cooperación conjunta perfecciona la implementación del DUA, desarrollando estrategias didácticas que no solo cumplan con las expectativas, sino que las superen, fomentando un aprendizaje inclusivo y adaptativo que beneficie a todos los participantes.

CAPÍTULO VI
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1. BIBLIOGRAFÍA

- [1] V. A. F. Castillo, J. X. B. Pin, J. E. C. Calle y C. A. V. Parrales, «Internet de las cosas y la ética en la manipulación de datos,» *Journal TechInnovation*, vol. 1, nº 1, pp. 55-65, 2022.
- [2] S. M. E. Sánchez, C. M. Perabá y R. S. Peinado, «Inclusión educativa y social de la Internet de las cosas en la neurodiversidad,» *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, vol. 15, p. e40507, 2022.
- [3] Ministerio de Educacion, Diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/12/Pasa-la-Voz-Diciembre-2020.pdf>.
- [4] S. S. Fuentes, «Diseño Universal para el Aprendizaje,» *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, vol. 16, nº 2, pp. 1-4, 2022.
- [5] M. A. M. R. V. H. C. R. J. J. Z. B. Galo Patricio Silva Borja, «Aplicación práctica del principio uno del Diseño Universal para el Aprendizaje en el desarrollo de la lectura de los estudiantes de la Unidad Educativa Leonardo Da Vinci.,» *Prometeo Conocimiento Científico*, vol. 3, nº 1, pp. 3-5, 2023.
- [6] M. L. C. Edita Núñez-Sotelo, «Contribuciones del diseño universal para el aprendizaje a la implementación de un currículo accesible para estudiantes con y sin discapacidad intelectual,» *Revista Brasileira de Educação*, pp. 6-7, 2022.
- [7] E. D. Villoria y S. S. Fuentes, «Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad,» *Aula Abierta*, vol. 43, nº 2, pp. 87-93, 2015.
- [8] M. Barrio Andrés, Overview of the Internet of things, Editorial Reus, 2020.
- [9] Ávila-Camacho y M.-V. L. Miguel, «Internet de las Cosas (IoT) Retos para las Empresas en la era de la Industria 4.0,» *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, vol. 10, nº 20, pp. 10-16, 2023.
- [10] J. J. C. Escoto, «Aplicación del Internet de las Cosas en Telecomunicaciones en Instituciones de Educación Superior,» *TIES, Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior*, nº 5, pp. 5-6, 2022.

- [11] S. M. E. Sánchez y C. M. P. y. R. S. Peinado, «Inclusión educativa y social de la Internet de las cosas en la neurodiversidad,» *Texto livre*, pp. 1-14, 2022.
- [12] R. Castro, *Diseño universal para el aprendizaje y co-enseñanza: estrategias pedagógicas para una educación inclusiva*, RIL editores, 2017.
- [13] M. M. M. Yépez, X. P. L. Quinapallo, R. G. Corbi y F. M. V. Mendoza, «Gestión del proceso enseñanza-aprendizaje: estilos de aprendizaje y rendimiento académico,» *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, vol. 27, nº 7, pp. 281-296, 2022.
- [14] L. M. Parody, J. J. Leiva y J. Santos-Villalba, «El Diseño Universal para el Aprendizaje en la Formación Digital del Profesorado desde una Mirada Pedagógica Inclusiva,» *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, vol. 16, nº 1, pp. 109-123, 2022.
- [15] B. S. Procel Guerra, G. D. Hidalgo Mantilla y C. Larco Chacón, «La educación superior y las personas en situación de discapacidad, una mirada a la realidad ecuatoriana desde el amparo legal,» *Polyphōnia. Revista de Educación Inclusiva*, vol. 5, nº 2, pp. 283-306., 2021.
- [16] LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES, 02 08 2018. [En línea]. Available: <https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-educacion-superior-loes>. [Último acceso: 2024 marzo 11].
- [17] naciones unidas, «objetivos de desarrollo sostenible,» [En línea]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/#>. [Último acceso: 2024 marzo 11].
- [18] Naciones Unidas, «Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible,» 2022.
- [19] D. CASTRO LIÑARES y R. D. VICENTE MARTÍNEZ, *Interoperabilidad, internet de las cosas y derecho de autor*, Madrid: Editorial Reus, 2019.
- [20] L. G. Ojeda-Crespo y J. B. Cabrera-Mejía, «Análisis de las estrategias aplicadas en el desarrollo de sistemas domóticos de seguridad,» *Dominio de las Ciencias*, vol. 6, nº 3, pp. 342-363, 2020.
- [21] R. B. Cárdenas, M. F. D. L. Granados y L. O. Á. López, «Análisis del Desarrollo del Internet de las Cosas en México,» *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, vol. 6, nº 1, 2023.

