



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

Entorno Personal de Aprendizaje basado en el modelo pedagógico DUA para matemáticas.

Trabajo de titulación para optar al título de Magister en Educación, Mención Tecnología e Innovación Educativa - cohorte febrero 2019

Autor:

José Ignacio Tenelema Ramírez

Tutor:

Mgs. Leonardo Ayavaca.

Riobamba, Ecuador. 2023

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Educación mención Tecnología e Innovación Educativa con el tema “ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO DUA PARA MATEMÁTICAS.”, ha sido elaborado por José Ignacio Tenelema Ramírez, el mismo que ha sido revisado y analizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo cual se encuentra apta para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 4 de abril de 2023

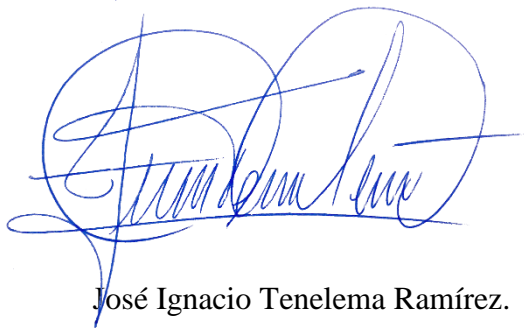
A handwritten signature in black ink, enclosed in a large, loopy oval. The signature appears to read 'Leonardo Ayavaca Vallejo'.

Mgs. Leonardo Ayavaca Vallejo

Tutor

AUTORÍA

Yo José Ignacio Tenelema Ramírez, con cedula de identidad No. 0604326264 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Ignacio Tenelema Ramírez', with a large, stylized flourish above the name.

José Ignacio Tenelema Ramírez.

C.I. 0604326264



Riobamba, 31 de marzo de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO DUA PARA MATEMÁTICAS"**, dentro de la línea de investigación de **las TIC en la Educación**, presentado por el maestrante **José Ignacio Tenelema Ramírez**, portador de la CI. 0604326264, del programa de **Maestría en Educación, mención Tecnología e Innovación Educativa**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

Mgs. Leonardo Ayavaca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Riobamba, 31 de marzo de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO DUA PARA MATEMÁTICAS**", dentro de la línea de investigación de **las TIC en la Educación**, presentado por el maestrante **José Ignacio Tenelema Ramírez**, portador de la CI. 0604326264, del programa de **Maestría en Educación, mención Tecnología e Innovación Educativa**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Ms. Mónica Mazón
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Riobamba, 31 de marzo de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO DUA PARA MATEMÁTICAS**", dentro de la línea de investigación de **las TIC en la Educación**, presentado por el maestrante **José Ignacio Tenelema Ramírez**, portador de la CI. 0604326264, del programa de **Maestría en Educación, mención Tecnología e Innovación Educativa**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

PhD. Patricio Humanante Ramos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL





Riobamba, 05 de abril de 2023

CERTIFICACIÓN

Yo, Jorge Silva Castillo Coordinador del Programa de Maestría en Educación, mención Tecnología e Innovación Educativa. Certifico que el Lic. José Ignacio Tenelema Ramírez con C.I. N° 0604326264 presentó su trabajo de titulación denominado: **ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE BASADA EN EL MODELO PEDAGÓGICO DUA PARA MATEMÁTICAS**, el mismo que fue sometido al sistema de reconocimiento de texto URKUND evidenciándose un 4% de similitud.

Es todo en cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.

Atentamente,



Ms. Jorge Silva Castillo
COORDINADOR
C.I. N° 0603137399

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseo agradecer a mis padres, por su apoyo incondicional en cada etapa de este proyecto. Gracias por alentarme siempre a seguir adelante por mis sueños, por motivarme a ser perseverante y por ser mi mayor fuente de inspiración.

A mi tutor de tesis, Mgs. Leonardo Ayavaca, quiero expresarle mi más profundo agradecimiento por su profesionalismo, paciencia y sabiduría durante todo el proceso de titulación. Gracias por su orientación, sus valiosas recomendaciones y por ser una guía constante en el desarrollo de esta investigación.

Por último, agradezco a mis hermanos por su apoyo y comprensión en momentos difíciles. Gracias por su compañía, por sus palabras de aliento y por compartir conmigo esta experiencia.

DEDICATORIA.

A mis padres Gregorio y Manuela, quienes siempre han estado ahí para apoyarme en cada paso que he dado. Gracias por su amor, paciencia y por ser mi principal fuente de inspiración. Esta tesis está dedicada a ustedes, como una muestra de mi agradecimiento por todo lo que han hecho por mí.

A mi querido hijo, Agustín, quien es mi mayor inspiración y motivación en la vida. Tu llegada ha sido un regalo divino que me ha llenado de amor y alegría. Esta tesis está dedicada a ti, mi pequeño bebé, como una muestra de mi amor y gratitud por todo lo que me has enseñado.

A mis queridos hermanos, quienes han sido mi apoyo constante y mi compañía en cada etapa de mi vida. Esta tesis está dedicada a ustedes como muestra de mi amor y gratitud por todo lo que han hecho por mí. Gracias por ser mi familia, por enseñarme el valor de la lealtad, el compromiso y la amistad. Su presencia ha sido fundamental para mi formación y para alcanzar mis metas. Espero que esta tesis sea un motivo de orgullo para todos nosotros y que juntos sigamos creciendo y aprendiendo en este camino de la vida.

A ti, mi compañera en esta emocionante aventura llamada vida. Gracias por estar a mi lado, brindándome tu apoyo y compartiendo momentos juntos. Dedico esta tesis a ti, como símbolo de amor, respeto y agradecimiento por todo lo que hemos vivido y aprendido juntos.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	18
CAPÍTULO I	
1. PROBLEMATIZACIÓN	20
1.1 Problema de Investigación	20
1.2 Formulación del Problema	22
1.3 Preguntas Científicas de Investigación	22
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos.....	22
1.5 JUSTIFICACIÓN	23
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 Antecedentes de la Investigación	25
2.2 Base legal	26
2.2.1 Políticas Educativas Inclusivas	26
2.2.2 Lineamientos para el Año Lectivo 2022-2023.....	27
2.3 Educación y aspectos relacionados	27
2.3.1 Teorías de aprendizaje y procesos.....	27
2.3.2 Modelos Pedagógicos activos	30
2.3.3 Inteligencias Múltiples	32
2.3.4 Estilos de Aprendizaje.....	34
2.3.5 Taxonomía de Bloom.....	35
2.3.6 Educación Inclusiva	38
2.3.7 Las Barreras de Aprendizaje	38

2.4	Diseño Universal para el Aprendizaje.....	42
2.4.1	Diseño Universal.....	42
2.4.2	Evidencias científicas que apoyan el DUA.....	43
2.4.3	Perspectiva Tecnológica del DUA.....	46
2.4.4	Alcance del DUA en el Currículo.....	46
2.4.5	Los Tres Principios del DUA.....	47
2.4.6	Directrices de Diseño Universal para el Aprendizaje versión 2.2.....	51
2.4.7	Aplicación del DUA en el aprendizaje de las Matemáticas.....	52
2.5	Entorno Personal de Aprendizaje.....	53
2.5.1	Concepto.....	53
2.5.2	Componentes de un PLE.....	54
2.5.3	El Ecosistema pedagógico de los PLEs.....	57
2.5.4	Generalidades y transversalidades.....	58
2.5.5	Perspectiva Tecnológica del PLE.....	60
2.6	Relación con el Modelo Pedagógico DUA.....	60
2.7	El Rol del Docente para la Atención a la Diversidad.....	61
2.7.1	Enseñanza Flexible y Aprendizaje Abierto: Fundamentos clave.....	61
2.7.2	Desafíos para la Atención a la Diversidad.....	63
2.8	Herramientas TIC para Matemáticas.....	64
2.9	Clasificación de Herramientas TIC desde varias perspectivas.....	65
CAPÍTULO III		
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	70
3.1	Métodos.....	70
3.2	Enfoque de la investigación.....	70
3.3	Tipos de investigación.....	70
3.3.1	Investigación Documental.....	70

3.3.2 Investigación de Campo.....	71
3.3.3 Investigación Seccional o Transversal.....	71
3.3.4 Investigación Propositiva.....	71
3.4 Diseño de la Investigación.....	71
3.4.1 No - Experimental.....	71
3.5 Población.....	72
3.5.1 Universo de Estudio.....	72
3.5.2 Muestra.....	72
3.6 Técnicas e instrumentos para la Recolección de Datos.....	72
3.6.1 Técnicas.....	72
3.6.2 Instrumentos.....	72
3.6.3 Validación de los Instrumentos.....	73
3.7 Técnicas de Procedimiento para el Análisis de Resultados.....	74
CAPÍTULO IV	
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	75
4.1 Entrevista Semiestructurada dirigida a los Docentes.....	75
4.1.1 Conocimiento y experiencia en PLE.....	75
4.1.2 Uso de tecnología en el aula.....	75
4.1.3 Actitudes y percepciones hacia la tecnología y los PLE.....	76
4.1.4 Barreras y desafíos para la implementación de PLE.....	76
4.1.5 Coordinación con padres y colaboración entre docentes.....	77
4.2 Encuesta dirigida a Estudiantes.....	78
4.2.1 Conocimiento sobre el término "PLE".....	78
4.2.2 Preferencias de aprendizaje de los estudiantes.....	79
4.2.3 Herramientas y recursos utilizados en el proceso de aprendizaje.....	80
4.2.4 Experiencia previa con Entornos Personales de Aprendizaje.....	82

4.2.5 Actividades preferidas por los estudiantes en un PLE	83
4.2.6 Interés en tener acceso a más herramientas y recursos	85
4.2.7 Perspectivas sobre si un PLE pudiera mejorar el aprendizaje.....	86
4.2.8 Interés en recibir capacitación para aprender a utilizar un PLE.....	87
4.2.9 Percepción del impacto de un PLE en habilidades matemáticas	88
4.2.10 Respuestas abiertas: Percepciones sobre el PLE y su implementación	89

CAPÍTULO V

5. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	91
5.1 Tema de la Propuesta	91

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
6.1 Conclusiones:	92
6.2 Recomendaciones:.....	94
7. BIBLIOGRAFÍA	96
8. ANEXOS	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Las Inteligencias Múltiples.....	32
Tabla 2: Barreras en el Aprendizaje y la Participación.	40
Tabla 3: Pautas del Principio III del DUA.....	48
Tabla 4: Pautas del Principio I del DUA	49
Tabla 5: Pautas del Principio II del DUA	50
Tabla 6: Componente del PLE: Acceso a la Información	55
Tabla 7: Componente del PLE: Hacer/Reflexionar Haciendo.....	56
Tabla 8: Componente del PLE: Compartir y Reflexionar en Comunidad.....	57
Tabla 9: Cambio de Roles en el Aula.	62
Tabla 10: Conocimiento Sobre el Término “PLE”	78
Tabla 11: Preferencias de Aprendizaje de los Estudiantes	79
Tabla 12: Herramientas y Recursos Utilizados en el Proceso de Aprendizaje.....	80
Tabla 13: Experiencia Previa con Entornos Personales de Aprendizaje	82
Tabla 14: Actividades Preferidas por los Estudiantes en un PLE.....	83
Tabla 15: Interés en Tener Acceso a Más Herramientas y Recursos.....	85
Tabla 16: Perspectivas Sobre si un PLE Pudiera Mejorar el Aprendizaje.....	86
Tabla 17: Interés en Recibir Capacitación Para Aprender a Utilizar un PLE.....	87
Tabla 18: Percepción del Impacto de un PLE en Habilidades Matemáticas	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico No 1: Principales Etapas del Aprendizaje	29
Gráfico No 2: Niveles de Explicación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.....	31
Gráfico No 3: Mapa Digital de la Taxonomía de Bloom	37
Gráfico No 4: Barreras Para el Aprendizaje y Participación en Contextos.....	41
Gráfico No 5: Estructura Organizativa del DUA.....	46
Gráfico No 6: Alcances del DUA en el Currículo	47
Gráfico No 7: Pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje (versión 2.2)	51
Gráfico No 8:Componente del PLE.....	54
Gráfico No 9: El Docente Ante la Diversidad	64
Gráfico No 10: Rueda del Diseño Universal para el Aprendizaje 2022.....	66
Gráfico No 11: La Rueda Pedagogy SPA V5.0 Android	67
Gráfico No 12: Herramientas del PLE basado en DUA	69
Gráfico No 13: Conocimiento Sobre el Término "PLE"	78
Gráfico No 14:Proceso de Aprendizaje de los Estudiantes	79
Gráfico No 15:Herramientas y Recursos Utilizados el Proceso de Aprendizaje.....	80
Gráfico No 16: Experiencia Previa con Entornos Personales de Aprendizaje	82
Gráfico No 17: Actividades Preferidas por los Estudiantes en un PLE.....	83
Gráfico No 18: Interés en Tener Acceso a más Herramientas y Recursos	85
Gráfico No 19: Perspectivas Sobre si un PLE Pudiera Mejorar el Aprendizaje.....	86
Gráfico No 20: Interés en Recibir Capacitación Para Aprender a Utilizar un PLE... 87	
Gráfico No 21:Percepción del Impacto de un PLE en Habilidades Matemáticas	88

RESUMEN

En la actualidad, nos encontramos en un constante avance tecnológico que influye directamente en la educación. La personalización y la accesibilidad se han vuelto aspectos cruciales para garantizar una educación inclusiva y de calidad. En este contexto, la presente investigación se centra en el diseño de un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) fundamentado en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) aplicado a la enseñanza de matemáticas para estudiantes de primer año de Bachillerato en el Colegio de Bachillerato Macas. Este colegio cuenta con una amplia gama de diversidad en los estudiantes. A pesar de las directrices del Ministerio de Educación del Ecuador para implementar el DUA, existen desafíos en la aplicación de estos principios debido a la falta de lineamientos claros para la creación de PLE. El objetivo de la investigación incluye la elaboración del estado del arte sobre la relación entre el PLE y el Modelo Pedagógico DUA, la estructuración de las bases tecnológicas y pedagógicas y, con base en ello, desarrollar una guía didáctica que aborde estos desafíos. La investigación es cualitativa con enfoque documental y de campo, además es transversal y propositiva. Se realizaron encuestas a treinta y dos estudiantes y entrevistas a tres docentes, y los resultados del análisis temático revelaron percepciones y actitudes diversas hacia la tecnología y los PLE, así como la importancia de brindar apoyo a los docentes mediante capacitación. A partir de la revisión de la literatura y el análisis de datos, se desarrolló una guía didáctica detallada para la creación de un PLE que considera los lineamientos del Ministerio de Educación y las necesidades específicas de los estudiantes mediante el DUA. La selección de herramientas TIC para la guía se enfocó en las matemáticas y se utilizó Exelearning como herramienta DUA. En conclusión, esta investigación indica que la adopción de estrategias pedagógicas basadas en el DUA, en combinación con entornos de aprendizaje personalizados, puede contribuir significativamente al aprendizaje y el compromiso. Esto se debe a que, en las clases que adoptan este enfoque, los estudiantes se vuelven más dinámicos al utilizar la tecnología y los docentes obtienen una perspectiva más clara en el uso de las herramientas tecnológicas accesibles, lo que les permite proporcionar diversas opciones de aprendizaje a los estudiantes según sus necesidades individuales.

Palabras clave: Educación inclusiva, Aprendizaje de matemáticas, Diseño universal para el aprendizaje, Innovación educativa, Herramientas TIC

Currently, people are in constant technological advancement that directly influences education. Personalization and accessibility have become crucial aspects of guaranteeing inclusive and quality education. The present research focuses on designing a Personal Learning Environment (PLE) based on Universal Design for Learning (UDL) for teaching mathematics to first-year high school students at Colegio de Bachillerato Macas. This school has a wide range of diversity among its students. Despite the guidelines of the Ministry of Education of Ecuador to implement UDL, there are challenges in applying these principles due to the need for clear guidelines for creating PLEs. The research objective includes elaborating state of the art on the relationship between PLE and the UDL Pedagogical Model, the structuring of technological and pedagogical bases, and, based on this, developing a didactic guide that addresses these challenges. The research is qualitative with a documentary and field approach, as well as transversal and propositional. Surveys were conducted with 32 students and interviews with three teachers. The thematic analysis results revealed diverse perceptions and attitudes towards technology and PLEs and the importance of supporting teachers through training. Based on the literature review and data analysis, a detailed didactic guide was developed to create a PLE that considers the guidelines of the Ministry of Education and the specific needs of students through UDL. The selection of ICT tools for the guide focused on mathematics, and Exelearning was used as a UDL tool. In conclusion, this research indicates that adopting pedagogical strategies based on UDL and personalized learning environments can significantly contribute to learning and engagement. Given that, in classes that adopt this approach, students become more dynamic when using technology, and teachers gain a clearer perspective on using accessible technological tools, which permits them to provide diverse learning options to students according to their individual needs.



Reviewed by:

Mgs. Lorena Solís Viteri

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0603356783

INTRODUCCIÓN

La educación se enfrenta a un desafío importante en la actualidad, el cual es garantizar el aprendizaje para todos los estudiantes, teniendo en cuenta sus diferencias y dificultades. Para ello, se deben implementar modelos pedagógicos que fomenten la inclusión y la atención a la diversidad. Con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemáticas para los estudiantes de bachillerato de la especialidad Informática del Colegio de Bachillerato Macas, este estudio se enfoca en diseñar una guía didáctica para la creación de un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) basado en el Modelo Pedagógico Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

A través de una investigación cualitativa, se emplearon entrevistas, observaciones y revisiones de documentos para obtener una comprensión subjetiva e interpretativa de la realidad. De este modo, se identificaron las fortalezas y debilidades de los PLE y se propusieron mejoras en su diseño y aplicación. Los resultados obtenidos permiten plantear una propuesta de solución que genere conocimiento y contribuya a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de bachillerato de la especialidad Informática.

La estructura de la investigación se divide en seis capítulos:

Capítulo I: Problematización

Este capítulo presenta la problemática que se aborda en la investigación, la falta de atención a la diversidad en el aprendizaje de matemáticas en el Colegio de Bachillerato Macas. Además, se plantean los objetivos y preguntas de investigación.

Capítulo II: Marco teórico

El marco teórico que sustenta la investigación se presenta en este capítulo, incluyendo conceptos clave como el Entorno Personal de Aprendizaje, el Diseño Universal para el Aprendizaje, la atención a la diversidad y la inclusión en el aula, entre otros.

Capítulo III: Marco metodológico

Se describen en detalle los métodos, enfoques, tipos de investigación, diseño, población y técnicas e instrumentos utilizados en esta investigación en este capítulo. Además, se menciona el proceso de validación de los instrumentos de recolección de datos y se incluyen consideraciones éticas que se tuvieron en cuenta durante la

investigación. También se especifican las técnicas de procedimiento para el análisis de los resultados obtenidos.

Capítulo IV: Análisis de resultados

Los hallazgos obtenidos a partir de la recolección y análisis de los datos del estudio se presentan en este capítulo. Se utilizaron técnicas cualitativas y cuantitativas para analizar las percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes en relación con la construcción de PLE y la implementación del modelo pedagógico DUA en el aprendizaje de matemáticas.

Capítulo V: Lineamientos alternativos

Este capítulo presenta la guía didáctica, que describe los pasos para diseñar un PLE. Además, se incluye un ejemplo de PLE realizado en Exelearning, una plataforma de creación de contenidos educativos.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

En el último capítulo, se presentan las conclusiones de la investigación, destacando las fortalezas y debilidades del PLE diseñado. Se brindan recomendaciones para mejorar la atención a la diversidad en el aprendizaje de matemáticas y se enfatiza la importancia del papel del docente en la atención a la diversidad.

La presente investigación busca contribuir al avance en el campo de la educación inclusiva y la atención a la diversidad en el aprendizaje de matemáticas. Al proporcionar una guía didáctica para la creación de Entornos Personales de Aprendizaje basados en el Modelo Pedagógico DUA, se espera apoyar a los docentes en su labor de adaptar sus prácticas pedagógicas para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes, independientemente de sus diferencias y dificultades. En última instancia, este estudio pretende mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de bachillerato de la especialidad Informática del Colegio de Bachillerato Macas, así como proporcionar un marco de referencia que pueda ser aplicado en otros contextos educativos similares.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1 Problema de Investigación

La educación enfrenta un desafío crucial: lograr la inclusión educativa y la integración efectiva de la tecnología en el proceso de aprendizaje. La tecnología ha revolucionado la educación, dando lugar a nuevos modelos pedagógicos activos que reconocen la diversidad de los estudiantes y sus formas únicas de aprender. No obstante, también presenta desafíos, como el uso inadecuado de las tecnologías, que pueden convertirse en distracciones en lugar de recursos útiles. Por lo tanto, es fundamental integrar la tecnología de manera responsable y orientar su uso adecuadamente.

En el contexto de esta investigación, es relevante resaltar la relación entre el uso de la tecnología y su impacto en el aprendizaje. Según Tonato Guamangallo (2020), los estudiantes a menudo hacen un mal uso de la tecnología, como los teléfonos móviles, tanto en el aula como fuera de ella, priorizando actividades de entretenimiento en lugar de aprendizaje. Esta situación puede generar distracciones y dificultar la concentración en las tareas académicas. Además, Ayala Sánchez (2018), indica que muchos docentes no están preparados para guiar el uso adecuado de la tecnología y, en consecuencia, prefieren prohibir su uso en el aula. Estos problemas subrayan la necesidad de abordar las dificultades que enfrentan tanto los estudiantes como los docentes en la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

El Colegio de Bachillerato Macas es una de las instituciones educativas más grandes y representativas a nivel de Morona Santiago, con una población estudiantil diversa en términos de pueblos, nacionalidades, estilos y ritmos de aprendizaje, y necesidades educativas especiales, asociadas o no a discapacidades. Para abordar esta variedad de características, es importante que los docentes ofrezcan diferentes formas de presentar la información y los contenidos, considerando que los estudiantes pueden percibir y comprender de maneras distintas.

Dado este contexto, el Ministerio de Educación ha implementado a nivel nacional el Modelo Pedagógico Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como una respuesta a la diversidad de los estudiantes y para que todos puedan aprender de acuerdo con su ritmo

y con un enfoque inclusivo. Este modelo promueve la creación de entornos individualizados para que los estudiantes puedan aprender a su manera.

Sin embargo, la institución educativa enfrenta un problema: los docentes aún no comprenden completamente los principios y pautas del Modelo Pedagógico DUA. Además, no han logrado guiar a los estudiantes para que puedan crear su Entorno Personal de Aprendizaje, lo cual es fundamental para la aplicación efectiva del DUA. Los PLE pueden ser tanto formales como informales, con un objetivo académico específico o basados en intereses personales. En este contexto, lo ideal sería desarrollar un PLE con un enfoque formal que permita a los estudiantes gestionar su propio aprendizaje de manera efectiva, especialmente en el ámbito de las matemáticas. Esta investigación se centrará en los estudiantes del primer año de bachillerato, paralelo A de Informática, quienes tienen una mayor familiaridad con la tecnología en comparación con otros grupos en la institución educativa.

