



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE PSICOLOGÍA

**APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN AULA INVERTIDA
PARA LA ENSEÑANZA DE METODOLOGÍA DE LA
INVESTIGACIÓN**

PROYECTO PAPIME PE305821

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A

JOEL CORIA BOCANEGRA

JURADO DE EXAMEN

DIRECTORA: DRA. MICHELLE TORRES GARCIA

COMITÉ: DRA. MARIA DEL SOCORRO CONTRERAS RAMIREZ

DR. EDUARDO ARTURO CONTRERAS RAMIREZ

DRA. ANA TERESA ROJAS RAMIREZ

DR. JOSE MANUEL GARCIA CORTES



CIUDAD DE MÉXICO, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi madre, muchas gracias por todo el amor que me has dado, por siempre apoyarme y confiar en mí, gracias por nunca dejarte vencer ante todas las adversidades por las que hemos pasado. Gracias por enseñarme el valor del trabajo y la constancia. Este logro es gracias a ti.

A Estephany, por todo el cariño y apoyo que me has brindado, gracias por recorrer este camino a mi lado y nunca permitir que me rindiera, siempre alentándome para darlo todo. Gracias por darme paz y siempre sacarme una sonrisa cuando más lo necesitaba.

A mi hermano Santiago, gracias por siempre brindarme de tu apoyo incondicional y siempre creer en mí.

A mis amigos Ariadna, Javier, Jordan, Emiliano y Nerfertari, gracias por los buenos momentos que hemos compartido, por el apoyo y la calidez que me brindaron desde el primer día que los conocí. Sin ustedes la universidad no hubiera sido lo mismo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por ser mi casa de estudios durante 8 años, por todo lo que he aprendido y por las personas que tuve la fortuna de conocer y las experiencias que he tenido.

A la Dra. Michelle Torres García, por todos consejos, apoyo, cordialidad y paciencia durante esta etapa de mi vida académica. Agradezco la invitación a este proyecto y su tutelaje en el mismo.

A la Dra. Ana Teresa Rojas Ramírez y el Dr. José Manuel García Cortes, gracias por brindarme la oportunidad de colaborar en este proyecto de investigación, por todo su apoyo, consejos y sus retroalimentaciones y la paciencia brindada.

Al proyecto PAPIME PE305821 por haberme otorgado la beca para concluir proceso de titulación y por la experiencia que he adquirido del mismo.

A mis compañeros del proyecto, gracias por su apoyo y colaboración para que ahora podamos concluir con éxito este proyecto.

Índice

Resumen	5
Introducción	9
1. Aula Invertida o Flipped Classroom	12
1.1 Antecedentes del Aula Invertida o Flipped Classroom	14
1.1.1 Bases y modelos teóricos que sustentan un Aula Invertida	14
1.1.2 Avances tecnológicos en la educación a distancia	19
1.2 Modalidades de enseñanza-aprendizaje en entornos digitales	22
1.2.1. El uso de computadoras y el aprendizaje mejorado por la tecnología	23
1.2.2 Aprendizaje Basado en la Web	25
1.2.3 E-Learning	25
1.2.4 Modalidades complementarias del E-Learning	27
A) G-Learning	27
B) M-Learning	28
C) C-Learning	31
1.3 Instauración del Aula Invertida	32
2. Características e implementación de un Aula Invertida	35
2.1 Fundamentos del Aula invertida	35
2.2 Características del Aula Invertida	38
2.3 Implementación de un Aula Invertida	40
3. Recursos digitales para un Aula Invertida	43
3.1 Adquisición de los recursos digitales para un Aula Invertida	43
3.2 Evaluación de los recursos digitales para un Aula Invertida	48
4. Investigaciones recientes	52
5. Método	60
Planteamiento del problema	60
Objetivo general	61
Objetivos específicos	61
Tipo de estudio	61

Procedimiento	62
1. Justificación	63
2. Objetivo General	64
3. Objetivos Específicos	64
3. Procedimiento	64
4. Resultados	65
5. Discusión	69
B) Validación por juicio de expertos a los recursos obtenidos	70
1. Justificación	70
2. Objetivo General	71
3. Objetivos Específicos	71
4. Tipo de estudio	71
5. Participantes	71
6. Instrumento	72
7. Procedimiento	72
8. Resultados	72
9. Discusión	77
C) Selección y preparación de la plataforma digital	80
1. Justificación	80
2. Objetivo General	81
3. Objetivos Específicos	81
4. Instrumento	81
5. Procedimiento	82
6. Resultados	82
7. Discusión	84
D) Evaluación de un Aula Virtual Invertida	86
1. Justificación	86
3. Objetivo General	88
4. Objetivos Específicos	88