- [22] A. A. Alvarado Ávila, «Estudio y análisis del Internet de las cosas en aplicaciones de redes de sensores inalámbricos sobre sistemas de infraestructura inteligente.,» 9 agosto 2018. [En línea]. Available: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10954>.
- [23] D. A. Q. Torres, J. C. V. Blanco, P. A. A. Parra y J. S. S. Rojas, «SISTEMA DE MONITOREO DEL PROCESO DE LAVADO DE MANOS EN PERSONAL DE SALUD PARA EL INGRESO A ÁREAS CLÍNICAS BAJO EL PARADIGMA DE INTERNET DE LAS COSAS (IoT),» *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2020*, 2020.
- [24] M. C. DÍAZ, C. F. VILLA y A. R. A. GAGO, «Fundamentos del Diseño Universal para el Aprendizaje Desde la Perspectiva Internacional,» *Revista Brasileira de Educação Especial*, vol. 27, nº e0065, 2021.
- [25] C. E. Carmona, *Hacia la inclusión educativa en la Universidad: diseño universal para el aprendizaje y la educación de calidad*, Editorial Octaedro, S.L., 2020.
- [26] S. S. Fuentes, «Diseño Universal para el Aprendizaje,» *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, vol. 16, nº 2, pp. 17-20, 2022.
- [27] C. E. CARMONA, *Hacia la inclusión educativa en la Universidad: diseño universal para el aprendizaje y la educación de calidad*, Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L., 2020.
- [28] Valdivieso y K. Delgado, «Diseño universal para el aprendizaje, una práctica para la educación inclusiva. Un estudio de caso,» *Revista Internacional De Apoyo a La inclusión, Logopedia, Sociedad Y Multiculturalidad*, vol. 7, nº 2, p. 14–25, 2021.
- [29] V. Sánchez-Gómez y M. López, «Comprendiendo el Diseño Universal desde el Paradigma de Apoyos: DUA como un Sistema de Apoyos para el Aprendizaje,» *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, vol. 14, nº 1, pp. 143-160, 2020.
- [30] X. Gutiérrez-Saldivia, C. B. Navarro y D. Díaz-Levicoy, «Diseño Universal para el Aprendizaje como metodología para la enseñanza de la matemática en la formación de futuros profesores de Educación Especial,» *Roteiro*, vol. 46, nº e23731, 2021.
- [31] antonioamarquez, Blog para la reflexión sobre la Innovación Educativa y la Inclusión, 23 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://www.antonioamarquez.com/la-rueda-del-dua-recursos-para-derribar/>.