Al no contar con un conjunto de herramientas didácticas específicas para matemáticas que sean significativas para el estudiante, no se está aprovechando al máximo las ventajas de la tecnología. Además, algunos estudiantes con necesidades especiales pueden no estar siendo incluidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para abordar este problema, es necesario implementar un PLE que ayude a los estudiantes a gestionar su propio aprendizaje, adaptándose a sus necesidades y características individuales.

El desafío en el aula radica en personalizar el aprendizaje de matemáticas de acuerdo con las necesidades y características individuales de cada estudiante. La creación e implementación de un PLE efectivo y formal puede ser la clave para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo a los estudiantes y docentes aprovechar las ventajas de la tecnología de manera responsable y adecuada. Al mismo tiempo, se fomenta un enfoque inclusivo y personalizado que permita a todos los estudiantes aprender y progresar en el ámbito de las matemáticas. Esta investigación buscará diseñar y proponer un PLE que, en el contexto del Colegio de Bachillerato Macas, pueda contribuir a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en el primer año de bachillerato, paralelo A de Informática.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo puede ser diseñado y aplicado un Entorno Personal de Aprendizaje basado en el Modelo Pedagógico DUA para mejorar el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes del primer año de bachillerato, paralelo A de Informática, en el Colegio de Bachillerato Macas?

1.3 Preguntas Científicas de Investigación

¿Cómo puede ser diseñado un Entorno Personal de Aprendizaje efectivo para la enseñanza de matemáticas en la Institución Educativa?

¿Cuáles son las herramientas didácticas más efectivas para el aprendizaje de matemáticas en un PLE?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de Entorno Personal de Aprendizaje basado en el Modelo Pedagógico DUA para la asignatura matemáticas de los estudiantes del primero de bachillerato de especialidad Informática paralelo A del Colegio de Bachillerato Macas del cantón Morona en el período lectivo 2022-2023.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Elaborar el estado del Arte sobre la relación entre el PLE y el Modelo Pedagógico DUA y aplicación en el aprendizaje de las matemáticas,
- Estructurar las bases tecnológica y pedagógica del PLE basado en el modelo pedagógico DUA en la asignatura de Matemáticas.
- Proponer una guía didáctica basada en el Modelo Pedagógico DUA y los lineamientos del Ministerio de Educación del Ecuador, para la creación de un PLE en la asignatura de Matemáticas.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La adopción del Modelo Pedagógico DUA es un requisito establecido a nivel nacional para instituciones públicas y fiscomisionales en Ecuador. Este modelo busca garantizar que el Sistema Nacional de Educación se enfoque en la diversidad de los estudiantes, respetando sus diferentes ritmos de aprendizaje, promoviendo la comunicación, las relaciones y la interacción dentro de la comunidad educativa, y fomentando un entorno inclusivo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

La inclusión, según Díez Villoria & Sánchez Fuentes (2015), es un proceso de transformación en todos los campos de la ciudadanía, la sociedad, la democracia y la educación. Este concepto ha evolucionado en varias áreas a lo largo del tiempo para mejorar el estilo de vida de las personas mediante la implementación de adaptaciones que aborden la diversidad existente, sin dejar a nadie atrás.

La tecnología es otro aspecto fundamental que se ha integrado en la vida cotidiana de las personas. Los avances tecnológicos han dado paso a nuevos espacios de aprendizaje, ofreciendo diferentes medios para presentar información. Es en este contexto donde los estudiantes pueden elegir cómo aprender. Esta investigación proporcionará nuevos conocimientos sobre los beneficios de crear un Entorno Personal de Aprendizaje utilizando un Modelo Didáctico enfocado en innovar la manera en que se desarrolla el currículo, volviéndolo más flexible y permitiendo que los estudiantes progresen desde su propio punto de partida.

Un PLE puede abarcar la mayoría de los principios propuestos por el modelo pedagógico DUA, como: proporcionar múltiples formas de representar la información, ofrecer múltiples medios de acción y expresión, y garantizar múltiples formas de compromiso en el proceso de aprendizaje.

Mediante esta propuesta, los estudiantes del primero de Bachillerato Informática paralelo A del Colegio de Bachillerato Macas podrán demostrar sus conocimientos y habilidades en la asignatura de matemáticas, utilizando recursos que los motiven y comprometan con su propio aprendizaje. En este sentido, se reducirán las barreras en la enseñanza, se proporcionará apoyo y desafíos apropiados, se destacarán las potencialidades y se mantendrán altas expectativas de logro para todos los estudiantes, independientemente de si tienen o no una necesidad educativa específica.

Cabe considerar que dentro de la diversidad también se encuentran personas con diferentes ritmos y estilos de aprendizaje García (2018) e inteligencias múltiples Suárez et al. (2010), todos presentes en un mismo grupo.

Este trabajo también fomenta el autoaprendizaje mediante enfoques contemporáneos, como el cognitivismo, conductismo y constructivismo, e incluye la utilización de las TIC, volviendo al aprendizaje más dinámico e interactivo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Como menciona Pastor et al. (2018), el Diseño Universal (DU) surge desde la necesidad de crear productos y entornos utilizables por todas las personas, sin necesidad de realizar adaptaciones. Este concepto se aplica también en el aprendizaje. Asimismo, Adell & Castañeda (2013a), menciona sobre el PLE son sistemas que ayudan a los estudiantes a tomar el control y gestión de su propio aprendizaje, permitiéndole presentar información visual, auditiva, táctil o audiovisual.

En esta sección se identifica otras investigaciones similares o iguales a la construcción de Entornos personales de aprendizaje basados en los principios y pautas del Modelo Pedagógico DUA.

Caso: En estudiantes del primero de bachillerato de la especialidad Informática paralelo A del Colegio de Bachillerato Macas, a la presente fecha no existen investigaciones iguales o parecidas a esta. Pero como antecedente se presenta a continuación otros estudios que poseen cierto grado de relación con Entorno Personal de Aprendizaje o Diseño Universal para el Aprendizaje.

1. Díez Villoria & Sánchez Fuentes (2015), en su investigación titulada "Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad", abordan la necesidad de formación del profesorado en metodologías que atiendan a la diversidad en el ámbito universitario. Detectaron que muchas de las personas que recibieron las adaptaciones del DUA mejoraron su calidad de estudios. En ese sentido, los autores expresan que, si se aplicara el DUA desde los momentos iniciales del diseño curricular, no sería necesario su demanda a largo plazo. Sin embargo, la investigación se centra en el ámbito universitario y la formación del profesorado en metodologías inclusivas. A pesar de estas diferencias, ambos estudios destacan la importancia del DUA y sus beneficios en el aprendizaje de los estudiantes.

2. En el trabajo realizado por Fuentes Seisdedos & Fernández Acevedo (2021), en el contexto universitario que se titula "Entorno personal de aprendizaje (PLE): realidad alarmante en el desarrollo de competencias digitales e informacionales en los estudiantes

universitarios”, la investigación se enfoca en diagnosticar la realidad que presentan estudiantes del ámbito universitario acerca del manejo de los Entornos Personales de Aprendizaje, buscando fortalecer las competencias tecnológicas direccionadas a la utilización de los entornos digitales para el desarrollo estudiantil, profesional y personal en una sociedad signada por el dinamismo tecnológico y del conocimiento. Esta investigación concluye que, en el contexto universitario de Latinoamérica, resulta desafiante hacer frente a la sociedad del conocimiento que se vive hoy en día. Menciona, que sigue creciendo el índice de accesibilidad a las nuevas tecnologías y que se espera mejorar los principios de la educación con nuevos modelos pedagógicos más innovadores. Este trabajo guarda cierta relación con las PLE, pero no se hace referencia sobre el modelo pedagógico DUA.

3. En el artículo de la Universidad Internacional de La Rioja (2020), se menciona que el Diseño Universal para el Aprendizaje está relacionado de forma directa con los Recursos de Aprendizaje en Abierto (REA) y tiene como objetivo personalizar el recorrido educativo mediante la creación y desarrollo de un Entorno Personal de Aprendizaje propio. El DUA implica la accesibilidad universal a la educación, dirigiendo el camino hacia una inclusión efectiva, y resalta la importancia de reconocer la diversidad en el proceso educativo.

Este artículo guarda relación con el presente estudio en cuanto a la vinculación entre el DUA y los PLE. Sin embargo, hay diferencias notables en el enfoque y el alcance de cada trabajo. El artículo de la Universidad Internacional de La Rioja es de carácter teórico y no presenta resultados de una investigación de campo, mientras que el presente estudio tiene como objetivo diseñar y proponer una guía didáctica para la creación de un PLE basado en el Modelo Pedagógico DUA en la enseñanza de matemáticas. Por lo tanto, aunque ambos trabajos abordan conceptos relacionados, la aplicación práctica y el alcance de cada uno difieren significativamente.

2.2 Base legal

2.2.1 Políticas Educativas Inclusivas

La importancia de la educación inclusiva ha cobrado mucha fuerza en los últimos años, tanto a nivel internacional como en las políticas educativas de muchos países. La persistencia de desigualdades, exclusión y discriminación en las sociedades y sistemas

educativos ha llevado a la necesidad de implementar políticas educativas inclusivas para abordar estos problemas. Según el documento realizado por las Naciones Unidas (2015) para la agenda 2030 es "garantizar una educación inclusiva, equitativa, de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos". Por lo tanto, la educación inclusiva se ha convertido en una prioridad para lograr un desarrollo sostenible.

2.2.2 Lineamientos para el Año Lectivo 2022-2023

En Ecuador, el Ministerio de Educación es el principal ente encargado de establecer y promover políticas educativas inclusivas en el país. Estas políticas buscan garantizar el acceso y la calidad de la educación para todas las personas, independientemente de su género, orientación sexual, discapacidad, cultura, lengua o cualquier otra característica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

Entre las políticas inclusivas en educación implementadas en Ecuador, destacan diversas medidas orientadas a una formación integral, holística e inclusiva de niños, niñas, jóvenes y adultos, que tienen en cuenta la interculturalidad, la plurinacionalidad, las lenguas ancestrales y el género. Se busca de esta manera fortalecer el desarrollo social, económico y cultural, así como el ejercicio de la ciudadanía y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana, promoviendo un enfoque de derechos y deberes.

Otra de las medidas destacadas es la garantía del acceso y la calidad de la educación inicial, básica y bachillerato a todos los habitantes del territorio nacional, lo que se traduce en un compromiso con la equidad y la justicia social. Estas políticas inclusivas en educación, junto a otras iniciativas, buscan garantizar la educación como un derecho humano fundamental y un factor clave para el desarrollo de la sociedad, promoviendo una educación de calidad, equitativa e inclusiva que responda a las necesidades de la población ecuatoriana y fomente la construcción de una sociedad más justa e igualitaria.

2.3 Educación y aspectos relacionados

2.3.1 Teorías de aprendizaje y procesos

En el campo de la educación, existen diversas teorías de aprendizaje que buscan explicar cómo se adquieren los conocimientos y habilidades. Moreno Delgado & Beascoa Fernández (2021), mencionan algunas de las teorías más influyentes:

Teoría conductista: Esta teoría sostiene que el aprendizaje se produce a través de la asociación de estímulos y respuestas. Según esta teoría, el aprendizaje es un proceso mecánico y se basa en la repetición y la refuerzo.

Teoría cognitivista: Según esta teoría, el aprendizaje es un proceso activo en el que el cerebro procesa y organiza la información. La teoría cognitivista destaca la importancia de la percepción, la atención, la memoria y la motivación en el aprendizaje.

Teoría constructivista: Esta teoría afirma que el aprendizaje se produce a través de la construcción activa de conocimientos por parte del estudiante. Según esta teoría, el aprendizaje es un proceso social y el aprendiz se beneficia a sí mismo a medida que interactúa con su entorno.

Teoría neuroeducativa: La teoría neuroeducativa se basa en la investigación en neurociencia y sostiene que el aprendizaje es un proceso que involucra cambios en la estructura y función del cerebro. Según esta teoría, las experiencias y la práctica pueden influir en la formación de nuevas conexiones neuronales y en la modificación de las existentes. Esta teoría tiene un enfoque interdisciplinario que combina los principios y conceptos de la neurociencia y la educación para mejorar el aprendizaje y la enseñanza. Esta teoría sugiere que el aprendizaje se produce en el cerebro a través de la formación de nuevas conexiones neuronales, y que las experiencias y el ambiente pueden influir en el desarrollo y la reorganización del cerebro.

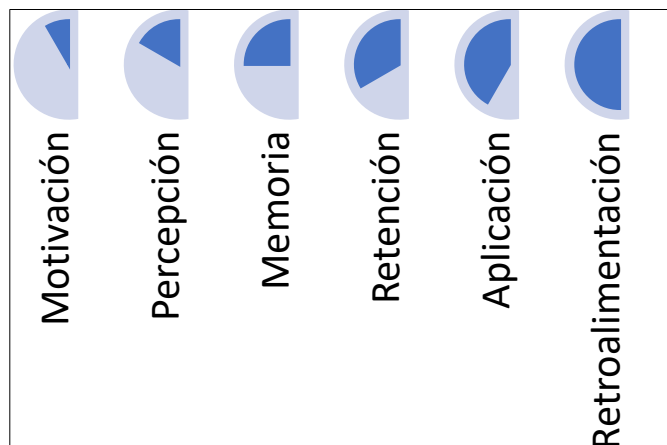
Según esta teoría, los estímulos ambientales, como la motivación, el ambiente de aprendizaje y la interacción social, pueden tener un impacto significativo en la efectividad y la eficiencia del aprendizaje. Por lo tanto, la teoría neuroeducativa sugiere la importancia de considerar las necesidades individuales y las diferencias cognitivas en la planificación y la ejecución de programas educativos efectivos.

Además, la teoría neuroeducativa también destaca la importancia de la experiencia práctica en el aprendizaje, ya que esto ayuda a fijar la información y mejora la capacidad para recordar y aplicar la información en situaciones futuras. Por lo tanto, la teoría neuroeducativa respalda un enfoque basado en la experiencia y en la práctica para el aprendizaje y la enseñanza.

Es importante señalar que el proceso de aprendizaje es un tema complejo y multidimensional que ha sido objeto de estudio de diversas teorías y enfoques a lo largo del tiempo. Según Aguirre Vera & Moya Martínez (2022), cada teoría del aprendizaje

tiene su propio enfoque y marco teórico específico, lo que conlleva a enfatizar diferentes aspectos del proceso de aprendizaje. Sin embargo, es posible identificar una serie de etapas o fases que se han propuesto de manera general en la mayoría de las teorías del aprendizaje en el gráfico 1.

Gráfico No 1: Principales Etapas del Aprendizaje



Autor: (Aguirre Vera & Moya Martínez, 2022)

En esta línea, se puede decir que estas fases resumen, en cierta medida, las principales etapas que se han identificado en diferentes enfoques y teorías del aprendizaje:

Motivación: El docente puede utilizar diferentes estrategias para despertar la atención e interés de los estudiantes, como por ejemplo, la utilización de actividades dinámicas y participativas, o la conexión de los temas a la vida cotidiana de los estudiantes.

Percepción: El docente puede ayudar a los estudiantes a procesar la información sensorial recibida a través de la utilización de diferentes recursos didácticos, como videos, imágenes, gráficos, entre otros. Además, se puede utilizar la metodología de enseñanza adecuada para asegurarse de que los estudiantes estén recibiendo la información de manera clara y efectiva.

Memoria: El docente puede ayudar a los estudiantes a codificar, almacenar y recuperar la información a través del uso de técnicas de enseñanza efectivas, como la repetición y la asociación con información previa. También puede ayudar a los estudiantes a utilizar diferentes tipos de memoria, como la memoria visual o auditiva, para mejorar su capacidad de retener la información.

Retención: El docente puede utilizar diferentes estrategias para ayudar a los estudiantes a retener la información, como la realización de resúmenes y esquemas, la realización de ejercicios prácticos, la enseñanza a través de diferentes medios, entre otros.

Aplicación: El docente puede ayudar a los estudiantes a aplicar el conocimiento adquirido a situaciones prácticas a través de la utilización de actividades prácticas y proyectos. También se puede fomentar la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Retroalimentación: El docente puede utilizar diferentes tipos de retroalimentación para mejorar el proceso de aprendizaje, como la retroalimentación inmediata, la retroalimentación individualizada y la retroalimentación constructiva. La retroalimentación puede ser utilizada para ajustar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el futuro.

2.3.2 Modelos Pedagógicos activos

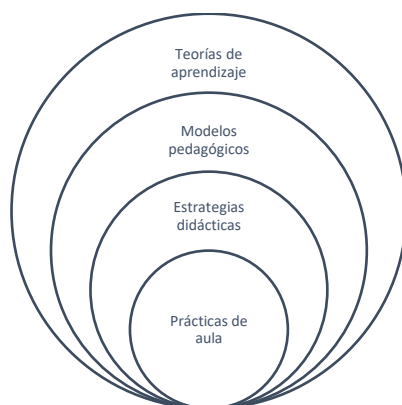
Los modelos pedagógicos activos se centran en el aprendizaje por parte del estudiante a través de la participación y la toma de decisiones en el proceso de aprendizaje. Este enfoque pedagógico se basa en la teoría de aprendizaje significativo, según la cual el conocimiento es más duradero y significativo cuando los estudiantes están involucrados activamente en el proceso de aprendizaje.

Las teorías y los modelos pedagógicos se transforman deductivamente en referentes que guían la acción en el aula e inductivamente estos modelos y teorías se materializan mediante estrategias y acciones didácticas direccionadas a alcanzar los fines del aprendizaje, todo ello en el marco de la práctica en aula ejercida por el docente (Gómez Contreras et al., 2019, p. 68).

Los modelos pedagógicos activos incluyen estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo, aprendizaje experiencial, entre otros. En estos modelos, el papel del docente cambia de ser el transmisor del conocimiento a ser un facilitador y guía en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar habilidades como la colaboración, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

La teoría guía el modelo pedagógico y determina la relación entre los elementos del proceso de aprendizaje. La base teórica delimita el campo de acción y puede limitar o permitir la aplicación de estrategias y modelos pedagógicos en el aula (ver Gráfico 2). La combinación de racionalismo y empirismo permite una aplicación ecléctica de estrategias y modelos en función del tipo de contenidos

Gráfico No 2: Niveles de Explicación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje



Fuente: (Gómez Contreras et al., 2019)

En suma, las teorías y los modelos pedagógicos se transforman deductivamente en referentes que guían la acción en el aula e inductivamente estos modelos y teorías se materializan mediante estrategias y acciones didácticas direccionadas a alcanzar los fines del aprendizaje, todo ello en el marco de la práctica en aula ejercida por el docente.

Aprendizaje activo

Es un enfoque pedagógico que implica la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje. En lugar de ser simplemente receptivos a la información que les es presentada por un profesor o un material de enseñanza, los estudiantes en un entorno de aprendizaje activo son responsables de construir su propio conocimiento a través de la exploración, la investigación y la resolución de problemas. Este enfoque promueve una comprensión más profunda y duradera de los conceptos y fomenta la creatividad y la independencia de pensamiento

Según Cambridge Assessment Internacional Education (2019), el Aprendizaje Activo es un enfoque de enseñanza en el que los alumnos participan del proceso de aprendizaje mediante el desarrollo del conocimiento y la comprensión. En la escuela, suelen hacerlo como respuesta a las oportunidades de aprendizaje que diseñan sus docentes

El aprendizaje activo se basa en una serie de teorías y modelos pedagógicos que tienen como objetivo fomentar la participación y el compromiso del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Una de las teorías más importantes que sustentan el aprendizaje activo es la Teoría Constructivista, que afirma que el conocimiento es construido por el individuo a partir de su experiencia y no solo recibido pasivamente.

2.3.3 Inteligencias Múltiples

Dentro del amplio tema de la educación y los aspectos relacionados con ella, se han desarrollado diversas teorías del aprendizaje, que buscan explicar cómo se adquieren los conocimientos y habilidades necesarios para el desarrollo personal y social.

Sin embargo, en los últimos años, también ha surgido un enfoque que destaca la importancia de las inteligencias múltiples en el proceso de aprendizaje. Este enfoque, propuesto por el psicólogo Howard Gardner, sostiene que existen diferentes tipos de inteligencias, que se manifiestan en habilidades específicas, como la inteligencia lingüística, la inteligencia lógico-matemática, la inteligencia musical, la inteligencia espacial, la inteligencia kinestésica, la inteligencia interpersonal y la inteligencia intrapersonal.

Desde esta perspectiva, la educación inclusiva no solo debe garantizar el acceso a la educación para todas las personas, sino también tener en cuenta las diferencias individuales en cuanto a las formas en que cada uno aprende mejor. Por lo tanto, se hace necesario desarrollar estrategias pedagógicas que permitan el desarrollo de todas las inteligencias y habilidades, de manera que se pueda promover un aprendizaje significativo y enriquecedor para cada estudiante, independientemente de sus fortalezas y debilidades.

De esta manera, Casal Martínez (2021, p. 11) profundizan en el enfoque de las inteligencias múltiples y presentan un análisis detallado de cada una de las ocho inteligencias, incluyendo ejemplos de habilidades, profesiones y estrategias pedagógicas asociadas a cada una (ver Tabla 1):

Tabla 1: Las Inteligencias Múltiples

Inteligencia	Descripción	Ejemplos de habilidades	Ejemplos de profesiones
Lingüística	Capacidad para	Lectura,	Escritor,

Inteligencia	Descripción	Ejemplos de habilidades	Ejemplos de profesiones
	comprender y utilizar el lenguaje verbal de manera efectiva.	escritura, oratoria, debate.	periodista, abogado, político, traductor.
Lógico-matemática	Capacidad para razonar lógicamente y resolver problemas matemáticos y científicos.	Razonamiento abstracto, análisis lógico, cálculo, investigación.	Científico, ingeniero, matemático, programador, analista financiero.
Espacial	Capacidad para visualizar y manipular objetos en tres dimensiones, y comprender las relaciones espaciales.	Visualización, diseño, dibujo, mapas mentales.	Arquitecto, diseñador gráfico, artista, piloto, cirujano.
Musical	Capacidad para comprender, crear y apreciar la música.	Reconocimiento de tonos, ritmos y patrones musicales, interpretación, composición.	Músico, compositor, cantante, director de orquesta, crítico musical.
Corporal-kinestésica	Capacidad para controlar y coordinar los movimientos del cuerpo.	Destreza física, coordinación, equilibrio, rapidez de reacción.	Atleta, bailarín, cirujano, artesano, mecánico.
Interpersonal	Capacidad para entender a los demás, establecer relaciones sociales y trabajar en equipo.	Empatía, comunicación efectiva, liderazgo, resolución de conflictos.	Psicólogo, trabajador social, terapeuta, maestro, entrenador.
Intrapersonal	Capacidad para comprenderse a sí mismo, controlar las emociones y tomar decisiones.	Autoconciencia, autodisciplina, introspección, autoestima.	Consejero, coach, líder espiritual, psicólogo clínico, filósofo.
Naturalista	Capacidad para observar, comprender y clasificar el mundo natural.	Observación, clasificación, análisis de patrones, comprensión de los ecosistemas.	Biólogo, ecólogo, geólogo, zoólogo, botánico.

Autor: (Casal Martínez, 2021)

Estas inteligencias no son mutuamente exclusivas y la mayoría de las personas poseen una combinación de ellas. El enfoque en las inteligencias múltiples sugiere que no hay una sola forma correcta de aprender y que es importante reconocer y apreciar la diversidad de habilidades y fortalezas individuales.

2.3.4 Estilos de Aprendizaje

Se ha demostrado que los estilos de aprendizaje tienen un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, pero no se puede atribuir el rendimiento exclusivamente a los estilos de aprendizaje, hay una variedad de factores que influyen en el rendimiento académico, como la situación socioeconómica, las metodologías de enseñanza, las habilidades previas y la motivación.

De acuerdo con Sáez López (2018), los estilos de aprendizaje son maneras diferentes en las que una persona adquiere, procesa y retiene la información. Los estilos de aprendizaje más comunes incluyen:

Visual: se refiere a aquellas personas que aprenden mejor a través de imágenes, gráficos, diagramas, presentaciones y otros materiales visuales. A los estudiantes visuales les resulta más fácil comprender y recordar la información que les es presentada de manera visual. Este estilo de aprendizaje es útil en la enseñanza de conceptos abstractos y en la comprensión de patrones y relaciones. Los estudiantes visuales también pueden disfrutar de la exploración de ideas y conceptos a través de mapas mentales y esquemas. Es importante que los profesores utilicen una variedad de materiales visuales para apoyar el aprendizaje de los estudiantes visuales y hacer que la información sea más accesible y significativa para ellos.

Auditivo: Implica una preferencia por el procesamiento de información a través del oído, es decir, estos estudiantes aprenden mejor a través de conversaciones orales, música, discursos y cualquier otro tipo de información auditiva. Para ellos, la información verbal es más importante que la visual o escrita. Este estilo de aprendizaje es muy útil en clases que requieren escuchar y participar en discusiones y debates. Algunos ejemplos incluyen clases de filosofía, historia o lenguaje. Estos estudiantes suelen tener un buen oído para la pronunciación y el tono, y pueden tener habilidades musicales. Es importante destacar que no todas las personas que tienen un estilo de aprendizaje auditivo tienen habilidades musicales, y viceversa.

Kinestésico: El estilo de aprendizaje kinestésico se refiere a la tendencia de un individuo a aprender a través de experiencias prácticas y movimiento físico. Estas personas suelen ser más efectivas cuando están haciendo algo, en lugar de simplemente escuchando o viendo. Este estilo de aprendizaje es común en los deportes, la danza, la música y otras actividades artísticas. Los estudiantes que tienen un estilo de aprendizaje kinestésico prefieren tener la oportunidad de manipular objetos, practicar habilidades y trabajar con sus manos. A menudo, aprenden mejor a través de actividades prácticas y experimentales, como proyectos prácticos, experimentos, role-playing y juegos.

Lector-escritor: El estilo de aprendizaje lector-escritor se refiere a personas que aprenden mejor a través de la lectura y escritura. Este tipo de estudiante tiene la capacidad de retener y procesar información escrita de manera efectiva y puede aprender nuevos conceptos leyendo textos, resúmenes, informes, etc. Estos estudiantes también pueden expresarse de manera clara y concisa cuando escriben y disfrutan de la lectura y la escritura como métodos de aprendizaje. Por lo tanto, para un estudiante con este estilo de aprendizaje, la enseñanza que incluya material escrito y la oportunidad de escribir es probablemente la más efectiva.

Es importante tener en cuenta que, aunque se han propuesto varios modelos de estilos de aprendizaje, no hay un enfoque único que sea adecuado para todos los estudiantes. De hecho, la mayoría de las personas tienen una combinación de estilos de aprendizaje y pueden aprender de varias maneras. Por lo tanto, es importante que los educadores y formadores proporcionen una variedad de técnicas y estrategias de aprendizaje en el aula, para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades y estrategias que les permitan aprender de manera efectiva en diferentes situaciones. Además, es importante fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y metacognitivas, que permiten a los estudiantes reflexionar sobre su propio aprendizaje y adaptarse a diferentes entornos y estilos de aprendizaje. En lugar de enfocarse únicamente en el estilo de aprendizaje preferido de un estudiante, los educadores y formadores deben adoptar un enfoque más amplio y flexible para el aprendizaje, que permita a los estudiantes desarrollar habilidades y estrategias que les permitan tener éxito en una variedad de entornos de aprendizaje.

2.3.5 Taxonomía de Bloom

La Taxonomía de Bloom es una estructura para clasificar los objetivos de aprendizaje según el nivel de complejidad cognitiva requerido para lograrlos. Fue desarrollada por el

psicólogo educativo Benjamín Bloom en la década de 1950 y ha sido ampliamente utilizada en la planificación y evaluación del aprendizaje en diferentes contextos educativos. Esta teoría parte de definir los dominios del aprendizaje, explica que son una categorización que se refiere a las diferentes formas en que una persona puede adquirir y desarrollar conocimientos y habilidades:

Dominio cognitivo: se refiere al conocimiento y comprensión de información a través del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Este dominio incluye habilidades como la memoria, el razonamiento, la comprensión de conceptos y la capacidad de analizar y sintetizar información. Las actividades en este dominio pueden incluir la lectura, la escritura, la resolución de problemas y la participación en discusiones y debates. La educación en el dominio cognitivo se centra en desarrollar habilidades de pensamiento crítico y capacidades cognitivas, y está dirigida a fomentar la comprensión y el conocimiento en áreas específicas.

Dominio psicomotor: se refiere a la habilidad de controlar y coordinar los movimientos físicos para realizar tareas con habilidad y destreza. Estas habilidades pueden ser manuales, físicas y deportivas, y requieren la coordinación y control motor fino. Este dominio incluye habilidades como escribir a mano, tocar un instrumento musical, bailar o realizar tareas manuales precisas. La enseñanza en el dominio psicomotor requiere de la práctica y el entrenamiento, así como de la retroalimentación sobre la ejecución correcta de las habilidades.

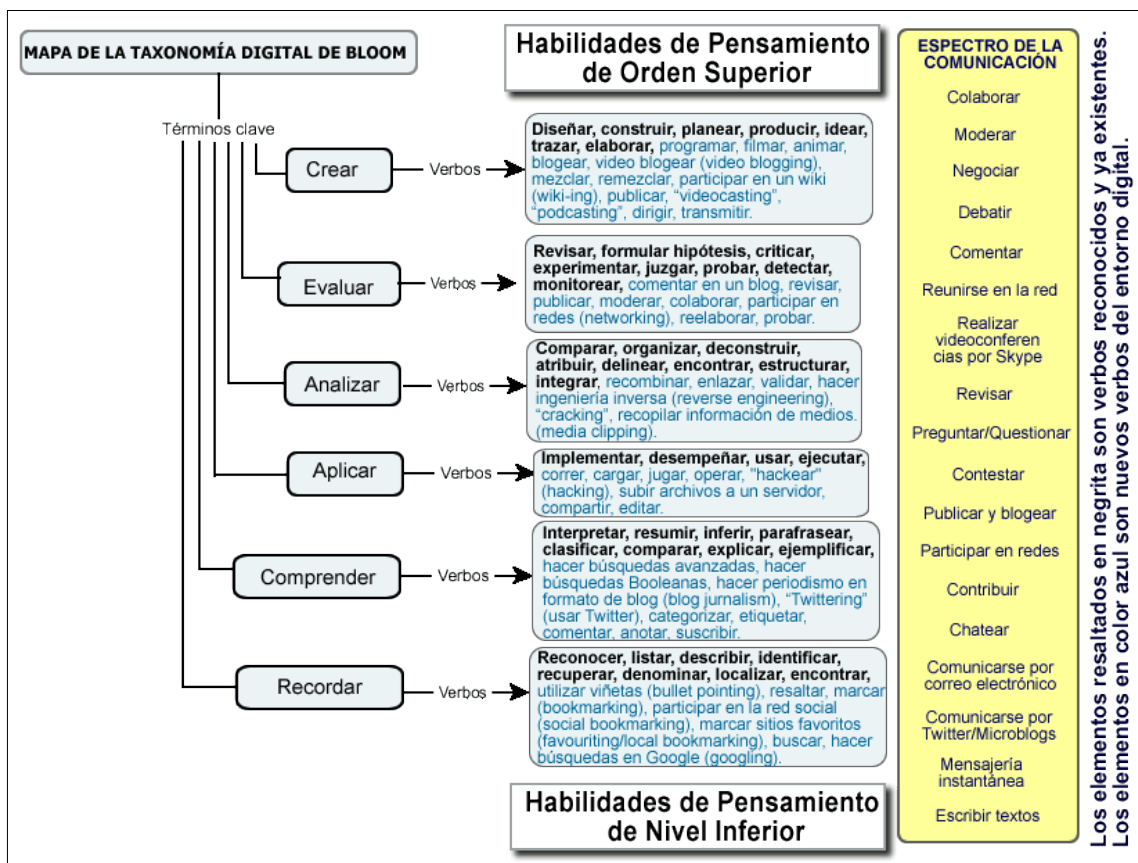
Dominio afectivo: se refiere a la capacidad de experimentar y expresar emociones, valores y actitudes, así como también de involucrarse emocionalmente con el material de aprendizaje. Incluye la capacidad de sentir emociones, expresarlas de manera adecuada, valorar las experiencias y establecer relaciones interpersonales saludables. En el ámbito educativo, el dominio afectivo se enfoca en fomentar la motivación, la autoconfianza y el desarrollo de valores positivos en los estudiantes, con el objetivo de formar personas equilibradas y comprometidas con su entorno y con la sociedad en general.

Cada persona puede tener fortalezas y debilidades en diferentes dominios, y es importante tener en cuenta estas diferencias en el diseño y la implementación de programas educativos inclusivos y efectivos.

La Taxonomía de Bloom Revisada para la Era Digital.

La Taxonomía de Bloom es una herramienta esencial para fijar objetivos de aprendizaje desde hace mucho tiempo. Sin embargo, ha sido actualizada para adaptarse a las nuevas necesidades y prácticas actuales que incluyen el uso de TIC. Se ha complementado con verbos y herramientas digitales para fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento en el entorno digital, tales como recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Además, esta actualización también establece una relación entre los verbos que describen las habilidades de pensamiento y el lenguaje técnico informático utilizado en la comunicación, lo que refleja los cambios tecnológicos en el ámbito de la comunicación (ver gráfico 3).

Gráfico No 3: Mapa Digital de la Taxonomía de Bloom



Fuente: (Churches, 2009)

En la era digital, esta taxonomía se utiliza como referencia para la elaboración de recomendaciones curriculares y para conocer y desarrollar diferentes procesos educativos que permitan identificar las habilidades adquiridas por los estudiantes. Cuenca et al. (2021) Asegura que en el Ecuador, el Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la Educación Superior (CEAACES) sigue la Taxonomía de Bloom

para distinguir tres tipos de resultados de aprendizaje, relacionados con el dominio cognitivo, el dominio de las aptitudes o habilidades y el de las actitudes. Con el fin de complementar cada categoría con verbos y herramientas del mundo virtual, esta taxonomía ha sido adaptada para satisfacer las necesidades de la Cuarta Revolución Industrial de la Era Digital. Gracias a estos esfuerzos, los docentes están desarrollando habilidades para formar a los futuros estudiantes universitarios.

2.3.6 Educación Inclusiva

La exclusión social puede presentarse de manera directa o sutil en diferentes contextos y situaciones cotidianas. Aunque a veces se acepta socialmente, esto hace que sea difícil percibirla incluso por aquellos que la sufren. Sin embargo, con el avance de la democracia y la mayor conciencia de los derechos humanos, la inclusión se ha vuelto un tema importante en todos los aspectos de la sociedad, especialmente en el ámbito educativo.

De acuerdo con Clavijo Castillo & Bautista Cerro (2020), el derecho a la educación es un derecho humano incuestionable en cualquier sociedad moderna, por lo tanto, la educación inclusiva es un proceso dinámico, flexible y abierto que valora y reconoce la diversidad entre niños, niñas y adultos sin hacer distinciones. Inclusión significa implementar un sistema educativo que se basa en la diversidad, la equidad y la participación en un entorno cotidiano.

Echeita & Fernández-Blázquez (2021 p-18 II), explica que la educación inclusiva es un derecho para todos los estudiantes, tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, el principal desafío al que actualmente se enfrentan los sistemas educativos es garantizar ese derecho de manera efectiva, es decir, crear sistemas educativos que brinden calidad equitativa. La inclusión educativa es un proceso en constante evolución que requiere una revisión y reflexión continua para identificar y reducir barreras que limitan el acceso, la participación y el aprendizaje de la diversidad de estudiantes. Este proceso es un desafío constante y nunca está completamente terminado.

2.3.7 Las Barreras de Aprendizaje

Según Pizarro (2019), propone que el concepto de necesidades educativas especiales sea sustituido por el término de barreras para el aprendizaje y la participación, ya que la inclusión implica identificar y minimizar esas barreras que pueden estar impidiendo el acceso o limitar la participación del alumnado dentro del centro educativo.

Barreras políticas

Las barreras políticas son aquellas que están relacionadas con políticas gubernamentales, leyes, regulaciones y decisión políticas que pueden afectar negativamente la inclusión educativa de los estudiantes con necesidades especiales. Algunos ejemplos incluyen la falta de recursos financieros, la falta de apoyo político y la falta de capacitación para el personal de la educación en el apoyo a los estudiantes con necesidades especiales. También puede haber barreras en el acceso a la tecnología y los recursos para apoyar la inclusión. Es importante considerar y abordar estas barreras para garantizar un entorno educativo inclusivo y accesible para todos los estudiantes.

Barreras culturales

Las barreras culturales se refieren a las actitudes y creencias limitantes en la sociedad que pueden afectar el acceso y la participación de personas con necesidades educativas especiales. Estas barreras incluyen la falta de comprensión y aceptación por parte de la sociedad hacia la diversidad, la discriminación basada en la discapacidad, la falta de sensibilización y formación en materia de inclusión y accesibilidad, y la falta de modelos de referencia positivos de personas con discapacidad. Para abordar estas barreras culturales, se propone un cambio en la formación y sensibilización en materia de inclusión a nivel social, así como la promoción de la visibilidad de la diversidad en el entorno educativo y la sociedad en general.

Barreras didácticas

Las barreras del aprendizaje en el ámbito didáctico están relacionadas con la forma en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Una de las principales barreras es la competitividad en las aulas en detrimento del trabajo cooperativo y solidario. Cuando el aula no es considerada como una comunidad de convivencia y aprendizaje, la dinámica de la clase se ve afectada. El enfoque en la competitividad puede llevar a un ambiente de rivalidad entre los estudiantes, en lugar de fomentar un ambiente de apoyo y colaboración.

Por esta razón, es importante que la enseñanza se enfoque en promover el trabajo en equipo y la solidaridad entre los estudiantes. De esta manera, se puede convertir el aula en un espacio de apoyo mutuo, donde cualquier actividad no se organice de forma individual ni competitiva, sino de manera cooperativa. De esta manera, se promueve un

aprendizaje más significativo y se fomenta una cultura de inclusión y respeto hacia las diferencias individuales.

Es importante que los docentes consideren las barreras didácticas en su enseñanza y adopten estrategias que permitan minimizarlas y fomentar un ambiente de aprendizaje inclusivo para todos los estudiantes. Esto incluye tanto la evaluación, que debe ser equitativa y justa, como la metodología utilizada en el aula, que debe ser flexible y adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante. De esta manera, se puede garantizar un aprendizaje efectivo para todos y se puede promover la igualdad de oportunidades en el ámbito educativo (ver Tabla 2).

Tabla 2: Barreras en el Aprendizaje y la Participación.

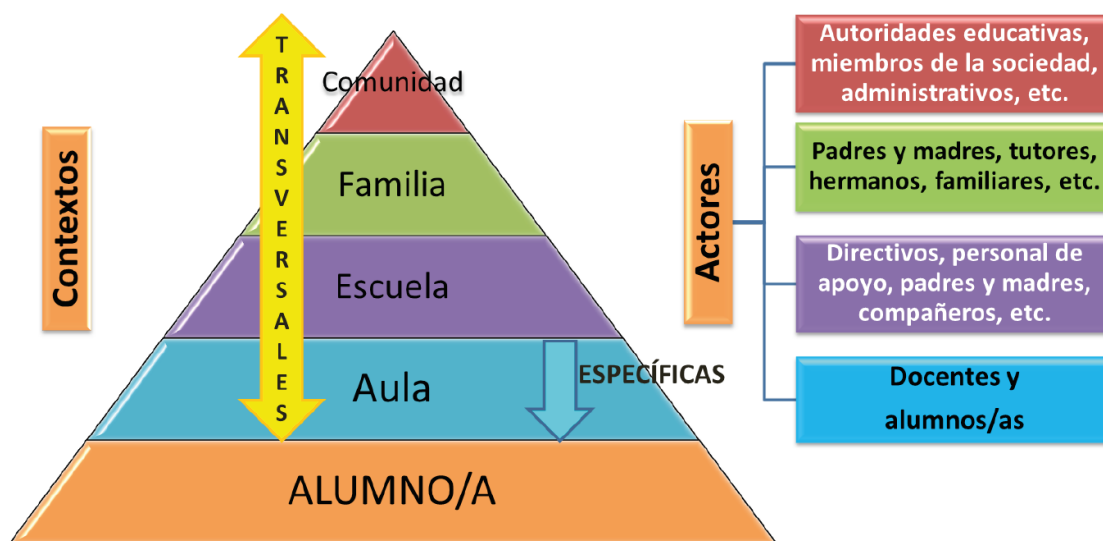
Barreras	Descripción
Actitudinales	Aquellas relacionadas con la actitud de rechazo, la segregación, la exclusión o las actitudes sobreprotectoras de los actores que interactúan con el alumno (maestros de educación regular o especial, compañeros de grupo, madres y padres de familia, entre otros). Estas BAP comprenden acciones como la negación de inscripción o la falta de inclusión en las actividades debido a que no se planean teniendo en cuenta las características y necesidades del alumnado. Asimismo, cuando las familias o los compañeros asumen conductas de sobreprotección, agresión o rechazo se limita la participación de los alumnos en el aula o en la escuela.
Pedagógicas	Tienen en común que la concepción que tienen los educadores sobre sus acciones de enseñanza y prácticas de aprendizaje no corresponden al ritmo ni al estilo de aprendizaje del alumnado. Por ejemplo, cuando la enseñanza es homogénea o cuando el docente no ofrece los apoyos requeridos para los alumnos pensando que, si lo hace, el resto del grupo se retrasará y no cubrirá el programa. Un ejemplo, referente a los alumnos con discapacidad, es cuando el docente planea para ellos actividades de grados inferiores argumentando que “no tienen la capacidad” o que las actividades son muy complicadas para el alumno. Cabe señalar que los

	estudiantes con aptitudes sobresalientes también pueden enfrentar BAP cuando las actividades escolares no responden a su ritmo o intereses.
De organización	Las barreras de este tipo hacen referencia al orden y estabilidad en las rutinas de trabajo, la aplicación de las normas y la distribución del espacio y mobiliario. Por ejemplo, cambios en los salones, espacios o en actividades sin previa planeación; cuando los materiales no son accesibles al alumnado, así como ambientes de desorden dentro del aula son factores que afectan negativamente el aprendizaje de cualquier alumno; en el caso de los alumnos con discapacidad se tornan más graves debido a que muchos de ellos necesitan estructura, estabilidad y rutinas para alcanzar el aprendizaje.

Fuente: (Pizarro, 2019)

Los niños con discapacidad se enfrentan a muchas barreras que les impiden acceder a la educación, un derecho fundamental reconocido por la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN) y la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD). Al adoptar estas convenciones, los países se comprometen a garantizar el acceso a la educación para todos los niños, incluidos aquellos con discapacidad, para que puedan crecer como ciudadanos saludables, felices y productivos (ver Gráfico 4).

Gráfico No 4: Barreras Para el Aprendizaje y Participación en Contextos.



Fuente: (Pizarro, 2019)

2.4 Diseño Universal para el Aprendizaje.

El Diseño Universal para el Aprendizaje o DUA aborda el principal obstáculo en la promoción de aprendices expertos en entornos de enseñanza: los currículos inflexibles y "talla única para todos". Estos currículos generan barreras no intencionadas para acceder al aprendizaje, especialmente para estudiantes en "los extremos", como superdotados y alumnos con discapacidades. Incluso los estudiantes considerados "promedio" podrían tener necesidades de aprendizaje no atendidas debido a un diseño curricular pobre.

En entornos de aprendizaje, como colegios y universidades, la variabilidad individual es la norma y no la excepción. Diseñar currículos para atender a la media imaginaria no tiene en cuenta la variabilidad real entre los estudiantes y, por lo tanto, no proporciona a todos los estudiantes oportunidades justas y equitativas para aprender. Estos currículos excluyen a aquellos con diferentes capacidades, conocimientos previos y motivaciones que no se corresponden con el criterio ilusorio de "promedio".

El DUA es un modelo teórico-práctico para la enseñanza, formulado por el CAST (www.cast.org), basado en la investigación y la práctica educativa, que establece un marco para el diseño flexible del currículo y sus diferentes componentes - objetivos, contenidos, metodología, materiales, evaluación y organización-, para crear contextos inclusivos de aprendizaje en los que todos los estudiantes puedan aprender.

2.4.1 Diseño Universal

El enfoque del diseño universal se ha desarrollado desde la idea tradicional de accesibilidad para personas con discapacidad. Ahora, reconoce la diversidad de capacidades a lo largo de la vida y en toda la población. Este enfoque progresista impulsa a arquitectos y diseñadores a crear edificios y productos accesibles para una amplia gama de habilidades, destrezas y tamaños corporales (UNICEF, 2019).

Además, el diseño universal se enfoca en proporcionar un ambiente accesible y funcional para todas las personas, independientemente de su edad o capacidad. Esto significa que los productos y entornos diseñados con un enfoque de diseño universal tienen en cuenta las necesidades de los usuarios de una forma integral y consideran su diversidad funcional. De esta manera, se logra una mayor inclusión y accesibilidad para todas las personas, lo que a su vez puede mejorar la calidad de vida y promover una

sociedad más equitativa. En resumen, el diseño universal busca crear un mundo más accesible y funcional para todas las personas mediante ajustes razonables.

En cuanto a ajustes razonables: Por ajustes razonables se entenderán las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales

Por “diseño universal” se entenderá el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El “diseño universal” no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten. (Naciones Unidas, 2008)

De esto, la (UNICEF, 2019) enfatiza lo siguiente:

- El acceso a la educación es un derecho de cada niño, incluidos los niños con discapacidad.
- Las escuelas accesibles benefician a toda la comunidad, ya que facilitan el desarrollo de toda la estructura social.
- Si se considera la accesibilidad desde un inicio, el costo adicional de la creación de una escuela accesible es insignificante.
- Los edificios accesibles no son suficientes para garantizar el acceso a la educación, también es necesario contar con dispositivos de asistencia para apoyar el aprendizaje.
- Además de un diseño inclusivo, hacen falta ajustes razonables para promover la inclusión.

Mejorar la accesibilidad no necesariamente es costoso, entre las mejoras asequibles para una escuela pueden estar las siguientes: agregar pasamanos a una escalera, usar recursos de la comunidad para construir una rampa de madera que solucione un cambio de nivel o pintar las puertas para que sean más visibles para niños y niñas con baja visión.