- [32] I.t.U.a.E.E.Frameworks,11marzo2024.[Enlínea].Available:<https://udlontario.georgebrown.ca/introduction/curriculum-considerations/predict-overcome-and-plan-pop/>. [Último acceso: 11 marzo 2014].
- [33] E. Alcaín Martínez, M. H. Álvarez, M. H. Álvarez Suau y A. B. Andreu Bueno, «Guía de experiencias escuelas du@tic: nuevas tecnologías para el diseño universal de aprendizaje,» Down España, 2021.
- [34] P.O.P.Revisited,[Enlínea].Available:<https://udlontario.georgebrown.ca/engagement/curriculum-considerations/p-o-p-revisited/>.
- [35] M. W. O.-V. W. B.-A. M. T.-C. C. G.-R. Bernardo Clímaco Hermitaño-Atencio, «Internet of things and culture of innovation in Public University students,» *Revista Internacional De Cultura Visual*, vol. 16, nº 1, p. 197–210, 2024.
- [36] A. L. E. O. R. E. I. E. I. Uchejeso Mark Obeta, «Internet of Medical Laboratory Things (IoMLTs) in the High-Tech Healthcare Industry.,» de *Driving Smart Medical Diagnosis Through AI-Powered Technologies and Applications.*, IGI Global, 2024, pp. 222-237.
- [37] R. Meylani, «Transforming Education with the Internet of Things: A Journey into Smarter Learning Environments,» *International Journal of Research in Education and Science*, vol. 10, nº 1, pp. 161-178, 2024.
- [38] J. Zhao, «The Research of the Functional Positioning of Vocational Education of Undergraduate Level,» *Journal of Theory and Practice of Contemporary Education*, vol. 4, nº 1, p. 24–29, 2024.
- [39] Ecuador. Asamblea Constituyente, «Constitución de la República del Ecuador,» p. 17, 2008.
- [40] A. M. L. R. D. Valle, « Repositorio Institucional de la PUCP,» 03 2022. [En línea]. Available: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559>.
- [41] A. E. V. A. N. E. C. M. Gladys Patricia Guevara Alban, «Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción),» *RECIMUNDO Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, vol. 4, nº 3, pp. 163-173, 2020.

- [42] C. A. Ramos-Galarza, «Los alcances de una investigación,» *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 9, nº 3, pp. 1-6, 2020.
- [43] F. L. R. Berumen, «Deserción escolar en la educación superior en México: revisión de literatura,» *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 11, nº 22, 2021.
- [44] D. F. Alcívar-Alcívar y M. E. Moya-Martínez, «La neurociencia y los procesos que intervienen en el aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos,» *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, vol. 5, nº 8, pp. 510-529, 2020.
- [45] J. E. B. García, «Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo,» *Trascender, contabilidad y gestión*, vol. 5, nº 15, 2020.
- [46] Google, «The Keyword,» [En línea]. Available: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/chromebook-accessibility-covid19/>. [Último acceso: 26 febrero 2024].
- [47] Google,«TheKeyword,»[Enlínea].Available:<https://blog.google/products/chromebooks/accessibility-features/>. [Último acceso: 26 febrero 2024].
- [48] Castillo-Cuesta, «Using Genially Games for Enhancing EFL Reading and Writing Skills in Online Education,» *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, vol. 21, nº 1, pp. 340-354, 2022.
- [49] A. Khan, M. Saeed, M. N. Anwar y L. Kanwal, «Unleashing the Potential: A Study of the Effectiveness and Impact of YouTube Educational Content on Student Learning Outcomes,» *Journal of Mass Communication & Journalism*, vol. 13, nº 5, 2023.
- [50] S. Kohler y C. Dietrich, «Potentials and Limitations of Educational Videos on YouTube for Science Communication,» *Frontiers in Communication*, vol. 6, 2021.
- [51] E. T. Maziriri, P. Gapa y T. Chuchu, «Student Perceptions Towards the use of YouTube as An Educational Tool for Learning and Tutorials,» *International Journal of Instruction*, vol. 13, nº 2, pp. 119-138, 2020.
- [52] wokwi, [En línea]. Available: <https://wokwi.com/>. [Último acceso: 2024 mayo 08].
- [53] T.Mastery,«dotcommagazine,»[Enlínea].Available:<https://dotcommagazine.com/2023/06/wokwi-top-five-powerful-things-you-need-to-know/>. [Último acceso: 9 mayo 2024].