2.4.2 Evidencias científicas que apoyan el DUA

La investigación que respalda el Modelo Pedagógico DUA se divide en cuatro categorías distintas, las cuales incluyen: i) investigación fundacional sobre el DUA, ii)

investigación sobre los principios del DUA, iii) investigación sobre prácticas prometedoras, y iv) investigación sobre la implementación del DUA. Cada categoría brinda una comprensión distinta pero complementaria sobre el DUA y su impacto en la educación.

Investigación Fundacional sobre DUA

El Diseño Universal para el Aprendizaje es un enfoque de enseñanza que se basa en investigaciones de diversas disciplinas, incluidas la neurociencia, la educación y la psicología cognitiva. Se enfoca en maximizar el aprendizaje de todos los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades especiales.

Este enfoque está basado en conceptos como la Zona de Desarrollo Próximo, el andamiaje, la tutorización y el modelado, así como en las obras fundamentales de Piaget, Vygotsky, Bruner, Ross, y Wood, y Bloom. Por ejemplo, la teoría de Vygotsky destaca la importancia de los andamiajes graduados, que son importantes para el principiante, pero que pueden ser gradualmente retirados a medida que el individuo adquiere destreza.

El andamiaje con retiro gradual de apoyos es una práctica antigua que es relevante para el aprendizaje en casi cualquier campo, desde aprender a caminar o andar en bicicleta "sin ayuda" hasta los largos periodos de aprendizaje requeridos en la neurocirugía o en el pilotaje de aeronaves. En resumen, el DUA busca comprender las diferencias individuales y proporcionar la pedagogía adecuada para abordarlas.

Investigación sobre los Principios

Los principios del DUA están basados en investigaciones neurocientíficas modernas. Los tres principios básicos se construyen a partir del conocimiento de que el cerebro humano se compone de tres redes diferentes que se utilizan en el proceso de aprendizaje: de reconocimiento, estratégica y afectiva.

El DUA alinea estas tres redes con sus tres principios correspondientes: la red de reconocimiento con la representación, la red estratégica con la acción y expresión, y la red afectiva con la implicación. Esta base empírica neurocientífica ofrece una base sólida para comprender cómo el cerebro se relaciona con la enseñanza efectiva en el proceso de aprendizaje.

Además, las Pautas y los puntos de verificación del DUA amplían y aclaran esta alineación, proporcionando un marco sólido para la enseñanza efectiva y el aprendizaje universal que se profundizará más adelante.

Hay investigaciones que se ha ido acumulando en las últimas décadas y por parte de muchos investigadores diferentes. Estos estudios han sido etiquetados como "prometedores", ya que parecen encajar en el marco del DUA, pero no han sido probados en un entorno DUA o usando este marco de trabajo. Es importante que estas prácticas sean estudiadas dentro de un entorno DUA para que puedan ser consideradas como prácticas DUA eficaces. Esta es un área en la que alentamos enérgicamente a que se produzcan contribuciones desde el trabajo de campo.

Investigaciones sobre implementación del DUA

En cuarto lugar, están las investigaciones sobre aplicaciones específicas del DUA en los entornos de aprendizaje, incluyendo las condiciones necesarias para la implementación, las barreras más comunes y aportaciones desde la práctica. Esta nueva área de investigación está en sus primeras etapas, pero tendrá un lugar más destacado a medida que se desarrollen aplicaciones e implementaciones del DUA a gran escala en el currículo del sistema educativo en su conjunto. Cabe señalar que ésta es otra área en la que animamos intensamente a que se produzcan contribuciones desde el ámbito de la investigación de la práctica.

Preguntas de investigación adicionales

Al igual que con cualquier otra disciplina, hay muchas preguntas de investigación que aún necesitan ser respondidas. Éstas incluyen preguntas tales como: ¿cómo pueden los profesores o los distritos iniciar la aplicación del DUA?, ¿cómo progresan los profesores en la implementación del DUA?, ¿cuáles son los componentes más importantes del DUA?, ¿cómo se puede implementar el DUA con la máxima eficiencia?, ¿cómo sabemos cuándo los centros educativos están preparados para poner en práctica el DUA?, entre otras. Estas y otras preguntas sobre la aplicación y la eficacia necesitan comenzar a estudiarse a gran escala de manera sistemática. Por supuesto, también hay muchas cuestiones que aún no se han formulado y que irán surgiendo a medida que avance la investigación.

2.4.3 Perspectiva Tecnológica del DUA

Es importante tener en cuenta que la tecnología no es sinónimo de DUA, pero sí desempeña un papel importante en su aplicación y conceptualización (Pastor et al., 2018)

Aprender y dominar el uso efectivo de la tecnología es un objetivo educativo crucial en nuestra sociedad y economía actualmente tecnológicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la tecnología no es la única forma de implementar el DUA y que los educadores deben ser flexibles y utilizar una amplia gama de soluciones, tanto tecnológicas como no tecnológicas, para crear entornos educativos que se ajusten a la diversidad de los estudiantes. El objetivo del DUA es proporcionar a todos la oportunidad de convertirse en expertos estudiantes, independientemente de las soluciones empleadas para lograrlo. La comprensión de las tecnologías también puede llevar a una mayor comprensión de las opciones no tecnológicas disponibles.

2.4.4 Alcance del DUA en el Currículo

A partir de los principios mencionados, se derivan una serie de Pautas que ayudan a cumplir con el DUA. Cada principio se desglosa en una serie de Pautas, las cuales a su vez incluyen Puntos de Verificación que ofrecen detalles específicos. La estructura de organización se presenta de la siguiente manera: Principio → Pauta → Punto de Verificación, aumentando el nivel de detalle conforme se profundiza en la estructura. Para una visualización más clara de esta estructura, se puede consultar el Gráfico 5.

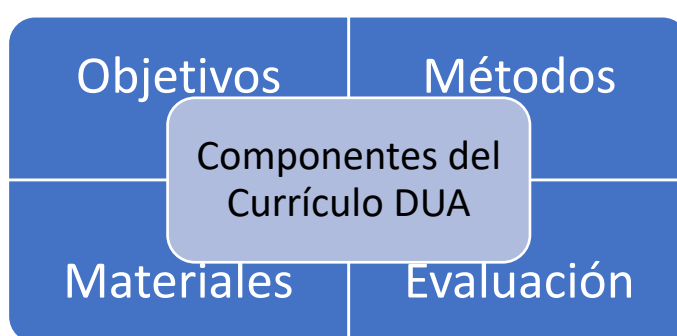
Gráfico No 5: Estructura Organizativa del DUA



Autor: (CAST, 2018)

Las Pautas del DUA deben ser elegidas y aplicadas con cuidado en el currículum correspondiente. Estas pautas no son una fórmula mágica, sino más bien un conjunto de estrategias que pueden utilizarse para superar las barreras presentes en la mayoría de los currículos. Deben ser una base para crear opciones y flexibilidad que permitan maximizar las oportunidades de aprendizaje. Muchos educadores descubrirán que ya están aplicando muchas de estas pautas en su práctica diaria (ver Gráfico 6).

Gráfico No 6: Alcances del DUA en el Currículo



Autor: (CAST, 2018)

Es importante tomar en cuenta que el DUA deben ser consideradas como un enfoque integral para la **planificación** y **evaluación** de todo el currículum, con el **objetivo** de crear un entorno de aprendizaje accesible para todos los estudiantes. No se deben aplicar a un único aspecto o usarse solo con unos pocos estudiantes, sino integrarlas en la evaluación y planificación de los objetivos, metodologías, materiales y métodos de evaluación.

2.4.5 Los Tres Principios del DUA

Se basa en tres principios fundamentales respaldados por la investigación neurocientífica. Estos principios proporcionan el marco subyacente a las pautas del modelo:

Principio III: Proporcionar múltiples formas de implicación (el porqué del aprendizaje)

La implicación emocional es fundamental para el aprendizaje, y los estudiantes varían ampliamente en su capacidad para ser motivados e involucrarse en el proceso de aprendizaje. Hay muchos factores que afectan la variabilidad individual afectiva,

incluyendo factores neurológicos y culturales, interés personal, subjetividad y conocimiento previo. Algunos estudiantes están altamente motivados por la espontaneidad y la novedad, mientras que otros se ven desmotivados o incluso asustados por estos factores y prefieren la rutina estricta. Algunos prefieren trabajar solos, mientras que otros prefieren trabajar en grupo. No existe un solo medio que sea óptimo para todos los estudiantes en todas las situaciones. Por lo tanto, es crucial proporcionar múltiples formas de involucramiento para satisfacer las necesidades y preferencias individuales de cada estudiante (ver Tabla 3).

Tabla 3: Pautas del Principio III del DUA

Pauta	Punto de verificación
Pauta 7: proporcionar opciones para captar el interés.	7.1 - Optimizar la elección individual y la autonomía
	7.2 - Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad
	7.3 - Minimizar la sensación de inseguridad y las distracciones
Pauta 8 Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia	8.1 - Resaltar la relevancia de metas y objetivos
	8.2 - Variar las exigencias y los recursos para optimizar los desafíos
	8.3 - Fomentar la colaboración y la comunidad
	8.4 - Utilizar el feedback orientado hacia la maestría en una tarea
Pauta 9 Proporcionar opciones para la autorregulación	9.1 - Promover expectativas y creencias que optimicen la motivación
	9.2 - Facilitar estrategias y habilidades personales para afrontar los problemas de la vida cotidiana
	9.3 - Desarrollar la autoevaluación y la reflexión

Principio I: proporcionar múltiples formas de representación (el qué del aprendizaje)

Los estudiantes tienen diferencias en cómo perciben y comprenden la información que se les presenta. Algunos pueden tener dificultades sensoriales, de aprendizaje, lingüísticas o culturales, que requieren maneras distintas de abordar el contenido. Otros pueden procesar la información más rápidamente o de forma más efectiva a través de medios visuales o auditivos que con el texto impreso. La mejor comprensión y transferencia del aprendizaje se logra al utilizar múltiples formas de representación, permitiendo a los estudiantes hacer conexiones internas y entre conceptos. Por lo tanto, es crucial proporcionar diferentes opciones de representación para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes (ver Tabla 4).

Tabla 4: Pautas del Principio I del DUA

Pauta	Punto de verificación
Pauta 1: Proporcionar diferentes opciones para la percepción	1.1 - Ofrecer opciones que permitan la personalización en la presentación de la información
	1.2 - Ofrecer alternativas para la información auditiva
	1.3 - Ofrecer alternativas para la información visual
Pauta 2: Proporcionar múltiples opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos	2.1 - Clarificar el vocabulario y los símbolos
	2.2 - Clarificar la sintaxis y la estructura
	2.3 - Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos
	2.4 - Promover la comprensión entre diferentes idiomas
	2.5 - Ilustrar a través de múltiples medios
	3.1 - Activar o sustituir los conocimientos previos

Pauta 3: Proporcionar opciones para la comprensión	3.2 - Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones
	3.3 - Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación
	3.4 - Maximizar la transferencia y la generalización

Autor: (CAST, 2018)

Principio II: proporcionar múltiples formas de acción y expresión (el cómo del aprendizaje)

Los estudiantes tienen diferentes formas de interactuar con su entorno de aprendizaje y expresar lo que saben. Por ejemplo, aquellos con limitaciones en el movimiento (parálisis cerebral), problemas en habilidades estratégicas y organizativas (trastornos de la función ejecutiva), o barreras con el idioma, tienen enfoques distintos para las tareas de aprendizaje. Algunos pueden ser hábiles con la escritura, pero tener dificultades con la expresión oral, y viceversa. También es importante reconocer que la acción y la expresión requieren de estrategia, práctica y organización, y estos son aspectos en los que los estudiantes también pueden variar. Por lo tanto, no hay una forma óptima de acción y expresión para todos los estudiantes, y es esencial proporcionar opciones para ellos (ver Tabla 5).

Tabla 5: Pautas del Principio II del DUA

Pauta	Punto de verificación
Pauta 4: Proporcionar opciones para la interacción física	4.1 - Variar los métodos para la respuesta y la navegación
	4.2 - Optimizar el acceso a las herramientas y los productos y tecnologías de apoyo
Pauta 5: Proporcionar opciones para la	5.1 - Usar múltiples medios de comunicación
	5.2 - Usar múltiples herramientas para la construcción y la composición

expresión y la comunicación	5.3 - Definir competencias con niveles de apoyo graduados para la práctica y la ejecución
Pauta 6: Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas	6.1 - Guiar el establecimiento adecuado de metas
	6.2 - Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias
	6.3 - Facilitar la gestión de información y de recursos
	6.4 - Aumentar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances

Autor: (CAST, 2018)

2.4.6 Directrices de Diseño Universal para el Aprendizaje versión 2.2

Los precursores del DUA han creado un recurso gráfico y didáctico (ver Gráfico 7) que brinda una visión clara sobre cómo seguir las Pautas en la aplicación del currículo mediante un recurso con el nombre de este apartado, además de una versión interactiva en línea.

Gráfico No 7: Pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje (versión 2.2)



Autor: (CAST, 2018)

2.4.7 Aplicación del DUA en el aprendizaje de las Matemáticas

El DUA es un enfoque que busca garantizar que el aprendizaje sea accesible y efectivo para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, necesidades y preferencias individuales. En el contexto de las matemáticas, el DUA se puede aplicar en varias formas.

Representación de la información: Proporcionar información en formatos variados, tales como texto, gráficos, audio y vídeo, para asegurarse de que los estudiantes puedan comprender y procesar la información de manera efectiva.

Accesibilidad a las herramientas: Asegurarse de que los estudiantes tengan acceso a las herramientas y tecnologías que necesitan para aprender, tales como calculadoras, software especializado y otros recursos en línea.

Flexibilidad en el aprendizaje: Proporcionar opciones de aprendizaje variadas, tales como lecciones individualizadas, actividades en grupo y proyectos, para permitir a los estudiantes aprender de manera flexible y personalizada.

Evaluación inclusiva: Evaluar el aprendizaje de los estudiantes de manera justa e inclusiva, considerando sus necesidades individuales y utilizando una variedad de medios de evaluación.

2.5 Entorno Personal de Aprendizaje

Adell & Castañeda (2013b), señalan que siempre hemos tenido un entorno personal del que aprendemos, aunque es probable que no hayamos sido conscientes de él y no hemos necesitado serlo, especialmente porque la escasez de fuentes de información y la especialización de estas hacían que un modelo enteramente centralizado, con centro en un profesor-experto que nos proveía de la información relevante para vivir, fuese más que suficiente, aun cuando seguíamos aprendiendo fuera de él.

Gracias a la popularización de Internet, las tecnologías de la Web 2.0 y el acceso móvil a la información, vivimos en una era educativa que se conoce como "de la abundancia". Ahora podemos acceder rápidamente a una gran cantidad de información y participar en debates y discusiones en línea con otras personas. Además, la información está disponible en una amplia variedad de formatos y puede ser filtrada y recibida en el momento y lugar que elijamos. Esto ha transformado nuestro entorno de aprendizaje, proporcionando experiencias y actividades más diversas y personalizadas. Como resultado, los entornos de aprendizaje centralizados ya no son suficientes y se consideran limitantes.

2.5.1 Concepto

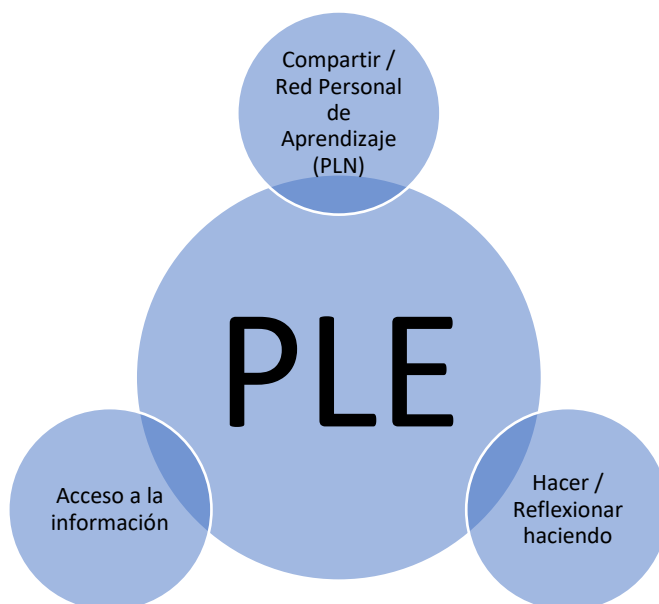
Es un modelo educativo que permite a los estudiantes controlar y tomar decisiones sobre su propio aprendizaje. En un entorno PLE, los estudiantes tienen acceso a una amplia gama de recursos y herramientas que les permiten personalizar su experiencia de aprendizaje y trabajar a su propio ritmo. El objetivo es brindar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más flexible y autónoma, lo que les permite desarrollar habilidades y competencias más relevantes para su vida y carrera. Además, un entorno PLE puede ayudar a fomentar la motivación y el interés por aprender al permitir a los estudiantes enfocarse en temas y proyectos que les interesan.

Con la evolución de las tecnologías de la información y la comunicación, el PLE también se ve influenciado y potenciado por estas nuevas herramientas. Es importante que las personas utilicen y desarrollen su PLE de forma frecuente para enriquecer su proceso de aprendizaje tanto individual como en conjunto con otros.

2.5.2 Componentes de un PLE

Aunque existen diferentes enfoques y definiciones sobre el PLE, Adell & Castañeda (2013b) identifican tres componentes principales que lo conforman, los cuales se ilustran en el gráfico 8:

Gráfico No 8: Componente del PLE



Autor:(Adell & Castañeda, 2013b)

Herramientas y mecanismos para acceder a la información

El primer componente de un PLE son las fuentes documentales y experienciales de información, que entendemos como nuestros "manantiales del conocimiento". Estas fuentes incluyen los sitios y mecanismos a través de los cuales accedemos a la información en diferentes formatos, y que conforman nuestros espacios y mecanismos de lectura multimedia (ver Tabla 6).

Dentro de estas fuentes se encuentran no solo los newsletters, blogs de impacto, canales de vídeo en red o listas de RSS que utilizamos habitualmente para acceder a información, sino también los mecanismos y experiencias que nos permiten hacerlo, como lecturas rápidas, revisión de titulares, asistencia a conferencias, visionado de recursos multimedia, entre otros. Todo esto se integra en nuestro PLE para permitirnos acceder a información de manera efectiva y personalizada, según nuestras necesidades y preferencias.

Y desde una perspectiva más pedagógica, hablamos también de actitudes y aptitudes para la búsqueda, de curiosidad, de iniciativa y de independencia a la hora de emprender esas búsquedas de información de forma permanente, aun cuando no respondan a una necesidad concreta.

Tabla 6: Componente del PLE: Acceso a la Información

Categoría de herramientas	Descripción
Motores de búsqueda	Herramientas en línea para buscar información relevante en la web
Bases de datos académicas y Bibliotecas digitales	Colecciones en línea de publicaciones académicas, como artículos de revistas, tesis y disertaciones, y otros documentos relevantes para el aprendizaje que los estudiantes pueden leer y descargar
Organizar	Herramientas que permiten a los estudiantes guardar y organizar sus recursos en línea en una biblioteca personalizada

Autor:(Adell & Castañeda, 2013b)

Herramientas, mecanismos y actividades para hacer/reflexionar haciendo

El segundo componente del PLE, la modificación de la información abarca las herramientas y espacios donde hacemos algo con la información que hemos obtenido, sitios donde damos sentido y reconstruimos el conocimiento mediante la reflexión sobre la información. Pero este componente no solo se trata de los lugares en los que publicamos y reelaboramos la información, como nuestro blog, un sitio de publicación de vídeos o nuestro perfil en redes sociales. También se trata de los procesos mentales que desencadenan la reelaboración y los que la nutren, como la síntesis, reflexión, organización y estructuración, entre otros. Además, se refiere a las actitudes que motivan a poner estos procesos en marcha (ver Tabla 7).

Por lo tanto, en el segundo componente del PLE, no solo se trata de las herramientas y lugares donde se reelabora y publica la información, sino también de los procesos mentales y las actitudes que están detrás de ellos. Esta modificación de la información puede realizarse a través de distintos medios, como blogs, sitios de publicación de vídeos,

perfiles en redes sociales o simplemente un cuaderno de notas, entre otros. Es importante destacar que la reflexión y la reelaboración de la información son fundamentales en el proceso de aprendizaje, ya que permiten la construcción y consolidación de conocimientos.

Tabla 7: Componente del PLE: Hacer/Reflexionar Haciendo

Categoría de herramientas	Descripción
Herramientas de creación de contenido	Herramientas que permiten a los estudiantes crear y producir su propio contenido, como texto, imágenes, audio, video y otros formatos de contenido
Actividades de práctica y experimentación	Actividades que permiten a los estudiantes aplicar su conocimiento y habilidades en un contexto práctico
Mecanismos de reflexión y retroalimentación	Herramientas que permiten a los estudiantes recibir comentarios y sugerencias y reflexionar sobre su aprendizaje y su trabajo

Autor:(Adell & Castañeda, 2013b)

Herramientas, mecanismos y actividades para compartir y reflexionar en comunidad: Red Personal de Aprendizaje

El PLE abarca mucho más que las herramientas y estrategias de lectura y reflexión individuales; también engloba nuestro entorno social y las personas con las que interactuamos. Estas interacciones y relaciones enriquecen nuestro conocimiento y son fundamentales en nuestra Red Personal de Aprendizaje (ver Tabla 8).

El concepto de PLE se refiere a los procesos, experiencias y estrategias que una persona emplea para aprender. Esto incluye aspectos individuales, como las herramientas y estrategias de lectura y reflexión, así como la integración de la PLN, es decir, las interacciones con otras personas y el proceso de compartir, reflexionar y reconstruir conocimientos conjuntamente. En la actualidad, se considera que la dimensión social del entorno de aprendizaje es especialmente relevante debido al impacto de las tecnologías y la sociedad actual.

Tabla 8: Componente del PLE: Compartir y Reflexionar en Comunidad

Categoría de herramientas	Descripción
Herramientas de comunicación, redes sociales y comunidades en línea	Herramientas que permiten a los estudiantes conectarse y colabora con otros en tiempo real
Plataformas de trabajo colaborativo	Herramientas que permiten a los estudiantes trabajar juntos en proyectos y tareas compartidas en tiempo real
Herramientas de publicación	Herramientas que permiten a los estudiantes publicar y compartir sus ideas y conocimientos en línea

Autor:(Adell & Castañeda, 2013b)

2.5.3 El Ecosistema pedagógico de los PLEs

De acuerdo con el análisis realizado por Fuentes (2023), el PLE puede realizarse considerando ocho dimensiones principales:

- 1) Dimensión temporal: Se refiere a cuándo aprende el estudiante.
- 2) Dimensión personal: Se enfoca en la motivación y el propósito detrás del aprendizaje.
- 3) Dimensión espacial: Se concentra en dónde el estudiante realiza su aprendizaje.
- 4) Dimensión social: Refleja con quién o de quién el estudiante aprende.
- 5) Dimensión instrumental: Explora cómo el estudiante adquiere conocimiento.
- 6) Dimensión espiritual: Se ocupa de cómo el aprendizaje contribuye al crecimiento personal del estudiante.
- 7) Dimensión cognitiva: Se interesa en el significado y comprensión del conocimiento adquirido.
- 8) Dimensión emocional: Aborda cómo el estudiante se siente en relación con su aprendizaje.

2.5.4 Generalidades y transversalidades

Cada herramienta, estrategia o mecanismo puede ser utilizado en diferentes partes del PLE, dependiendo de la situación y de cómo el estudiante elija utilizarlos. No hay una asignación fija de ellos a una parte específica del PLE.

Por ejemplo, un blog puede ser utilizado tanto como una herramienta individual para escribir y reflexionar, como también como una parte integral de la PLN si cuenta con una participación de otros a través de comentarios y discusiones. Esto demuestra cómo las herramientas, estrategias y mecanismos pueden ser utilizados de diferentes maneras en el PLE y formar parte de diferentes dimensiones.

Cabero & Llorente (2015, p. 2), además de las dos perspectivas mencionadas, hay autores que describen los PLE como un "enfoque pedagógico para la integración intencional y consciente de espacios de aprendizaje formales e informales". O como un "nuevo escenario educativo donde los estudiantes pueden adquirir habilidades, capacidades, objetivos y contenidos tanto de manera formal como informal, ambos igualmente importantes, basados en teorías como el conectivismo o el aprendizaje ubicuo, que se enfocan en la descentralización del aprendizaje". Un PLE es una colección de herramientas diseñadas para que un usuario las utilice según sus necesidades y para el aprendizaje personal y profesional. Al crear un PLE, es necesario considerar la combinación de diferentes dispositivos de comunicación, aplicaciones y servicios. Los PLE representan un cambio en el uso de la tecnología, organizándose en torno a la computación ubicua y la tecnología móvil.

Fuentes Seisdedos & Fernández Acevedo (2021), señala que los entornos personales de aprendizaje, de una manera u otra siempre han existido desde el boom tecnológico, aunque nos hemos apoyado en un reducido grupo de profesionales de las ciencias informáticas y programadores, con el propósito de apropiarnos de una cultura tecnológica en función de nuestros intereses ya sean: personales, académicos, profesionales y temporales.

Esta frase destaca la idea de que los entornos personales de aprendizaje siempre han estado presentes desde la revolución tecnológica, aunque solo un pequeño grupo de expertos en informática y programadores ha tenido un papel importante en su creación y uso. La frase también menciona cómo utilizamos estos entornos para satisfacer nuestras necesidades de aprendizaje en diferentes ámbitos de nuestra vida.

Ámbito operativo de un PLE

En esta sección se describen una serie de conceptos que definen el ámbito de los entornos de aprendizaje actuales. Estos conceptos son: personalización, propiedad, interacción, dispersión, conciencia, autorregulación e implicación organizativa.

La *personalización* se refiere a darle a los estudiantes más control en la creación de su entorno de aprendizaje, basado en sus intereses, requisitos y situación específica. Con esto, se les brinda la oportunidad de tener un ambiente de aprendizaje personalizado que se adapte a sus necesidades únicas y les permita progresar de manera más efectiva.

El sentido de *propiedad* es un factor que influye en la participación del estudiante y su motivación. Cuando los estudiantes sienten que tienen control y responsabilidad sobre su aprendizaje, su rendimiento académico se ve positivamente afectado.

La *interacción* en el aprendizaje es un aspecto clave que ha preocupado a docentes e investigadores a lo largo del tiempo. Se ha demostrado que la interacción entre estudiantes es un factor motivador y que favorece el aprendizaje. Los intercambios instrumentales de información y recursos, el soporte social y los intercambios orientados a la tarea son componentes esenciales en las comunidades de aprendizaje en línea.

La *dispersión* es una característica fundamental de los estudiantes, los entornos de aprendizaje y el conocimiento actual. Es común que los estudiantes que participan en un curso en línea estén distribuidos geográficamente, tengan diferentes antecedentes y no compartan las mismas herramientas, materiales y tiempos de interacción.

La *conciencia* es clave en el proceso de aprendizaje. Para que un proceso sea exitoso, es necesario que todas las partes involucradas estén conscientes de los objetivos, situaciones, acciones y conexiones que tienen lugar en la comunidad de aprendizaje. La conciencia del proceso y contexto de aprendizaje fomenta la interacción entre los estudiantes y los incentiva a consultar el trabajo de sus compañeros. De esta manera, las contribuciones de los estudiantes se complementan y se construyen unas sobre otras.

La *autorregulación del aprendizaje* es un proceso en el que los estudiantes son responsables de guiar y controlar su propio proceso de aprendizaje. En lugar de depender de la dirección externa, los estudiantes utilizan estrategias conscientes para monitorear y regular su propio aprendizaje, lo que les permite alcanzar sus objetivos de manera más efectiva.

La *implicación organizativa* se refiere a la participación activa de los estudiantes en la coordinación de las actividades en la comunidad de aprendizaje. Esto requiere que los estudiantes asuman la responsabilidad de dicha coordinación.

2.5.5 Perspectiva Tecnológica del PLE

Las perspectivas tecnológicas del PLE están enfocadas en mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes a través del uso de tecnologías innovadoras. Estas perspectivas se basan en el hecho de que la tecnología es una herramienta poderosa para el aprendizaje, y se han desarrollado muchas tecnologías para mejorar los entornos de aprendizaje.

Desde una perspectiva tecnológica, los PLE son plataformas que permiten la creación, la organización, la gestión y el acceso a los recursos de aprendizaje. Además, estas plataformas ofrecen una amplia gama de herramientas y funcionalidades, como blogs, foros, chats, wikis, almacenamiento en la nube y herramientas multimedia.

Las perspectivas tecnológicas también hacen hincapié en la importancia de la movilidad y la accesibilidad. La tecnología móvil, como smartphones y tabletas, ha revolucionado la forma en que los estudiantes acceden y consumen información, y los PLE deben estar diseñados para ser accesibles en dispositivos móviles.

Además, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático son tecnologías emergentes que están cambiando la forma en que se enseña y se aprende. Por ejemplo, los sistemas de recomendación pueden utilizarse para recomendar materiales de aprendizaje relevantes y personalizados para los estudiantes.

2.6 Relación con el Modelo Pedagógico DUA

Estos dos conceptos están estrechamente relacionados. El DUA es un enfoque pedagógico que busca ofrecer un aprendizaje accesible y efectivo para todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades y habilidades. Para lograr esto, el DUA utiliza una serie de principios y estrategias que se aplican al diseño de materiales y actividades de aprendizaje. Por otro lado, el PLE es un concepto tecnológico que se refiere a un sistema personalizado de herramientas y recursos que un individuo puede utilizar para aprender y mejorar su conocimiento.

Un PLE personalizado puede permitir a los estudiantes controlar su propio aprendizaje, acceder a recursos que se ajusten a sus necesidades y trabajar a su propio ritmo, todo lo cual está en línea con los principios del DUA. Se pueden aplicar ambos enfoques pedagógicos en una amplia variedad de asignaturas y contextos educativos de forma simultánea. De hecho, ambos enfoques se complementan y pueden combinarse para crear un ambiente de aprendizaje personalizado e inclusivo.

2.7 El Rol del Docente para la Atención a la Diversidad

El Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo de la UNESCO, destaca la importancia del papel del docente en la atención a la diversidad y la inclusión en el aula. Según el capítulo 2 del informe, los docentes tienen un papel clave en la promoción de la inclusión y la atención a la diversidad en el aula, y es fundamental que estén comprometidos con este objetivo y dispuestos a adaptar sus prácticas de enseñanza para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes (UNESCO, 2020, p. 39)

En este sentido, el rol del docente es fundamental en la aplicación del Entorno Personal de Aprendizaje. El docente es el encargado de guiar y supervisar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y, en este caso, debe ser capaz de utilizar las herramientas tecnológicas de manera efectiva para crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y personalizado. Además, el docente debe estar al tanto de las necesidades individuales de cada estudiante y ser capaz de ajustar su enseñanza en consecuencia. Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2020), el docente debe estar capacitado a través de procesos de formación continua para comprender y atender la diversidad de estudiantes en el aula. Al asumir su rol como facilitador, el docente puede garantizar una educación de calidad para todos los estudiantes, independientemente de sus diferencias.

2.7.1 Enseñanza Flexible y Aprendizaje Abierto: Fundamentos clave

En efecto, se aborda un entorno que engloba diversos tipos de aprendizaje y, al encontrarse en una de las fronteras de la práctica educativa, requiere una variedad de metodologías didácticas (en particular, aquellas que se han denominado metodologías centradas en el alumno). Al respecto, Pereira Medina (2021) sostiene que el empleo de estas metodologías centradas en el estudiante demanda modificaciones en los roles del docente y del alumno. A continuación, en la Tabla 9, se presentan algunos ejemplos de

estas metodologías y cómo se relacionan con la enseñanza flexible y el aprendizaje abierto.

Tabla 9: Cambio de Roles en el Aula.

Actor	Cambio de:	Cambio a:
Docente	Transmisor de conocimiento, fuente principal de información, experto en contenidos y fuente de todas las respuestas.	Facilitador del aprendizaje, colaborador, entrenador, tutor, guía y participante del proceso de aprendizaje.
	Controla y dirige todos los aspectos del aprendizaje.	Permite que el alumno sea más responsable de su propio aprendizaje y le ofrece diversas opciones.
Alumno	Receptor pasivo de información.	Participante activo del proceso de aprendizaje.
	Receptor de conocimiento.	El estudiante produce y comparte el conocimiento, a veces participando como experto.
	El aprendizaje es concebido como una actividad individual.	El aprendizaje es una actividad colaborativa que se lleva a cabo con otros alumnos

Autor: (Pereira Medina, 2021)

Aquí se encuentra el nexo que conecta PLE con la corriente del aprendizaje abierto y/o educación flexible: la importancia que la participación y autonomía del alumno tiene en los procesos de aprendizaje que se dan en el PLE. Podríamos decir que forzosamente nos vemos abocados a ello y esto es quizá la aportación más interesante que los PLE puedan traer al terreno de los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por TIC.

De esto se puede mencionar varias habilidades y competencias necesarias que el docente debe tener para ajustarse a su nuevo rol, una de ellas es comprender y aplicar los principios de accesibilidad y usabilidad en el diseño de materiales y actividades educativas además de conocer y aplicar estrategias para atender la diversidad de estudiantes en el aula de clases, incluyendo aquellos con necesidades especiales.

Otra característica importante es que debe poder utilizar herramientas y tecnologías pedagógicas para desarrollar y diseñar aplicaciones educativas accesibles e inclusivas además de trabajar de manera colaborativa con otros profesionales para asegurar la inclusión y accesibilidad en el aula, ser consciente de los derechos humanos y la

importancia de la igualdad de oportunidades en el aula de clases y adaptar su enfoque pedagógico y prácticas de enseñanza para atender las necesidades y demandas de la diversidad de estudiantes.

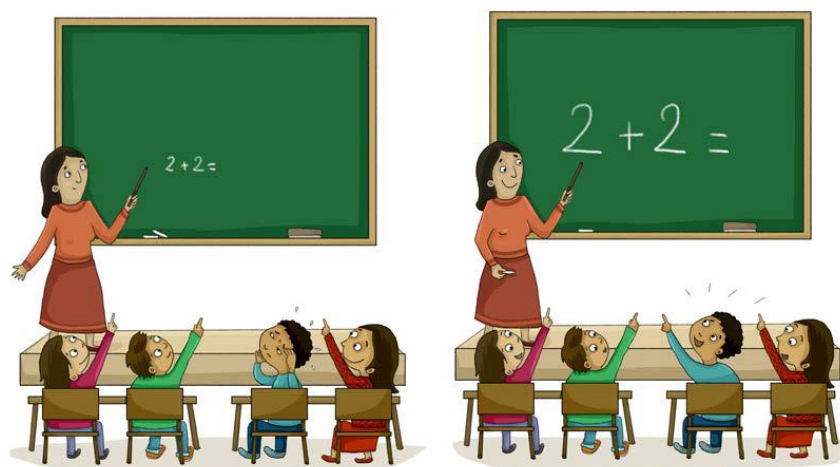
Debe saber promover la cultura de la inclusión y la igualdad de oportunidades en el aula de clases y la capacidad para reflexionar y evaluar su propia práctica docente y buscar formas de mejorarla.

2.7.2 Desafíos para la Atención a la Diversidad

El rol del docente en la atención a la diversidad y la inclusión en el aula puede presentar varios desafíos. Uno de los principales desafíos es el conocimiento insuficiente sobre la diversidad y la inclusión. Aunque muchos docentes están comprometidos con la inclusión, pueden no tener la formación adecuada sobre cómo abordar la diversidad en el aula. Es importante que los docentes se formen constantemente para estar al tanto de las necesidades de todos los estudiantes y poder adaptar sus prácticas de enseñanza en consecuencia.

Las barreras a la comunicación también pueden ser un desafío en la atención a la diversidad y la inclusión en el aula. Algunos estudiantes pueden tener barreras a la comunicación, como la discapacidad del habla, y es importante que los docentes se esfuercen por abordar estas barreras. Los docentes deben buscar maneras de asegurarse de que todos los estudiantes puedan participar plenamente en el aula, ya sea a través de tecnologías de apoyo o de otras adaptaciones mucho más simples como se muestra en el gráfico 9.

Gráfico No 9: El Docente Ante la Diversidad



Autor: (Pereira Medina, 2021)

La disciplina también puede ser un desafío en la atención a la diversidad y la inclusión en el aula. Los docentes deben ser sensibles a la diversidad y tener un enfoque inclusivo en la disciplina, evitando cualquier forma de discriminación o acoso. Esto implica asegurarse de que las consecuencias disciplinarias sean justas y equitativas para todos los estudiantes, independientemente de su origen o de sus habilidades.

La falta de recursos también puede ser un desafío en la atención a la diversidad y la inclusión en el aula. La atención a la diversidad y la inclusión puede requerir recursos adicionales, como tecnologías de apoyo o asistencia de apoyo, que no siempre están disponibles en todas las escuelas. Es importante que los docentes trabajen con los recursos que tienen y busquen maneras creativas de adaptar sus prácticas de enseñanza para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes.

Por último, el enfoque en la inclusión puede requerir un cambio en la forma en que los docentes enseñan, lo que puede ser un desafío para aquellos que están acostumbrados a enseñar de una manera tradicional. Los docentes deben estar dispuestos a experimentar con nuevas prácticas de enseñanza y adaptar su enfoque para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes.

2.8 Herramientas TIC para Matemáticas

Las herramientas TIC pueden ser de gran ayuda para el aprendizaje de las matemáticas, ya que permiten crear visualizaciones, gráficos y modelos que pueden facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos permitiendo a los estudiantes explorar

y comprender los conceptos matemáticos de una manera más dinámica y visual. Además, muchas de ellas son de acceso libre y gratuito, por lo que están disponibles para cualquier persona con acceso a internet. En un PLE, las herramientas TIC pueden ser clasificadas de varias maneras, dependiendo de su función o características.

Hay varias herramientas TIC que pueden ser útiles en el contexto de las matemáticas y el PLE. Algunas de ellas incluyen:

Aplicaciones de cálculo: Son herramientas que permiten resolver cálculos complejos y graficar funciones matemáticas.

Aplicaciones de enseñanza: Ofrecen cursos en línea sobre matemáticas y otros temas que pueden ser útiles para los estudiantes que quieran profundizar en el tema, como Khan Academy, Coursera o edX.

Herramientas de visualización: Son aplicaciones que permiten crear gráficos y visualizaciones matemáticas interactivas. como Geogebra o Desmos.

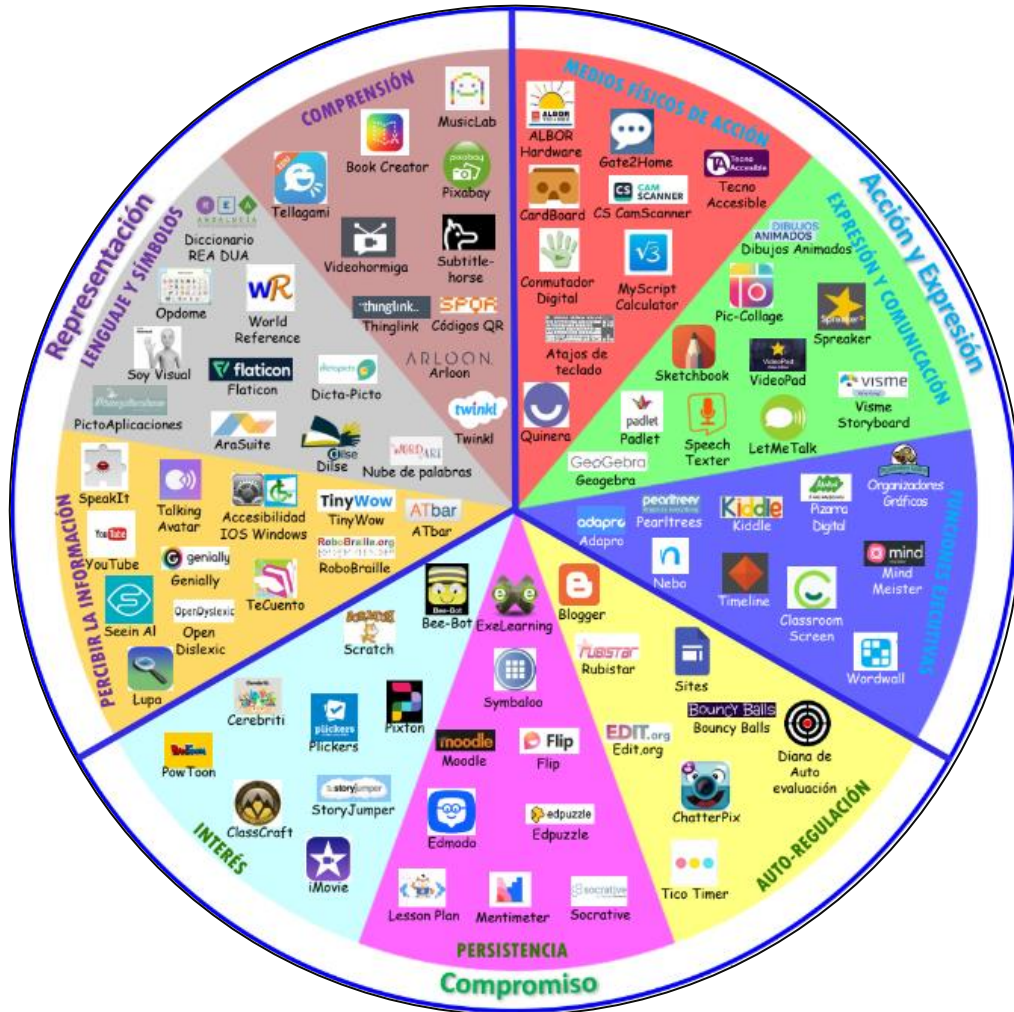
Herramientas de resolución de problemas: Son aplicaciones que permiten resolver problemas matemáticos con la ayuda de la cámara del dispositivo móvil. como Mathway o Photomath.

2.9 Clasificación de Herramientas TIC desde varias perspectivas

Existen diversos enfoques y perspectivas para clasificar las herramientas tecnológicas educativas.:

Rueda del DUA: se centra en tres principios clave: representación, acción y expresión, y compromiso. Las herramientas TIC se pueden clasificar según cómo apoyen estos principios. Por ejemplo, una herramienta que facilite la representación de información en diferentes formatos (texto, audio, imágenes) sería útil para la representación (ver Gráfico 10).

Gráfico No 10: Rueda del Diseño Universal para el Aprendizaje 2022



Autor: (Márquez, 2022)

Rueda de Pedagogía (también conocida como Rueda de Padagogy): Esta rueda combina la Taxonomía de Bloom (un marco para categorizar objetivos de aprendizaje) y el modelo SAMR (Sustitución, Ampliación, Modificación y Redefinición) para evaluar y seleccionar herramientas TIC (ver Gráfico 11). La rueda se organiza en cinco niveles según la Taxonomía de Bloom: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Las herramientas TIC se asignan a estos niveles y se evalúan según cómo faciliten la sustitución, la ampliación, la modificación o la redefinición de las tareas de aprendizaje.

Estructura del PLE basado en DUA

Teniendo en cuenta que esta clasificación se fundamenta en un análisis teórico, la organización de herramientas presentada a continuación (ver Gráfico 12), se enfoca en la creación de un Entorno Personalizado de Aprendizaje. Se consideran todos los aspectos evaluados en la investigación, incluyendo los principios y pautas del modelo pedagógico DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje), el estilo de aprendizaje del estudiante y las habilidades que deben lograrse. Además, se aborda la importancia de la accesibilidad y la personalización en el proceso de aprendizaje.

Fuentes de información: Recursos en línea utilizados para el aprendizaje, como sitios web, bases de datos y bibliotecas digitales, entre otros. Este componente proporciona múltiples formas de percepción, opciones para el lenguaje y símbolos (Pauta 1 y 2).

Herramientas de gestión de información: Herramientas para organizar y gestionar la información y los recursos de aprendizaje, como gestores de referencias bibliográficas y organizadores de archivos. Este componente ofrece opciones de percepción para la organización y el acceso (Pauta 3)

Herramientas de comunicación: Permiten la interacción en línea entre estudiantes a través de correo electrónico, chats, foros de discusión y redes sociales. Este componente ofrece opciones para la expresión y comunicación (pauta 5)

Plataformas de aprendizaje: Plataformas en línea que ofrecen recursos educativos y herramientas para el aprendizaje, como sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y repositorios de recursos educativos. El estudiante podrá Experimentar lo que aprende. Este componente ofrece opciones para el compromiso y la motivación (pauta 6, 7 y 8)

Evaluación del aprendizaje: Estas herramientas permitirán evaluar el aprendizaje del estudiante, autoevaluar y proporcionar retroalimentación con el fin de mejorar. Este componente ofrece opciones para la autorregulación (pauta 9)

Red de contactos: Son herramientas que permite aprender con amigos, compañeros de clase, profesores, mentores, expertos, grupos de interés y comunidades en línea. Permite tener contactos y compartir recursos propios o de terceros esto aporta a tener múltiples formas de expresión (pauta 4).

Identidad digital: Representación de una persona en línea, que abarca información personal, presencia en redes sociales y huella digital dejada al interactuar en línea. Permite Gestión de la identidad digital. Este componente ofrecer opciones para la autorregulación (pauta 9)

Herramientas de accesibilidad universal: Buscan crear productos y entornos accesibles para todos los usuarios, de manera que sean utilizables por el mayor número posible de personas, independientemente de su edad, capacidad o situación. Se relaciona con todas las pautas del DUA

Gráfico No 12: Herramientas del PLE basado en DUA



Autor: Igancio Tenelema

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Métodos

De acuerdo con el enfoque de investigación, se emplearon los siguientes métodos para alcanzar los objetivos planteados:

- **Método Inductivo:** mediante la técnica de observación se obtuvo una vista general del problema, obteniendo así algunas premisas para llegar a la conclusión
- **Método Deductivo:** es necesario inferir los de los análisis previos realizados en la observación.