- [54] S. Abba y C. I. Light, «IoT-Based Framework for Smart Waste Monitoring and Control System: A Case Study for Smart Cities,» *Engineering Proceedings*, vol. 2, n° 1, 2020.
- [55] L. Thomas, M. K. MV, S. D. SL y P. BS, «Towards Comprehensive Home Automation: Leveraging the IoT, Node-RED, and Wireless Sensor Networks for Enhanced Control and Connectivity,» *Engineering Proceedings*, vol. 59, n° 1, 2023.
- [56] G. S. a. D. Kataria, *Insights Into Global Engineering Education After the Birth of Industry 5.0*, Germany, 2021.
- [57] A. Morava, A. Sui y J. Ahn, «Lessons from zoom-university: Post-secondary student consequences and coping during the COVID-19 pandemic—A focus group study,» *PLoS ONE*, vol. 18, n° 3, 2023.
- [58] L. R. Krome, «A Review of Zoom Utilization in Higher Education During the COVID-19 Pandemic,» *Educacion Thinking*, vol. 1, n° 1, pp. 11-26, 2021.
- [59] M. I. M. Riyath, U. L. M. Rijah y A. Rameez, «Students' attitudes on the use of Zoom in higher educational institutes of Sri Lanka,» *Asian Association of Open Universities Journal*, vol. 17, n° 1, pp. 37-52, 2022.
- [60] M. J. Figuccio y M. Johnston, «Kahoot! Predicts exam scores and promotes student engagement,» *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, vol. 15, n° 2, pp. 170-177, 2022.
- [61] E. Mayhew, M. Davies, A. Millmore, L. Thompson y A. P. Bizama, «The impact of audience response platform Mentimeter on the student and staff learning experience,» *Research in Learning Technology*, vol. 28, 2020.
- [62] H. A. El-Sabagh, «Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement,» *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 18, n° 53, 2021.
- [63] eXeTutorial, «Chapter 1. Introducing eXeLearning,» [En línea]. Available: https://exelearning.net/html_manual/exe20_en/chapter_1_introducing_exelearning.html. [Último acceso: 9 5 2024].
- [64] H. A. El-Sabagh, «Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement,» *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 18, n° 53, 2021.

- [65] L. Plantin y T. Galvin, «Universal Design for Learning across Formal School Structures in Europe—A Systematic Review,» *Education Sciences*, vol. 13, nº 9, p. 867, 2023.
- [66] M. Bergman, 25 enero 2017. [En línea]. Available: <https://www.fractuslearning.com/lesson-planning-pop/>. [Último acceso: 7 mayo 2024].
- [67] M. B. Wells, «Student perspectives on the use of universal design for learning in virtual formats in higher education,» *Smart Learning Environments*, vol. 9, nº 37, 2022.
- [68] J. B. Margaret Flood, «Universal Design for Learning: Is It Gaining Momentum in Irish Education?,» *Education Sciences*, vol. 11, nº 7, 2021.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

7.1. Anexo 1: Encuesta de satisfacción hacia los estudiantes de la carrera de ingeniería en telemática.

1. Los materiales de la clase se presentaron en formatos múltiples (texto, audio, video, gráficos).

- ☐ totalmente en desacuerdo
- ☐ en desacuerdo
- ☐ neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

2. ¿Sentí que la clase estimuló mi interés y motivación por aprender?

- ☐ totalmente en desacuerdo
- ☐ en desacuerdo
- ☐ neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

3. ¿Los objetivos de aprendizaje de la clase fueron claros y alcanzables.?

- ☐ totalmente en desacuerdo
- ☐ en desacuerdo
- ☐ neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

4. ¿Se ofrecieron recursos y soporte para ayudarme a superar los desafíos?

- ☐ totalmente en desacuerdo
- ☐ en desacuerdo
- ☐ neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

5. ¿El instructor proporcionó retroalimentación efectiva que ayudó a mejorar mi aprendizaje?

- ☐ totalmente en desacuerdo
- ☐ en desacuerdo
- ☐ neutral
- ☐ De acuerdo

☐ Totalmente de acuerdo

6. ¿Me sentí respetado(a) y valorado(a) en esta clase?

☐ totalmente en desacuerdo

☐ en desacuerdo

☐ neutral

☐ De acuerdo

☐ Totalmente de acuerdo

7. ¿La clase abordó adecuadamente las diferencias individuales entre los estudiantes?

☐ totalmente en desacuerdo

☐ en desacuerdo

☐ neutral

☐ De acuerdo

☐ Totalmente de acuerdo

8. ¿Recomendaría esta clase, implementada con el enfoque de DUA, a otros estudiantes?