3.2 Enfoque de la investigación

Esta investigación sigue un enfoque cualitativo, orientándose en un análisis detallado y profundo de la problemática, a través de métodos de recolección de datos, como entrevistas, observación y revisión de documentos, se busca obtener una comprensión subjetiva e interpretativa de la realidad. El objetivo es explorar las percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes en relación con la construcción de PLE y la implementación del modelo pedagógico DUA, permitiendo descubrir patrones y conexiones que influyen en el éxito de las estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en estos enfoques.

3.3 Tipos de investigación

En este estudio, se emplearon diversas categorías de investigación, que se detallan a continuación:

3.3.1 Investigación Documental

Se llevó a cabo una investigación documental que implica la revisión de la literatura previa relacionada con el tema, como libros, trabajos de grado y revistas científicas que anteceden al tema. Esto permitió profundizar en la información existente sobre la construcción de PLE y el modelo pedagógico DUA. (Hernández Sampieri et al., 2018).

3.3.2 Investigación de Campo

Se realizó una investigación en el Colegio de Bachillerato Macas, con los estudiantes del 1ro de bachillerato de especialidad Informática paralelo A, para conocer su percepción sobre el aprendizaje de matemáticas y su experiencia en el uso de los Entornos Personales de Aprendizaje. Con esta información, se identificó fortalezas y debilidades de los Entornos Personales de Aprendizaje y se pudo proponer mejoras en su diseño y aplicación. Esta investigación de campo ayudará a identificar fortalezas y debilidades de los Entornos Personales de Aprendizaje y proponer mejoras en su diseño y aplicación.

3.3.3 Investigación Seccional o Transversal

La investigación se realizó durante un período académico específico (2022-2023, régimen Sierra-Amazonía), lo que implica que la recolección de datos se obtuvo en un momento determinado, y no a lo largo de un período prolongado. Esto hace que la investigación sea de tipo seccional o transversal.

3.3.4 Investigación Propositiva

Esta investigación se considera propositiva, ya que, además de analizar la problemática en torno a la atención a la diversidad en el aprendizaje de matemáticas en el Colegio de Bachillerato Macas, busca desarrollar y presentar una solución concreta para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. La propuesta se basa en el diseño de una guía didáctica para la creación de un Entorno Personal de Aprendizaje en matemáticas, utilizando el Modelo Pedagógico DUA como marco de referencia.

3.4 Diseño de la Investigación.

3.4.1 No - Experimental

El diseño de esta investigación es no experimental, puesto que no se manipulará ninguna de las variables intencionalmente ni se asignarán participantes a diferentes condiciones de manera aleatoria. La investigación se enfoca en observar y analizar la situación actual y los fenómenos que ocurren de manera natural. En este caso, se investigó la relación entre los PLE y el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero de bachillerato sin intervenir directamente en la situación, permitiendo analizar cómo los PLE influyen en el aprendizaje de matemáticas sin manipular variables o realizar intervenciones experimentales.

3.5 Población.

3.5.1 Universo de Estudio

La presente investigación se llevó a cabo en el Colegio de Bachillerato Macas, situado en Morona, perteneciente a Morona Santiago. Para la población de estudio considera a la sección de bachillerato de todas las especialidades de esta institución educativa.

3.5.2 Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación corresponde a una muestra no probabilística por conveniencia, que incluye a los estudiantes del primero de bachillerato de la especialidad Informática paralelo A, conformada por un total de 32 estudiantes. Este grupo fue elegido debido a su mayor cercanía con la tecnología en comparación con otros grupos. Esto permitió trabajar con la totalidad de los estudiantes sin necesidad de aplicar un cálculo técnico para delimitar la muestra. (Hernández Sampieri et al., 2018)

3.6 Técnicas e instrumentos para la Recolección de Datos.

Según la naturaleza de la investigación se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:

3.6.1 Técnicas

- Entrevista: Se realizaron entrevistas a los docentes para obtener información sobre sus experiencias, percepciones y opiniones relacionadas con el uso de los Entornos Personales de Aprendizaje y la enseñanza de matemáticas.
- Encuesta: Esta técnica se utilizó para recopilar datos sobre las actitudes, opiniones y experiencias de los estudiantes en relación con los Entornos Personales de Aprendizaje y el modelo pedagógico DUA en el contexto del aprendizaje de matemáticas.

3.6.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados en esta investigación fueron creados ad hoc, específicamente diseñados para abordar los objetivos de este estudio. Para garantizar la validez y confiabilidad de estos instrumentos, se llevó a cabo un proceso de revisión y validación.

- Guía de Entrevista semiestructurada: Se diseñó una guía de entrevista con diez preguntas abiertas para recopilar información durante el conversatorio con los docentes (ver Anexo 4).
- Cuestionario: Se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas para medir las percepciones y opiniones de los estudiantes sobre el aprendizaje de matemáticas y el uso de los Entornos Personales de Aprendizaje (ver Anexo 5)

3.6.3 Validación de los Instrumentos

Para garantizar la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación, se llevaron a cabo los siguientes procesos de validación:

Validación por expertos: Los instrumentos de recolección de datos, como la guía de entrevista semiestructurada dirigida hacia los docentes y el cuestionario para estudiantes, se sometieron a revisión y validación por parte de expertos en educación, pedagogía y enseñanza de matemáticas. Los Magísteres Pablo Euclides Cabrera Rodríguez, Promotor Pedagógico del Distrito de Educación 14D01 – Morona, y Lida Arminda Medina Méndez, Vicerrectora de la Unidad Educativa Fiscomisional María Auxiliadora de la ciudad de Macas (ver Anexo 2), evaluaron la calidad y pertinencia de los instrumentos. Ambos expertos proporcionaron retroalimentación y sugerencias para mejorarlos, garantizando que estos midieran de manera adecuada los conceptos y temas relevantes para el estudio (ver Anexos 3).

Si bien se emplearon preguntas con opciones de respuesta en la encuesta aplicada a los estudiantes, el enfoque principal de esta investigación es cualitativo. Por lo tanto, las preguntas cerradas se utilizaron para obtener una comprensión general de las opiniones y percepciones de los participantes, mientras que las preguntas abiertas y las entrevistas proporcionaron información más detallada y profunda sobre sus experiencias y puntos de vista. Entonces, por la naturaleza de esta investigación, no se calculó el alfa de Cronbach para las preguntas cerradas de la encuesta, ya que este coeficiente se utiliza principalmente en investigaciones cuantitativas para evaluar la consistencia interna de los instrumentos de medición, sin embargo, los instrumentos de recolección de datos fueron validados por expertos en el campo, lo que garantiza su pertinencia y calidad para el propósito de este estudio.

Consideraciones éticas: A lo largo de la investigación, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- **Consentimiento informado:** Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes antes de realizar las entrevistas y aplicar el cuestionario, asegurándose de que comprendieran los propósitos y objetivos del estudio y su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias.
- **Anonimato y confidencialidad:** Se garantizó el anonimato y la confidencialidad de los participantes, no revelando sus nombres ni información personal en los informes o publicaciones relacionadas con el estudio. Los datos recopilados se almacenaron de forma segura y sólo fueron accesibles para el investigador.
- **Respeto a la diversidad y no discriminación:** La investigación se llevó a cabo con respeto a la diversidad cultural, social y económica de los participantes, evitando cualquier forma de discriminación o estigmatización.

3.7 Técnicas de Procedimiento para el Análisis de Resultados

Para el análisis de los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas, se utilizó el enfoque de **Análisis Temático**. Los datos fueron codificados y categorizados de acuerdo con **Temas Emergentes** relacionados con la construcción de PLE y el modelo pedagógico DUA. Posteriormente, se identificó patrones y relaciones entre los temas para facilitar la interpretación y presentación de los resultados.

Para el análisis de los datos cualitativos y cuantitativos de la encuesta, se analizó con enfoque de **Análisis Temático**. Los datos serán codificados y categorizados de acuerdo con **Temas Emergentes** relacionados con la construcción de PLE y el modelo pedagógico DUA. Posteriormente, se identificarán patrones y relaciones entre los temas para facilitar la interpretación y presentación de los resultados.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo, se presenta el análisis y discusión de los resultados obtenidos a través de los instrumentos de recolección de datos aplicados a docentes y estudiantes en el Colegio de Bachillerato Macas. El objetivo es identificar las percepciones, actitudes y experiencias en relación con el Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) y el Modelo Pedagógico DUA en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4.1 Entrevista Semiestructurada dirigida a los Docentes

Se aplicó una Entrevista semiestructurada que constan de 10 preguntas (ver Anexo 4), mismas que sirvió como soporte para extraer los siguientes temas emergentes:

4.1.1 Conocimiento y experiencia en PLE

Los docentes entrevistados mostraron diferentes niveles de conocimiento y experiencia en el uso de PLE, desde aquellos que no estaban familiarizados con el concepto hasta aquellos que lo habían implementado parcialmente en sus clases.

Todos los entrevistados reconocieron la importancia del aprendizaje inclusivo y algunos manifestaron que los PLE podrían ser una herramienta útil para promover la inclusión en el aula. Sin embargo, algunos docentes expresaron la necesidad de capacitación y apoyo para implementar PLE de manera efectiva.

4.1.2 Uso de tecnología en el aula

Los docentes entrevistados compartieron una variedad de herramientas y recursos tecnológicos utilizados en sus clases, incluidos dispositivos móviles, aplicaciones educativas y plataformas en línea.

Los entrevistados también describieron diferentes enfoques para adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, como la diferenciación de actividades y la personalización de materiales de aprendizaje. La tecnología se percibió como un facilitador en este proceso, pero también se mencionaron desafíos, como la falta de acceso a la tecnología para algunos estudiantes y el riesgo de distracción.

4.1.3 Actitudes y percepciones hacia la tecnología y los PLE

Las opiniones de los docentes sobre el impacto de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes variaron. Algunos entrevistados consideraron que la tecnología era esencial para el aprendizaje inclusivo, mientras que otros expresaron preocupaciones sobre las distracciones y la dependencia de la tecnología.

Los docentes también compartieron diferentes percepciones sobre los desafíos y oportunidades en la implementación de PLE. Algunos entrevistados mencionaron limitaciones institucionales y falta de recursos, mientras que otros se mostraron optimistas sobre el potencial de los PLE para mejorar el aprendizaje y la inclusión.

Se observaron diferentes niveles de interés y motivación para integrar PLE en la enseñanza, desde aquellos docentes entusiastas hasta los que mostraron cierta resistencia o desconfianza hacia el uso de tecnología en el aula.

4.1.4 Barreras y desafíos para la implementación de PLE

Algunos docentes mencionaron las políticas institucionales y las limitaciones en el uso de tecnología en el aula como barreras para la implementación de PLE. La prohibición de dispositivos móviles en algunas instituciones fue señalada como un obstáculo, aunque también se reconoció la importancia de la coordinación con los padres para el uso de tecnología en casa.

La falta de capacitación y apoyo en el uso de PLE fue otro desafío identificado por los entrevistados. Algunos docentes expresaron la necesidad de una formación específica en la implementación de PLE y el Modelo Pedagógico DUA.

Otros desafíos mencionados incluyeron la falta de recursos y tiempo para la implementación de PLE, especialmente en el caso de docentes con múltiples responsabilidades y cargas de trabajo.

Capacitación y apoyo para la implementación de PLE y tecnología en el aula:

Los docentes entrevistados expresaron diferentes niveles de satisfacción con su formación actual en cuanto a la utilización de tecnología en el aula. Algunos entrevistados sintieron que habían recibido capacitación adecuada, mientras que otros indicaron la necesidad de más apoyo y orientación.

Varios docentes mencionaron la importancia de la capacitación continua y el desarrollo profesional en el uso de PLE y tecnología en el aula, destacando la necesidad de actualizarse constantemente en este campo en constante evolución.

Los entrevistados también sugirieron diferentes formas de apoyo, como talleres, cursos en línea y colaboración con colegas, para facilitar la implementación de PLE basados en el Modelo Pedagógico DUA.

4.1.5 Coordinación con padres y colaboración entre docentes

Los docentes entrevistados reconocieron la importancia de la colaboración y comunicación con los padres en el proceso de implementación de PLE y tecnología en el aula. Algunos entrevistados mencionaron la necesidad de coordinar con los padres para garantizar el uso adecuado de tecnología en casa y apoyar a los estudiantes en sus tareas.

También se destacó la importancia de la colaboración entre docentes para compartir recursos, estrategias y experiencias en la implementación de PLE y tecnología en el aula. Los docentes entrevistados sugirieron que el trabajo en equipo y el intercambio de conocimientos podrían facilitar la adopción de PLE y enfoques inclusivos en sus prácticas docentes.

4.2 Encuesta dirigida a Estudiantes

Esta encuesta tuvo el propósito de obtener información sobre las percepciones, opiniones, conocimiento y el uso de PLE por los estudiantes (ver Anexo 5).

4.2.1 Conocimiento sobre el término "PLE"

Esta pregunta tenía busca determinar si los estudiantes están familiarizados con el término "Entorno Personal de Aprendizaje".

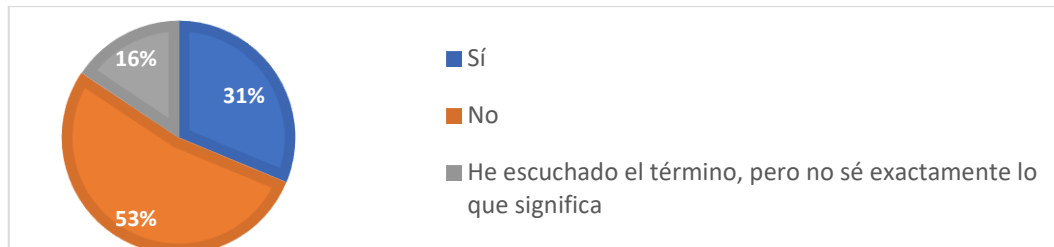
Tabla 10: Conocimiento Sobre el Término "PLE"

Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	31%
No	14	53%
He escuchado el término, pero no sé exactamente lo que significa	10	16%
Total:	32	100%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 13: Conocimiento Sobre el Término "PLE"



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

De un total de 32 estudiantes encuestados, 8 (31%) afirmaron conocer el término, 14 (53%) dijeron que no lo conocían, y 10 (16%) mencionaron haber escuchado el término pero no sabían exactamente qué significa.

A partir de estos resultados, se puede concluir que la mayoría de los estudiantes no están familiarizados con el término. Esto sugiere que podría ser necesario abordar la falta de conocimiento sobre los PLE en el proceso de enseñanza y aprendizaje, proporcionando capacitación y recursos adicionales para ayudar a los estudiantes a comprender y utilizar efectivamente los PLE. Un tema emergente que podría considerarse es la necesidad de aumentar la conciencia y el conocimiento sobre los PLE entre los estudiantes.

4.2.2 Preferencias de aprendizaje de los estudiantes

La pregunta 2 de la encuesta buscaba entender cómo los estudiantes describen su proceso de aprendizaje. Los resultados fueron los siguientes:

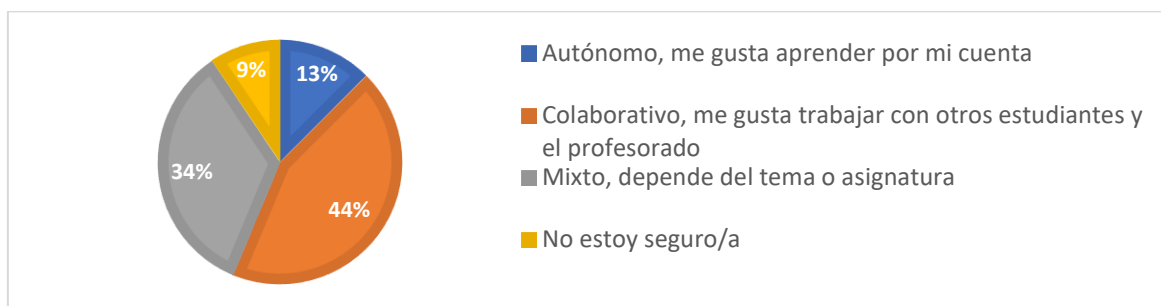
Tabla 11: Preferencias de Aprendizaje de los Estudiantes

Opción de respuesta	Frecuencia de respuesta	Porcentaje
Autónomo, me gusta aprender por mi cuenta	4	13%
Colaborativo, me gusta trabajar con otros estudiantes y el profesorado	14	44%
Mixto, depende del tema o asignatura	11	34%
No estoy seguro/a	3	9%
Total	32	100%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 14: Proceso de Aprendizaje de los Estudiantes



Elaborado por: Michelle Vásquez Criollo.

De un total de 32 estudiantes encuestados, la mayoría (44%) describió su proceso de aprendizaje como colaborativo, mientras que el 34% lo consideró mixto, dependiendo del tema o asignatura. Por otro lado, un 13% de los estudiantes se identificó como aprendices autónomos y un 9% no estaba seguro de cómo describir su proceso de aprendizaje.

Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes prefieren enfoques colaborativos y mixtos en su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, una propuesta de PLE podría considerar incluir herramientas y recursos que promuevan la colaboración y la interacción entre estudiantes y profesores. Un tema emergente en este caso podría ser la importancia de fomentar la colaboración y la adaptabilidad en el diseño de los PLE, para abordar las distintas preferencias de aprendizaje de los estudiantes.

4.2.3 Herramientas y recursos utilizados en el proceso de aprendizaje

La pregunta 3 de la encuesta tenía como objetivo identificar qué tipo de herramientas y recursos utilizan los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Los resultados fueron los siguientes:

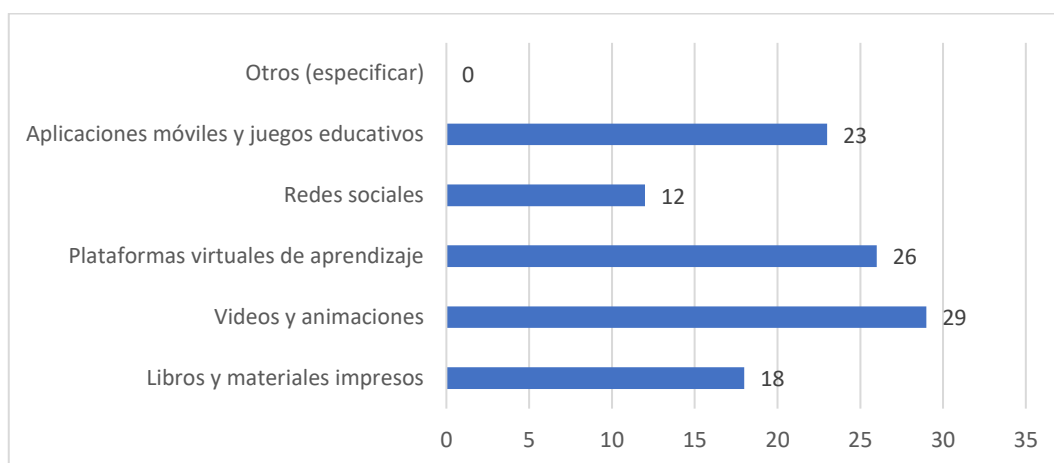
Tabla 12: Herramientas y Recursos Utilizados en el Proceso de Aprendizaje

Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Libros y materiales impresos	18	56%
Videos y animaciones	29	90%
Plataformas virtuales de aprendizaje	26	81%
Redes sociales	12	38%
Aplicaciones móviles y juegos educativos	23	72%
Otros (especificar)	0	0%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 15: Herramientas y Recursos Utilizados el Proceso de Aprendizaje



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

De las opciones presentadas, los videos y animaciones (90%) y las plataformas virtuales de aprendizaje (81%) fueron las herramientas y recursos más utilizados por los

estudiantes en su proceso de aprendizaje, seguidos por aplicaciones móviles y juegos educativos (72%). Por otro lado, el uso de libros y materiales impresos (56%) y redes sociales (38%) fue menos frecuente. No se reportaron otras herramientas o recursos utilizados.

Este hallazgo sugiere que los estudiantes están utilizando una variedad de herramientas digitales en su proceso de aprendizaje, y que una propuesta de PLE podría beneficiarse de incluir una diversidad de recursos y herramientas digitales para abordar las distintas preferencias de los estudiantes. Un tema emergente en este caso podría ser la importancia de la diversidad y flexibilidad en el diseño de PLE para adaptarse a las diferentes necesidades y preferencias de los estudiantes en cuanto a herramientas y recursos utilizados en su proceso de aprendizaje.

4.2.4 Experiencia previa con Entornos Personales de Aprendizaje

La pregunta 4 de la encuesta buscaba conocer si los estudiantes habían utilizado previamente un PLE en su proceso de aprendizaje. Los resultados indican lo siguiente:

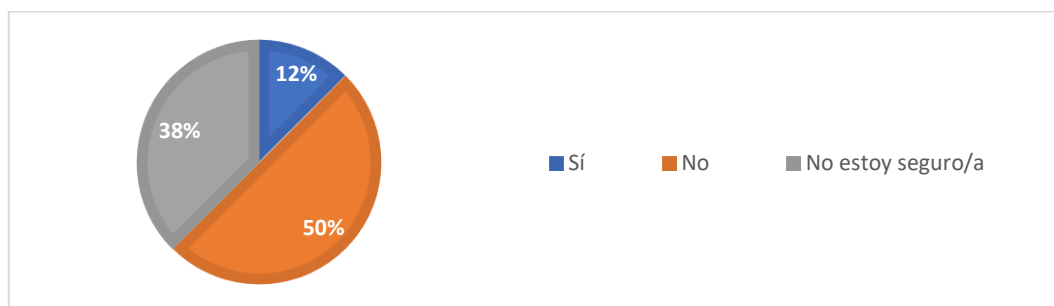
Tabla 13: Experiencia Previa con Entornos Personales de Aprendizaje

Opción de respuesta	Frecuencia de respuesta	Porcentaje
Sí	4	12%
No	16	50%
No estoy seguro/a	12	38%
Total	32	100%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 16: Experiencia Previa con Entornos Personales de Aprendizaje



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

El 50% de los estudiantes afirmó no haber utilizado un PLE en su proceso de aprendizaje, mientras que solo el 12% indicó haberlo hecho. Además, un 38% de los estudiantes no estaba seguro de si habían utilizado un PLE anteriormente.

Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes no tiene experiencia previa con PLE o no está familiarizada con el concepto. Este hallazgo respalda la necesidad de proporcionar capacitación y orientación a los estudiantes sobre cómo utilizar y sacar provecho de un PLE en su proceso de aprendizaje. Un tema emergente podría ser la importancia de la capacitación y el apoyo continuo para que los estudiantes puedan aprovechar al máximo los beneficios de un PLE en su proceso de aprendizaje.

4.2.5 Actividades preferidas por los estudiantes en un PLE

En la pregunta 5, se les pidió a los estudiantes que seleccionaran las actividades que les gustaría realizar en un PLE. Los resultados fueron los siguientes:

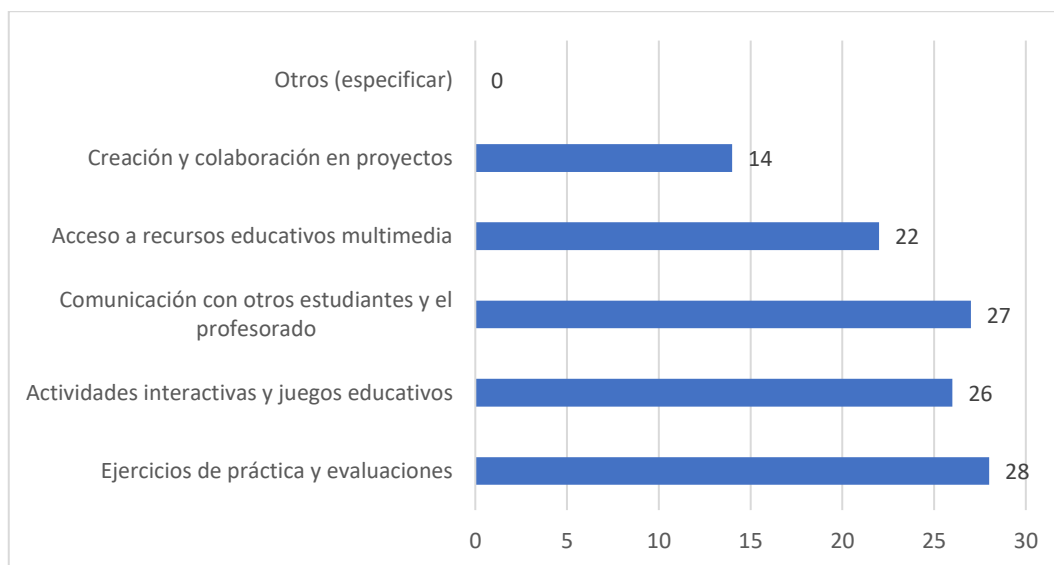
Tabla 14: Actividades Preferidas por los Estudiantes en un PLE

Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Ejercicios de práctica y evaluaciones	28	88%
Actividades interactivas y juegos educativos	26	81%
Comunicación con otros estudiantes y el profesorado	27	84%
Acceso a recursos educativos multimedia	22	69%
Creación y colaboración en proyectos	14	44%
Otros (especificar)	0	0%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 17: Actividades Preferidas por los Estudiantes en un PLE



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

La mayoría de los estudiantes expresó interés en realizar ejercicios de práctica y evaluaciones (88%), seguido de actividades interactivas y juegos educativos (81%) y comunicación con otros estudiantes y el profesorado (84%). El acceso a recursos

educativos multimedia también fue una opción popular (69%), mientras que la creación y colaboración en proyectos tuvo menor interés (44%).

Estos resultados indican que los estudiantes tienen una variedad de intereses y preferencias en cuanto a las actividades que desean realizar en un PLE. Un tema emergente podría ser la necesidad de diseñar un PLE que sea adaptable y personalizable para satisfacer las diversas necesidades e intereses de los estudiantes, permitiéndoles elegir y participar en actividades que sean relevantes y significativas para su proceso de aprendizaje.

4.2.6 Interés en tener acceso a más herramientas y recursos

En la pregunta 6, se les preguntó a los estudiantes si les gustaría tener acceso a más herramientas y recursos en un PLE. Los resultados fueron los siguientes:

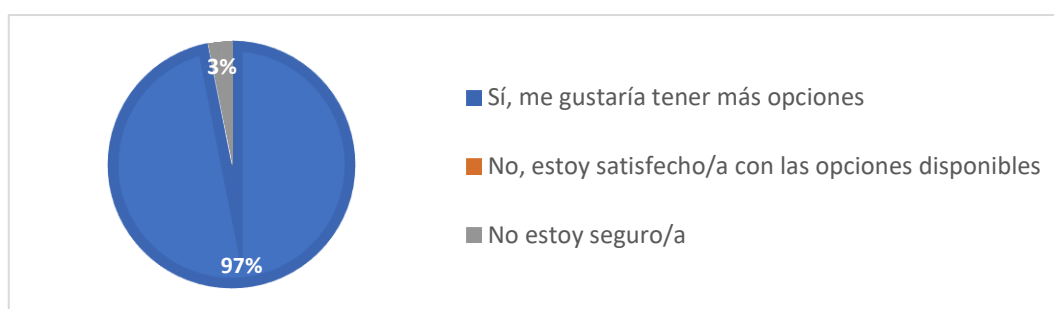
Tabla 15: Interés en Tener Acceso a Más Herramientas y Recursos

Opción de respuesta	Frecuencia de respuesta	Porcentaje
Sí, me gustaría tener más opciones	31	97%
No, estoy satisfecho/a con las opciones disponibles	0	0%
No estoy seguro/a	1	3%
Total	32	100%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 18: Interés en Tener Acceso a más Herramientas y Recursos



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

La gran mayoría de los estudiantes (97%) expresó su interés en tener acceso a más herramientas y recursos en un PLE. En contraste, ninguno de los estudiantes indicó estar satisfecho con las opciones disponibles, y solo un estudiante (3%) no estaba seguro.

Estos resultados sugieren que hay un gran interés por parte de los estudiantes en explorar y utilizar una variedad de herramientas y recursos en un PLE. Un tema emergente podría ser la importancia de proporcionar una amplia gama de recursos y herramientas que permitan a los estudiantes experimentar y descubrir nuevas formas de aprender y mejorar sus habilidades en matemáticas y otras áreas del conocimiento.

4.2.7 Perspectivas sobre si un PLE pudiera mejorar el aprendizaje

La pregunta 7 buscaba comprender si los estudiantes creen que un PLE podría mejorar su proceso de aprendizaje. Los resultados se muestran a continuación:

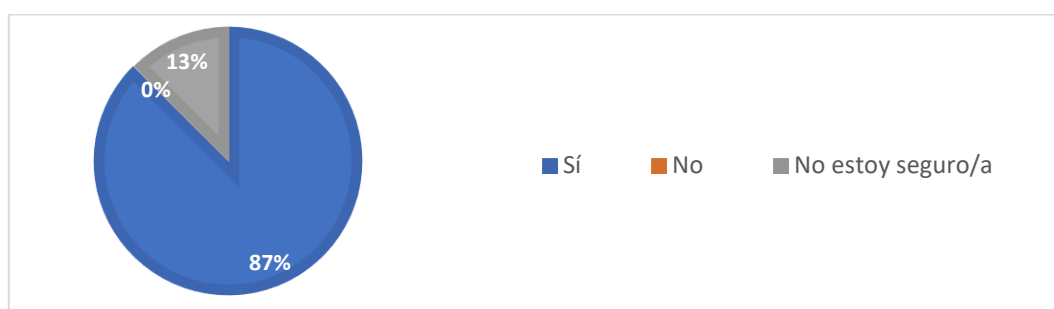
Tabla 16: Perspectivas Sobre si un PLE Pudiera Mejorar el Aprendizaje

Opción de respuesta	Frecuencia de respuesta	Porcentaje
Sí	28	87%
No	0	0%
No estoy seguro/a	4	13%
Total	32	100%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 19: Perspectivas Sobre si un PLE Pudiera Mejorar el Aprendizaje



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Un 87% de los estudiantes cree que un PLE podría mejorar su proceso de aprendizaje. Por otro lado, ninguno de los estudiantes manifestó que un PLE no tendría impacto en su aprendizaje. Sin embargo, un 13% de los estudiantes no estaba seguro de si un PLE podría mejorar su proceso de aprendizaje.

Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes ve el potencial de un PLE para mejorar su aprendizaje. Un tema emergente podría ser la necesidad de investigar cómo los PLE pueden adaptarse a las necesidades específicas de los estudiantes y cómo pueden ser diseñados y aplicados para mejorar sus habilidades en matemáticas y otras áreas.

4.2.8 Interés en recibir capacitación para aprender a utilizar un PLE

La pregunta 8 buscaba identificar si los estudiantes estarían interesados en recibir capacitación para aprender a utilizar un PLE. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 17: Interés en Recibir Capacitación Para Aprender a Utilizar un PLE

Opción de respuesta	Frecuencia de respuesta	Porcentaje
Sí, me gustaría recibir capacitación	29	91%
No, no me gustaría recibir capacitación	0	0%
No estoy seguro/a	3	9%
Total	32	100%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 20: Interés en Recibir Capacitación Para Aprender a Utilizar un PLE



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

El 91% de los estudiantes expresó interés en recibir capacitación para aprender a utilizar un PLE. Ninguno de los estudiantes se mostró contrario a recibir capacitación, mientras que un 9% no estaba seguro.

Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes estaría dispuesta a aprender a utilizar un PLE y recibir capacitación al respecto. Este tema emergente resalta la importancia de proporcionar capacitación y soporte adecuado a los estudiantes para que puedan aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece un PLE en su proceso de aprendizaje.

4.2.9 Percepción del impacto de un PLE en habilidades matemáticas

La pregunta 9 tenía como objetivo determinar si los estudiantes creen que un PLE podría ayudarles a mejorar sus habilidades en matemáticas, como la resolución de problemas o el razonamiento lógico. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 18: Percepción del Impacto de un PLE en Habilidades Matemáticas

Opción de respuesta	Frecuencia de respuesta	Porcentaje
Sí	28	87%
No	0	0%
No estoy seguro/a	4	13%
Total	32	100%

Fuente: Encuesta Realizada a Alumnos del 1ro BGU Informática A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

Gráfico No 21: Percepción del Impacto de un PLE en Habilidades Matemáticas



Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez

El 87% de los estudiantes cree que un PLE podría ayudarles a mejorar sus habilidades matemáticas. Ninguno de los estudiantes respondió negativamente a esta posibilidad, mientras que un 13% no estaba seguro.

Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes perciben que un PLE podría tener un impacto positivo en sus habilidades matemáticas, lo que sugiere que la implementación de un PLE podría ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje en matemáticas. Este tema emergente destaca la importancia de explorar y considerar el uso de PLE en el ámbito educativo, particularmente en el contexto de las matemáticas.

4.2.10 Respuestas abiertas: Percepciones sobre el PLE y su implementación

En la pregunta 10, los estudiantes proporcionaron comentarios adicionales sobre sus experiencias y opiniones relacionadas con los PLE y su implementación en el proceso de aprendizaje. A partir de estas respuestas, se identificaron los siguientes temas emergentes:

1. Capacitación y apoyo en el uso de PLE:

Los estudiantes enfatizaron la necesidad de recibir capacitación y apoyo en el uso de plataformas y aplicaciones asociadas con los PLE. La capacitación efectiva les permitiría aprovechar al máximo las ventajas de estas herramientas en su proceso de aprendizaje y evitar distracciones.

2. Motivación y compromiso en el aprendizaje con PLE:

Los participantes perciben que el uso de un PLE podría aumentar su motivación y compromiso en el proceso de aprendizaje, proporcionando un entorno más atractivo y personalizado. Sin embargo, el éxito en la implementación de PLE también dependerá de cómo los estudiantes utilicen correctamente estas herramientas y se adapten a esta nueva forma de aprendizaje.

3. Equilibrio entre el aprendizaje en línea y presencial:

Los estudiantes destacaron la importancia de mantener un equilibrio entre el uso de tecnologías en línea y el aprendizaje en grupo, así como las discusiones en clase. Señalaron que el aprendizaje colaborativo y las interacciones cara a cara siguen siendo fundamentales en su proceso educativo y que el uso de PLE no debe reemplazar por completo estos aspectos.

4. Acceso y equidad en el uso de PLE:

Los encuestados expresaron preocupaciones sobre la equidad en el acceso a dispositivos y conexión a internet, lo que podría limitar la implementación efectiva de un PLE en el aula. Algunos estudiantes mencionaron que la falta de recursos tecnológicos podría generar brechas en el acceso a la educación y en el rendimiento académico entre los alumnos.

Estos temas emergentes reflejan las percepciones y opiniones de los estudiantes sobre el uso de PLE en el proceso de aprendizaje y subrayan la importancia de abordar las necesidades de capacitación, mantener un equilibrio entre el aprendizaje en línea y

presencial, y garantizar la equidad en el acceso a recursos tecnológicos. Estos aspectos deben ser considerados por educadores e instituciones al diseñar e implementar estrategias de enseñanza que involucren el uso de PLE. Al abordar estas preocupaciones, se puede lograr una implementación más exitosa y beneficiosa de los PLE en el entorno educativo.

CAPÍTULO V

5. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

5.1 Tema de la Propuesta

Guía didáctica para el diseño de un Entorno Personal de Aprendizaje en matemáticas basado en el Modelo pedagógico DUA (ver Anexo 7)

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones:

- El análisis exhaustivo del estado del arte permitió comprender la importancia de la relación entre el PLE y el Modelo Pedagógico DUA en la enseñanza de las matemáticas. La literatura evidenció cómo la inclusión y la accesibilidad en el aprendizaje son fundamentales para abordar las necesidades individuales de los estudiantes y mejorar sus resultados académicos. Además, se pudo identificar cómo la adopción de estrategias pedagógicas basadas en el DUA, en combinación con entornos de aprendizaje personalizados, puede contribuir significativamente al aprendizaje y el compromiso de los alumnos.
- La investigación permitió estructurar las bases tecnológicas y pedagógicas necesarias para construir el PLE basado en el Modelo Pedagógico DUA en el aprendizaje de matemáticas. Se identificaron herramientas didácticas efectivas, como aplicaciones educativas, plataformas en línea y recursos multimedia, que pueden ser adaptadas a las necesidades de los estudiantes. Además, se analizaron estrategias pedagógicas específicas, como la diferenciación de actividades y la personalización de materiales de aprendizaje, que pueden ser utilizadas para facilitar la inclusión y mejorar el aprendizaje de todos los estudiantes. Estas bases proporcionan un punto de partida sólido.
- Las encuestas a los estudiantes mostraron una percepción positiva en general sobre el uso de tecnología en el aprendizaje y su potencial para facilitar la enseñanza inclusiva. Sin embargo, también se identificaron preocupaciones y desafíos relacionados con el acceso a la tecnología y su uso adecuado. La colaboración entre docentes y la coordinación con los padres son aspectos clave para garantizar el éxito de la implementación de PLE y la inclusión de tecnología en el aula. Es fundamental establecer canales de comunicación efectivos y trabajar en conjunto para abordar las preocupaciones y desafíos identificados por los estudiantes y garantizar un aprendizaje inclusivo y de calidad.

- Las entrevistas semiestructuradas revelaron diferentes actitudes y percepciones hacia la tecnología y los PLE entre los docentes, lo que puede afectar su motivación e interés en la implementación de PLE en sus prácticas docentes. Algunos docentes expresaron entusiasmo por la incorporación de tecnología en el aula, mientras que otros mostraron cierta preocupación sobre su impacto en el aprendizaje. Esta diversidad de opiniones resalta la importancia de abordar las inquietudes y expectativas de los docentes, ofreciendo capacitación y apoyo adaptados a sus necesidades y preferencias.
- De acuerdo con este estudio, un PLE basado en el Modelo Pedagógico DUA para la enseñanza de las matemáticas, se recopiló una serie de herramientas y se organizó en componentes esenciales como: Fuentes de Información, Herramientas de Gestión de la Información, Herramientas de Comunicación, Plataformas de aprendizaje, Evaluación del Aprendizaje, Red de Contactos, Identidad Digital y Herramientas de Accesibilidad Universal. Mediante esta estructura, se busca garantizar un aprendizaje inclusivo y accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, estilos de aprendizaje y necesidades.
- La guía didáctica propuesta brinda un marco de referencia detallado para la creación de un PLE en la asignatura de matemáticas, considerando los lineamientos del Ministerio de Educación del Ecuador y las necesidades específicas de los estudiantes mediante DUA. La guía aborda aspectos clave, como la selección de herramientas y recursos, la adaptación de estrategias pedagógicas y la evaluación del aprendizaje y finalmente un ejemplo práctico.
- El ejemplo práctico de la guía se construyó mediante la herramienta Exelearning la cual cumple con los aspectos relacionados con el DUA. Exelearning es una plataforma de autoría de contenidos educativos que permite a los docentes crear y compartir materiales de aprendizaje en línea de manera sencilla y accesible. Al utilizar Exelearning en el diseño del PLE, los docentes pueden desarrollar recursos didácticos que incorporen los principios del DUA, como la presentación de información en múltiples formatos, la provisión de opciones para la participación activa de los estudiantes y la inclusión de estrategias de apoyo para la autorregulación del aprendizaje.

6.2 Recomendaciones:

- Capacitación y actualización docente en estrategias pedagógicas basadas en el Modelo Pedagógico DUA y PLE: Se recomienda que las instituciones educativas y el Ministerio de Educación del Ecuador ofrezcan oportunidades de capacitación y actualización a los docentes en el uso de estrategias pedagógicas basadas en el Modelo Pedagógico DUA y la implementación de Entornos Personales de Aprendizaje. Estas capacitaciones deberían estar orientadas a mejorar las habilidades y competencias de los docentes en la personalización del aprendizaje y la adaptación de materiales y actividades para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes.
- Fomentar la adopción de herramientas tecnológicas y recursos educativos digitales en el aula: Se sugiere promover el uso de herramientas tecnológicas y recursos educativos digitales en la enseñanza de las matemáticas, incluyendo aplicaciones educativas, plataformas en línea y recursos multimedia, adaptados a las necesidades y preferencias de los estudiantes. Los docentes deben estar al tanto de las últimas innovaciones en tecnología educativa y seleccionar las herramientas más apropiadas para su contexto educativo y los objetivos de aprendizaje.
- Desarrollar una cultura de colaboración entre docentes: Se aconseja fomentar una cultura de colaboración entre los docentes, que les permita compartir experiencias, conocimientos y buenas prácticas en la implementación de PLE y el uso de estrategias pedagógicas basadas en el DUA. La creación de comunidades de aprendizaje y espacios de intercambio entre docentes puede contribuir a la mejora de la calidad de la enseñanza y al fortalecimiento de la inclusión educativa.
- Flexibilidad en la selección de herramientas para la creación de contenidos con enfoque DUA: Aunque se proporcionó un ejemplo con Exelearning, se recomienda a los docentes explorar y seleccionar las herramientas que mejor se adapten a sus necesidades y a las de sus estudiantes. El docente tiene la libertad de utilizar otras herramientas que estén a su alcance y que cumplan con los principios del DUA, siempre y cuando permitan la creación de materiales educativos inclusivos y accesibles.
- Establecer una comunicación efectiva entre docentes, estudiantes y padres de familia: Se sugiere que las instituciones educativas promuevan canales de comunicación efectivos entre docentes, estudiantes y padres de familia para

abordar las preocupaciones y desafíos identificados en la implementación de PLE y la inclusión de tecnología en el aula. La colaboración y el trabajo conjunto son fundamentales para garantizar un aprendizaje inclusivo y de calidad, y para superar los obstáculos relacionados con el acceso a la tecnología y su uso adecuado.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Adell, J., & Castañeda, L. (2013a). *Entornos personales de aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*. Marfil.
- Adell, J., & Castañeda, L. (2013b). La anatomía de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 11-27). Alcoy: Marfil., 11–27.
- Aguirre Vera, L. E., & Moya Martínez, M. E. (2022). *La Neuroeducación: Estrategia innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes*. 8.
<https://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2656>
- Ayala Sánchez, F. (2018). El trabajo docente mediado con tecnologías de la información y la comunicación en la telesecundaria. Representaciones sociales de profesores. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 557–579. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.358>
- Cabero, J., & Llorente, M. del C. (2015). *Entornos Personales de Aprendizaje (PLE): Valoración educativa a travez de expertos*. 18.
- Cambridge Assessment Internacional Education. (2019). *Aprendizaje activo*.
<https://www.cambridgeinternational.org/Images/579618-active-learning-spanish-.pdf>
- Carrington, A. (2016, septiembre 3). *The Padagogy Wheel SPA V5.0 Android*. In Support of Excellence. <https://designingoutcomes.com/spanish-speaking-world-v5-0/>
- Casal Martínez, L. (2021). *Innovación educativa: Las inteligencias múltiples en el aula*.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/49523>

- CAST. (2018). *Directrices de Diseño Universal para el Aprendizaje versión 2.2*.
<https://udlguidelines.cast.org/>
- Churches, A. (2009). *Taxonomía de Bloom para la Era Digital*. Eduteka.
<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>
- Clavijo Castillo, R. G., & Bautista Cerro, M. J. (2020). La educación inclusiva. Análisis y reflexiones en la educación superior ecuatoriana. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 113–124. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.09>
- Cuenca, A., Álvarez, M., Ontaneda, L., Ontaneda, E., & Ontaneda, S. (2021). La Taxonomía de Bloom para la era digital: Actividades digitales docentes en octavo, noveno y décimo grado de Educación General Básica (EGB) en la Habilidad de «Comprender». *Espacios*, 42, 11–25.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n11p02>
- Díez Villoria, E., & Sánchez Fuentes, S. (2015). Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad. *Aula Abierta*, 43(2), 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.aula.2014.12.002>
- Echeita, G., & Fernández Blázquez, M. L. (2021). *Escuelas Inclusivas: Colaboración y participación en el proceso hacia una educación más inclusiva*.
<https://oei.int/downloads/blobs/eyJfcmFpbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IkJBaHBBbDB6IiwiaXhwIjpudWxsLCJwdXIiOiJibG9iX2lkIn19--6d58e4d13cbc2842509b575082e99d2d1f4242a5/Gu%C3%ADa%20Inclusi%C3%B3n%20FINAL%202021-comprimido.pdf>
- Fuentes, C. (2023). *Reconfiguración de Entornos Personales de Aprendizaje en Educación Superior*. 23(71). <https://doi.org/10.6018/red.526761>

- Fuentes Seisdedos, L., & Fernández Acevedo, J. E. (2021). Entorno personal de aprendizaje (PLE): Realidad alarmante en el desarrollo de competencias digitales e informacionales en los estudiantes universitarios. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(1), Article 1.
- García, A. E. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), Article 7.
- Gómez Contreras, J. L., Monroy Bermúdez, L. de J., & Bonilla Torres, C. A. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. *Entramado*, 15(1), 164–189. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5428>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6a edición, Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana México.
- Márquez, A. A. (2022, febrero 10). *La Rueda del DUA V3 2022. Actualización de recursos para derribar barreras a la participación*. <https://www.antonioamarquez.com/la-rueda-del-dua-recursos-para-derribar/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Guía del Diseño Universal para el Aprendizaje*. <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/11/Guia-Diseno-Universal-para-el-Aprendizaje-Final.pdf>
- Moreno Delgado, L., & Beascoa Fernández, M. S. (2021). Entender y aplicar las teorías del aprendizaje. *e-CO: Revista digital de educación y formación del profesorado*, 18, 98–123.
- Mosquera Gende, I. (2020, octubre 7). *Diseño universal para el aprendizaje (DUA): El camino hacia una educación inclusiva*. Universidad Virtual. UNIR Ecuador.

<https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/disenio-universal-para-el-aprendizaje-dua-el-camino-hacia-una-educacion-inclusiva/>

Naciones Unidas. (2008). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*.

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://sdgs.un.org/es/2030agenda>

Pastor, C. A., Sánchez Hípola, P., Sánchez Serrano, J. M., & Zubillaga del Río, A. (2018). *Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)*. http://educadua.es/html/dua/pautasDUA/dua_pautas.html

Pereira Medina, J. P. (2021). Entornos Personales de Aprendizaje en la Educación Superior: Una alternativa para construir espacios de innovación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 10(1), 12–24. <https://doi.org/10.37843/rted.v10i1.174>

Pizarro, P. (2019). Barreras para el aprendizaje y la participación: Una propuesta para su clasificación. *Desarrollo profesional docente: reflexiones de maestros en servicio en el escenario de la Nueva Escuela Mexicana*, 5(33), 133–155.