☐ totalmente en desacuerdo

☐ en desacuerdo

☐ neutral

☐ De acuerdo

☐ Totalmente de acuerdo

7.2. Anexo 2: fotografías de la reunión con los estudiantes para evaluar la clase con la implementación de las rutinas.

Anexo 1. Presentación del tema e inicio de la clase



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Anexo 2. Evaluación de la clase



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Anexo 3. finalización de la sesión de clases



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

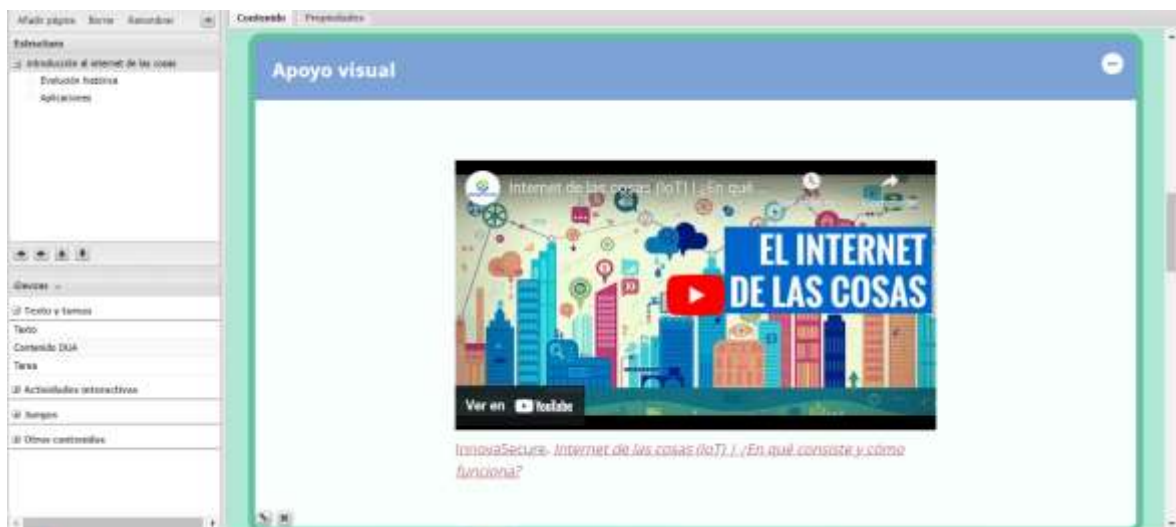
7.3. Anexo 3: fotografías del material presentado en la sesión de clases con los estudiantes.

Anexo 4. Página de inicio de eXelearning



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Anexo 5. Material de apoyo visual



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Anexo 6. Material de apoyo auditivo



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Anexo 7. Material presentado en Genially



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

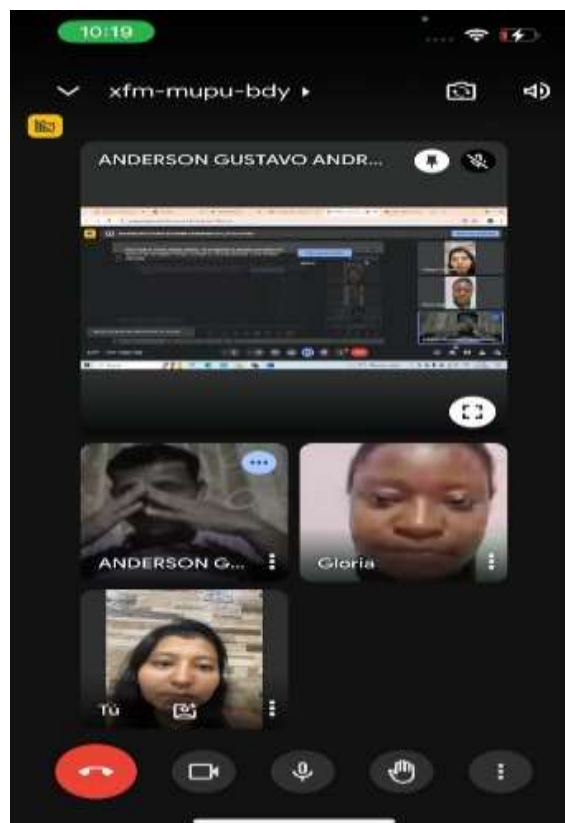
Anexo 8. Cuestionario de evaluación sobre la clase



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

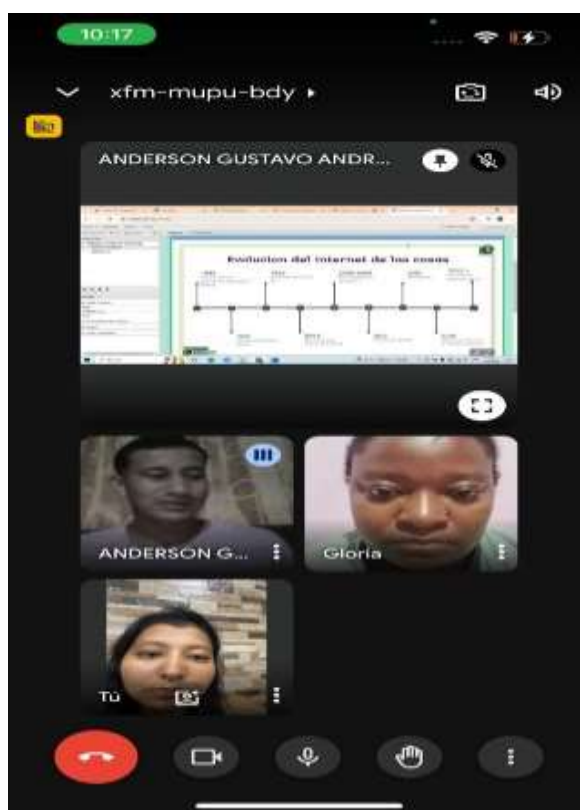
7.4. Anexo 4: Reunión con docente y experto

Anexo 9. Inicio de la reunión con docente y experto



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

Anexo 10. Presentación del material al experto



Autor: Anderson Gustavo Andrade Coronado

7.5. Anexo 5: Rubrica de evaluación las rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar) por parte del experto y certificado de valides de las rutinas POP (Predecir, Superar, Planificar)

EVALUACIÓN DE RUTINAS POP (PREDECIR, SUPERAR, PLANIFICAR)

Tema: Introducción del internet de las cosas

Seleccione con una (x)

Escala de Calificación:

0: No cumple con el criterio.

1: Cumple parcialmente con el criterio.

2: Cumple con el criterio satisfactoriamente.

3: Cumple completamente con el criterio y supera las expectativas.

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			

Tema: Principios básicos del IoT y tecnologías clave.

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			

Tema: Electrónica básica

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			

Tema: Diseño de redes IoT.

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			

Tema: Sensores y Actuadores

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			

Tema: Protocolos de Comunicación y tecnologías de acceso.

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			

Tema: Desarrollo de Proyectos IoT

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			

Tema: Presentación de proyectos IoT

Criterio	Descripción	Criterio de evaluación			
		3	2	1	0
Identificación de posibles barreras	¿El diseño de la actividad anticipa y aborda posibles barreras que podrían surgir durante la presentación de la información, la expresión del aprendizaje y la motivación del estudiante?	✓			
Anticipación de necesidades especiales	¿Se consideran las necesidades individuales de los estudiantes, como aquellos con discapacidades o diferentes estilos de aprendizaje, al diseñar la actividad?	✓			
Implementación de medidas inclusivas	¿Se implementan medidas específicas para superar las barreras identificadas, como el uso de un lenguaje claro, subtítulos en los videos y múltiples medios de expresión?	✓			
Promoción de la motivación	¿Se incorporan elementos motivadores, como retroalimentación positiva y opciones flexibles, para mantener el interés y la participación de los estudiantes?	✓			
Diseño de la nueva secuencia de trabajo	¿El rediseño de la actividad inicial incorpora de manera efectiva medidas y recursos para abordar las barreras detectadas, así como la inclusión de elementos digitales accesibles?	✓			
Incorporación de tecnología accesible	¿Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo software con generación automática de subtítulos y opciones de personalización?	✓			


 Tnlga. Gloria Yajaira Angulo Inostroza
 C.I. 1724094477