Sáez López, J. M. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Editorial UNED.

Suárez, J., Maiz, F., & Meza, M. (2010). Inteligencias múltiples: Una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza aprendizaje. *Investigación y Postgrado*, 25(1), 81–94.

Tonato Guamangallo, M. E. (2020). *El uso de la telefonía móvil en el ámbito académico en los estudiantes de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”*. Período abril – agosto 2019. Universidad Nacional de Chimborazo.

UNESCO. (2020). *Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2020: Inclusión y educación: Todos y todas sin excepción*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54676/WWUU8391>

UNICEF. (2019, junio 3). *El acceso al entorno de aprendizaje I: Entorno físico, información y comunicación*. <https://www.unicef.org/lac/informes/el-acceso-al-entorno-de-aprendizaje-i-entorno-f%C3%ADsico-informaci%C3%B3n-y-comunicaci%C3%B3n>

8. ANEXOS

Anexo 1: Permiso oficial para llevar a cabo la investigación de tesis

Macas, 21 de noviembre del 2022

Máster

Juan Diego Castro

RECTOR DEL COLEGIO DE BACHILLERATO MACAS

Presente,

De mi consideración:

Con un cordial saludo, a la vez auguro de éxito en sus funciones, me permito dirigirme a usted muy respetuosamente para solicitarle que se autorice la siguiente petición:

Yo José Ignacio Tenelema Ramírez con cédula de identidad 0604326264, estudiante de Posgrado en la Universidad Nacional de Chimborazo en la Maestría en Educación Mención Tecnología e Innovación Educativa, se brinde la apertura para desarrollar la investigación de mi proyecto de tesis en su prestigiosa institución, cuyo título es "Entorno personal de aprendizaje basado en el modelo pedagógico DUA para Matemáticas en estudiantes del Iro-Informática-A del colegio de Bachillerato Macas del Cantón Morona", desde diciembre 2022 hasta abril 2023, tiempo en que se realizar encuestas, entrevistas y aplicación de las metodologías estudiadas dentro del horario pertinente.

Por la favorable atención que se dé al presente documento, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,



José Ignacio Tenelema Ramírez
CI: 0604326264
Telf.: 0969074589
Correo-e: jose.tenelema@unach.edu.ec



Anexo 2: Oficio enviados para solicitar juicio de expertos



Dirección de Postgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSTGRADO

en movimiento

Macas, 17 de enero del 2023

Ingeniero

Pablo Cabrera Rodríguez Mgs.

PROMOTOR PEDAGÓGICO DEL DISTRITO DE EDUCACIÓN 14D01- MORONA

Es un gusto dirigirme a usted. Mi nombre es Ignacio Tenelema Ramírez y actualmente estoy desarrollando una investigación sobre ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO DUA PARA MATEMÁTICAS en el marco de mi trabajo de tesis en el Colegio de Bachillerato Macas.

Dada su reconocida experiencia y conocimientos en el área de Matemáticas y Liderazgo Educativo, me permito solicitar respetuosamente su valiosa colaboración para evaluar los instrumentos de recolección de información, la cual forma parte integral de mi estudio. Su aporte y retroalimentación serán fundamentales para garantizar la calidad, validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos empleados en mi investigación.

Junto a esta carta, encontrará la encuesta y la matriz con los parámetros para evaluar los instrumentos. Agradezco de antemano su disposición y apoyo en este proceso, y quedo a la espera de sus valiosos comentarios y sugerencias.

Atentamente,

Firmado digitalmente por JOSE
IGNACIO TENELEMA RAMIREZ
Fecha: 2023.01.16 23:31:35
-05'00'

Ignacio Tenelema Ramírez

jose.tenelema@unach.edu.ec



Macas, 17 de enero del 2023

Magister

Lida Arminda Medina Méndez.

PROMOTOR PEDAGÓGICO DEL DISTRITO DE EDUCACIÓN 14D01- MORONA

Es un gusto dirigirme a usted. Mi nombre es Ignacio Tenelema Ramírez y actualmente estoy desarrollando una investigación sobre ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO DUA PARA MATEMÁTICAS en el marco de mi trabajo de tesis en el Colegio de Bachillerato Macas.

Dada su reconocida experiencia y conocimientos y Liderazgo Educativo, me permito solicitar respetuosamente su valiosa colaboración para evaluar los instrumentos de recolección de información, la cual forma parte integral de mi estudio. Su aporte y retroalimentación serán fundamentales para garantizar la calidad, validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos empleados en mi investigación.

Junto a esta carta, encontrará la encuesta y la matriz con los parámetros para evaluar los instrumentos. Agradezco de antemano su disposición y apoyo en este proceso, y quedo a la espera de sus valiosos comentarios y sugerencias.

Atentamente,

Firmado digitalmente por
JOSE IGNACIO TENELEMA
RAMIREZ
Fecha: 2023.01.16 23:30:34
-05'00'

Ignacio Tenelema Ramírez

jose.tenelema@unach.edu.ec

Anexo 3: Juicio de Expertos para instrumentos de recolección de datos



Dirección de Postgrado
VICEPREGTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSTGRADO

en movimiento

JUICIO DE EXPERTOS DE LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Objetivo: Evaluar la calidad, pertinencia y claridad de las preguntas de la entrevista semiestructurada diseñada para obtener información de los docentes sobre el aprendizaje inclusivo y la implementación de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en el aula.

Instrucciones: Por favor, lea cuidadosamente cada pregunta de la entrevista y evalúe de acuerdo con los criterios establecidos, marcando con una "X" en las casillas de Sí o No. Si lo considera necesario, brinde comentarios y sugerencias que contribuyan a mejorar las preguntas.

Criterios de evaluación:

- **Claridad:** ¿La pregunta es clara y fácil de entender?
- **Pertinencia:** ¿La pregunta es relevante para el objetivo de la investigación?
- **Profundidad:** ¿La pregunta permite obtener información valiosa y detallada de los entrevistados?

Pregunta	Claridad		Pertinencia		Profundidad		Comentarios / Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	X		X		X		
2	X		X		X		
3	X		X		X		
4	X		X		X		
5	X		X		X		
6	X		X		X		
7	X		X		X		
8	X		X		X		
9	X		X		X		
10	X		X		X		

Comentarios generales: _____

Roberto Labra R.
 Nombre de Experto:

Fecha: 6-02-2023

Campus "La Doñosa"

Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto

Teléfonos: (593-3) 3730910 - Ext: 2101-2217-2005



en movimiento

JUICIO DE EXPERTOS DE LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Objetivo: Evaluar la calidad, pertinencia y claridad de las preguntas de la entrevista semiestructurada diseñada para obtener información de los docentes sobre el aprendizaje inclusivo y la implementación de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en el aula.

Instrucciones: Por favor, lea cuidadosamente cada pregunta de la entrevista y evalúe de acuerdo con los criterios establecidos, marcando con una "X" en las casillas de Sí o No. Si lo considera necesario, brinde comentarios y sugerencias que contribuyan a mejorar las preguntas.

Criterios de evaluación:

- **Claridad:** ¿La pregunta es clara y fácil de entender?
- **Pertinencia:** ¿La pregunta es relevante para el objetivo de la investigación?
- **Profundidad:** ¿La pregunta permite obtener información valiosa y detallada de los entrevistados?

Pregunta	Claridad		Pertinencia		Profundidad		Comentarios / Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	X		X		X		
2	X		X		X		
3	X		X		X		
4	X		X		X		
5	X		X		X		
6	X		X		X		
7	X		X		X		
8	X		X		X		
9	X		X		X		
10	X		X		X		

Comentarios generales: _____

Nombre de Experto: Lida Medina

Fecha: 2/02/2023





en sus respectivos

MATRIZ DE EVALUACIÓN

Los aspectos para evaluar incluyen la redacción, el contenido, la congruencia y la pertinencia en relación con los indicadores, dimensiones y variables del estudio. Por favor, marque con una "X" en cada casilla correspondiente al aspecto cualitativo de cada ítem y alternativa de respuesta, de acuerdo con estos criterios. En la columna de observaciones, puede proporcionar sugerencias de cambios o mejoras para cada pregunta.

Claridad y comprensión	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10		Observaciones	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
Pertinencia	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Validez de contenido	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Formato y estructura	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Escala y opciones de respuesta	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Evita sesgos y preguntas tendenciosas	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Idioma y gramática	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Diseño y presentación	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	

Pablo Cabrera R.

Fecha: 06-02-2013

Nombre de Experto:



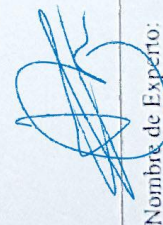
Dirección de Postgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSTGRADO

en manuscrito

MATRIZ DE EVALUACIÓN

Los aspectos para evaluar incluyen la redacción, el contenido, la congruencia y la pertinencia en relación con los indicadores, dimensiones y variables del estudio. Por favor, marque con una "X" en cada casilla correspondiente al aspecto cualitativo de cada ítem y alternativa de respuesta, de acuerdo con estos criterios. En la columna de observaciones, puede proporcionar sugerencias de cambios o mejoras para cada pregunta.

Claridad y comprensión	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10		Observaciones	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
Pertinencia	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Validez de contenido	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Formato y estructura	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Escala y opciones de respuesta	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Evita sesgos y preguntas tendenciosas	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Idioma y gramática	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Diseño y presentación	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	



Nombre de Experto:

Fecha: 2/02/2023





CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Por medio de la presente, yo, Pablo Cabrera Rodríguez con cedula de identidad 1400394027 ejerciendo actualmente como Promotor pedagógico en el Distrito de Educación 14D01 Morona y mi experiencia como docente de Matemáticas, certifico que he revisado y validado la encuesta sobre el conocimiento y uso de PLE por parte de los estudiantes, diseñada por el Licenciado Ignacio Tenelema Ramírez para su investigación sobre " Entorno Personal de Aprendizaje basado en el modelo pedagógico DUA para matemáticas ".

Criterio	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Claridad de la redacción				X
Coherencia interna				X
Inducción a la respuesta (sesgo)				X
Lenguaje adecuado con el nivel del informante				X
Mide lo que pretende				X

Tras una revisión exhaustiva y considerando las observaciones y sugerencias proporcionadas, considero que la encuesta cumple con los criterios mencionados y es adecuada para su utilización en la investigación propuesta.

Fecha: 6 de febrero de 2023

Pablo Euclides Cabrera Rodríguez Mgs.
PROMOTOR PEDAGÓGICO DEL DISTRITO DE EDUCACIÓN 14D01- MORONA



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Por medio de la presente, yo, Lida Arminda Medina Méndez con cedula de identidad 1400395040 ejerciendo actualmente como Vicerrectora de la Unidad Educativa Fiscomisional María Auxiliadora y mi experiencia como docente de Matemáticas en esta misma institución educativa, certifico que he revisado y validado la encuesta sobre el conocimiento y uso de PLE por parte de los estudiantes, diseñada por el estudiantes de maestría Ignacio Tenelema Ramírez para su investigación sobre " Entorno Personal de Aprendizaje basado en el modelo pedagógico DUA para matemáticas ".

Critério	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Claridad de la redacción				X
Coherencia interna				X
Inducción a la respuesta (sesgo)				X
Lenguaje adecuado con el nivel del informante				X
Mide lo que pretende				X

Tras una revisión exhaustiva y considerando las observaciones y sugerencias proporcionadas, considero que la encuesta cumple con los criterios mencionados y es adecuada para su utilización en la investigación propuesta.

Fecha: 2 de febrero de 2023



Lida Arminda Medina Méndez. Mgs.
Vicerrectora UEFMA

Anexo 4: Guía de entrevista semiestructurada para docentes



Dirección de Postgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSTGRADO

en movimiento

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA DOCENTES

DATOS INFORMATIVOS			
Título del estudio	Entorno Personal de Aprendizaje basado en el modelo pedagógico DUA para matemáticas		
Objetivo:	Obtener información valiosa de los docentes sobre el aprendizaje inclusivo y la implementación de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en el aula.		
Confidencialidad y consentimiento	Participación voluntaria. Los datos se mantendrán confidenciales y solo para fines de investigación		
Instrucciones para el entrevistado	Revisar información básica sobre PLE antes de la entrevista. Estar en un lugar tranquilo y con conexión a internet estable		
Tipo de instrumento	Entrevista semiestructurada para docentes	Formato de la entrevista	Entrevista presencial
Institución donde se realiza	Colegio de Bachillerato Macas	Investigador principal	Ignacio Tenelema Ramírez
Fecha de aplicación	10-02-2023	Duración	30 minutos

Lista de preguntas

1. Cuéntanos sobre tu experiencia como docente (asignaturas impartidas, tiempo de experiencia, niveles educativos, etc.).
2. ¿Qué conocimiento tienes sobre Entornos Personales de Aprendizaje (PLE)? ¿Podrías describir cómo lo entiendes y cómo crees que podría ser útil en el aula?
3. ¿Has implementado alguna vez un PLE o algún enfoque similar en tus clases? Si es así, por favor, comparte tu experiencia y los resultados observados.
4. ¿Cómo te adaptas a las necesidades individuales de los estudiantes en tu aula? ¿Podrías compartir algunos ejemplos de estrategias que hayas utilizado para apoyar a estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje o necesidades específicas?



5. ¿Cuál ha sido tu experiencia en el uso de tecnología en el aula? ¿Has utilizado herramientas o recursos en línea para apoyar el aprendizaje de tus estudiantes?
6. ¿Cómo crees que los PLE podrían contribuir a un aprendizaje más inclusivo en tu contexto educativo? ¿Cuáles podrían ser los desafíos u obstáculos para implementarlos?
7. ¿Qué tipo de capacitación o apoyo crees que sería útil para ti y tus colegas al implementar un PLE basado en el Modelo Pedagógico DUA en el aula?
8. ¿Qué consideras que son los obstáculos más importantes para implementar los PLE en tu práctica docente?
9. ¿Cuál es tu nivel de satisfacción con tu formación actual en cuanto a la utilización de tecnología en el aula de clases?
10. ¿Hay algún otro tema relacionado con el aprendizaje inclusivo, los PLE o la tecnología en el aula que te gustaría discutir?

Elaborado: Ignacio Tenelema	Firma: 	Firmado digitalmente por JOSE IGNACIO TENELEMA RAMIREZ Fecha: 2023.02.06 12:22:14 -05'00'
--------------------------------	---	---

Anexo 5: Encuesta para estudiantes

en movimiento



Dirección de Postgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSTGRADO

Cuestionario para estudiantes

Título del estudio		Entorno Personal de Aprendizaje basado en el modelo pedagógico DUA para matemáticas	
Objetivo del instrumento		Obtener información sobre el conocimiento y uso de PLE por parte de los estudiantes	
Confidencialidad y consentimiento		Participación voluntaria. Los datos se mantendrán confidenciales y solo para fines de investigación	
Tipo de instrumento	Encuesta para estudiantes	Formato de investigación	Encuesta en línea en el enlace: https://forms.gle/9TTfnAXLYYAxNiU18
Institución Educativa	Colegio de Bachillerato Macas	Investigador principal	Ignacio Tenelema Ramírez
Fecha de aplicación:	9-02-2023	Duración:	10 minutos

Pregunta	Propósito
<p>1. ¿Conoces el término "Entorno Personal de Aprendizaje" (PLE)?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p> <p>c. He escuchado el término, pero no sé exactamente lo que significa.</p>	Esta pregunta tenía como objetivo determinar si los estudiantes están familiarizados con el término "Entorno Personal de Aprendizaje".
<p>2. ¿Cómo describirías tu proceso de aprendizaje?</p> <p>a. Autónomo, me gusta aprender por mi cuenta</p> <p>b. Colaborativo, me gusta trabajar con otros estudiantes y el profesorado</p> <p>c. Mixto, depende del tema o asignatura</p> <p>d. No estoy seguro/a</p> <p>e. Otro (especificar): _____</p>	La pregunta 2 de la encuesta buscaba entender cómo los estudiantes describen su proceso de aprendizaje.
<p>3. ¿Qué tipo de herramientas o recursos utilizas para tu proceso de aprendizaje?</p> <p>a. Libros y materiales impresos</p> <p>b. Vídeos y animaciones</p>	La pregunta 3 de la encuesta tenía como objetivo identificar qué tipo de herramientas y recursos utilizan los



<p>b. Videos y animaciones c. Plataformas virtuales de aprendizaje d. Redes sociales e. Aplicaciones móviles y juegos educativos f. Otros (especificar): _____</p>	<p>estudiantes en su proceso de aprendizaje.</p>
<p>4. ¿Has utilizado alguna vez un PLE para tu proceso de aprendizaje? a. Sí b. No c. No estoy seguro/a</p>	<p>La pregunta 4 de la encuesta buscaba conocer si los estudiantes habían utilizado previamente un PLE en su proceso de aprendizaje.</p>
<p>5. ¿Qué tipo de actividades te gustaría realizar en un PLE? a. Ejercicios de práctica y evaluaciones b. Actividades interactivas y juegos educativos c. Comunicación con otros estudiantes y el profesorado d. Acceso a recursos educativos multimedia e. Creación y colaboración en proyectos f. Otros (especificar): _____</p>	<p>En la pregunta 5, se les pidió a los estudiantes que seleccionaran las actividades que les gustaría realizar en un PLE.</p>
<p>6. ¿Te gustaría tener acceso a más herramientas y recursos en un PLE? a. Sí, me gustaría tener más opciones b. No, estoy satisfecho/a con las opciones disponibles c. No estoy seguro/a</p>	<p>En la pregunta 6, se les preguntó a los estudiantes si les gustaría tener acceso a más herramientas y recursos en un PLE.</p>
<p>7. ¿Crees que un PLE podría mejorar tu proceso de aprendizaje? a. Sí b. No c. No estoy seguro/a</p>	<p>La pregunta 7 buscaba comprender si los estudiantes creen que un PLE podría mejorar su proceso de aprendizaje.</p>



<p>8. ¿Te gustaría recibir capacitación para aprender a utilizar un PLE?</p> <p>a. Sí, me gustaría recibir capacitación b. No, no me gustaría recibir capacitación c. No estoy seguro/a</p>	<p>La pregunta 8 buscaba identificar si los estudiantes estarían interesados en recibir capacitación para aprender a utilizar un PLE.</p>
<p>9. ¿Crees que un PLE podría ayudarte a mejorar tus habilidades en matemáticas, como la resolución de problemas o el razonamiento lógico?</p> <p>a. Sí b. No c. No estoy seguro/a</p>	<p>La pregunta 9 tenía como objetivo determinar si los estudiantes creen que un PLE podría ayudarles a mejorar sus habilidades en matemáticas, como la resolución de problemas o el razonamiento lógico.</p>
<p>10. ¿Tienes algún comentario adicional sobre los PLE o el uso de tecnologías en tu proceso de aprendizaje?</p>	<p>En la pregunta 10, los estudiantes proporcionaron comentarios adicionales sobre sus experiencias y opiniones relacionadas con los PLE y su implementación en el proceso de aprendizaje. A partir de estas respuestas, se identificaron los siguientes temas emergentes:</p>

<p>Elaborado: Ignacio Tenelema</p>	<p>Firma: </p> <p>Firmado digitalmente por JOSE IGNACIO TENELEMA RAMIREZ Fecha: 2023.02.06 12:21:20 -05'00'</p>
--	--

Encuesta revisada online aplicable para estudiantes:

<https://forms.gle/9TTfnAXLYYAxBjU18>

Encuesta sobre tu Entorno Personal de Aprendizaje (PLE)

Estimado/a estudiante,

Gracias por participar en esta encuesta.

El propósito de este cuestionario es conocer tu opinión acerca de cómo utilizas la tecnología en tu proceso de aprendizaje.

Antes de comenzar, queremos explicarte el concepto de Entorno Personal de Aprendizaje (PLE). Un PLE es un conjunto de herramientas, recursos y actividades que utilizas para apoyar tu proceso de aprendizaje. Estas herramientas pueden incluir tecnologías como computadoras, teléfonos celulares y tabletas.

A continuación, te pedimos que respondas a las siguientes preguntas de manera sincera y honesta. No hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente queremos conocer tu opinión. Si tienes alguna duda, no dudes en preguntarnos.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

1. ¿Conoces el término "Entorno Personal de Aprendizaje" (PLE)? *

- a. Sí
- b. No
- c. He escuchado el término, pero no sé exactamente lo que significa.

2. ¿Cómo describirías tu proceso de aprendizaje? *

- a. Autónomo, me gusta aprender por mi cuenta
- b. Colaborativo, me gusta trabajar con otros estudiantes y el profesorado
- c. Mixto, depende del tema o asignatura
- d. No estoy seguro/a
- Otros: _____

3. ¿Qué tipo de herramientas o recursos utilizas para tu proceso de aprendizaje? *

- a. Libros y materiales impresos
- b. Videos y animaciones
- c. Plataformas virtuales de aprendizaje
- d. Redes sociales
- e. Aplicaciones móviles y juegos educativos
- Otros: _____

4. ¿Has utilizado alguna vez un PLE para tu proceso de aprendizaje? *

- a. Sí
- b. No
- c. No estoy seguro/a

5. ¿Qué tipo de actividades te gustaría realizar en un PLE? *

- a. Ejercicios de práctica y evaluaciones
- b. Actividades interactivas y juegos educativos
- c. Comunicación con otros estudiantes y el profesorado
- d. Acceso a recursos educativos multimedia
- e. Creación y colaboración en proyectos
- Otros: _____

6. ¿Te gustaría tener acceso a más herramientas y recursos en un PLE? *

- a. Sí, me gustaría tener más opciones
- b. No, estoy satisfecho/a con las opciones disponibles
- c. No estoy seguro/a

7. ¿Crees que un PLE podría mejorar tu proceso de aprendizaje? *

- a. Sí
- b. No
- c. No estoy seguro/a

8. ¿Te gustaría recibir capacitación para aprender a utilizar un PLE? *

- a. Sí, me gustaría recibir capacitación
- b. No, no me gustaría recibir capacitación
- c. No estoy seguro/a

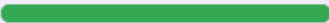
9. ¿Crees que un PLE podría ayudarte a mejorar tus habilidades en matemáticas, como la resolución de problemas o el razonamiento lógico? *

- a. Sí
- b. No
- c. No estoy seguro/a

10. ¿Tienes algún comentario adicional sobre los PLE o el uso de tecnologías en tu proceso de aprendizaje? *

Tu respuesta

Enviar

 Página 1 de 1

Anexo 6: Registro fotográfico



Fuente: Revisión de medios de recolección de información mediante el juicio de expertos. Mgs. Pablo Cabrera Rodríguez Promotor Pedagógico, Distrito 14D01-Morona Educación y Mgs. Lida Medina Méndez Vicerrectora de la UEF María Auxiliadora.

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramírez (2023)



Fuente: Aplicación de encuestas a estudiantes del 1ro BGU Informática paralelo A del Colegio de Bachillerato Macas

Elaborado por: Ignacio Tenelema Ramirez (2023)