5. Tipo de estudio	88
6. Participantes	88
7. Instrumento	89
8. Procedimiento	89
9. Resultados	90
10. Discusión	111
Conclusiones	114
Referencias	116
Apéndice A	128
Apéndice B	130

Resumen

Un Aula Invertida es una metodología que invierte las actividades que tradicionalmente han tenido lugar dentro del aula y ahora tienen lugar fuera de ella, con objetivo de que el alumno asuma un rol activo en su proceso de aprendizaje. Esto significa que los alumnos estudiarán por sí mismos los conceptos teóricos que el docente les facilite y el tiempo de clase será destinado para resolver dudas y realizar actividades. El uso de esta metodología ha ido en aumento por la pandemia de COVID-19, lo que ha obligado a diferentes instituciones educativas a adoptar estrategias de aprendizaje en línea. El objetivo de la investigación fue elaborar un Aula Virtual Invertida (AVI) para el aprendizaje de metodología de la investigación en alumnos de licenciatura. Para alcanzar el objetivo, esta investigación se dividió en cuatro fases: La elaboración del AVI consistió de cuatro etapas: A) Recolección, creación, curación y clasificación de recursos multimedia; B) Validación por juicio de expertos a los recursos obtenidos; C) Selección y preparación de la plataforma digital para un aula invertida y por último; D) La evaluación del aula invertida elaborada.

La investigación fue exploratoria descriptiva de corte transversal y se usó un diseño PRE-TEST POST-TEST de un solo grupo. Los resultados obtenidos muestran que de 230 recursos obtenidos en la fase A., solo 146 fueron validados y aceptados para el AVI en la fase B., los recursos validados con una mayor prevalencia los ocupan las infografías con el 35.61% y los videos con el 28% de frecuencia. En la fase D. participaron 110 personas en la etapa de PRE-TEST (77 mujeres, 31 hombres, 1 no binario y 1 prefirió no decirlo) Con una M de edad = 20.17 y una DE de edad = 2.9. Se elaboró un instrumento para conocer la valoración de los participantes sobre sus conocimientos en metodología de la investigación, se compone de 22 reactivos que están agrupados en 4 factores. Los primeros 14 reactivos son tipo Likert de cinco opciones en un rango de 1 a 5 y en conjunto explican el 60.630 % de la varianza total, tienen un Alpha de Cronbach de 0.884. Los 8 reactivos restantes son de opción múltiple. Los resultados indican que la valoración general de los participantes sobre sus conocimientos en metodología de la investigación se concentra en buenos y aceptables, ocurre lo mismo con los 3 factores consecuentes. Los principales problemas al aprender metodología de la investigación se centran en 4 elementos: Es mucha información; los términos parecen confusos; es difícil diferenciar los conceptos; y los recursos donde se encuentran la información no son accesibles. En la etapa de POST-TEST participaron 31 personas (23 mujeres, 7 hombres y 1 prefirió no decirlo) Con una M de edad = 19.9 y una DE de edad = 3.1. Se elaboró un instrumento dividido en 2 componentes: El primer componente corresponde al primer instrumento utilizado en la

fase de PRE-TEST y el segundo componente es un cuestionario de elaboración propia que contiene 14 reactivos formulados para conocer la experiencia de los alumnos en la AVI. Los primeros 9 reactivos son tipo Likert de cinco opciones en un rango de 1 a 5 y en conjunto explican el 63.005 % de la varianza total, tienen un Alpha de Cronbach de 0.916. Los 5 reactivos restantes son preguntas con respuestas abiertas. Los resultados indican que la valoración general de los participantes sobre sus conocimientos en metodología de la investigación después del AVI se concentra en buenos y excelentes, ocurre lo mismo con los 3 factores consecuentes. Los principales problemas al aprender metodología de la investigación se centran en 3 elementos: Es mucha información; los términos parecen confusos; y es difícil diferenciar los conceptos. Asimismo la mayoría de los participantes describieron la experiencia general en el AVI como excelente, las infografías y los videos fueron los recursos ideales para la mayoría de los participantes, en general mostraron preferencia por solo un tipo de recurso, y el 100% de los participantes afirmaron que volverán a usar el AVI y que recomendarían la plataforma a otras personas.

Los resultados mostraron que la implementación de un AVI dirigida a la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación en estudiantes de nivel licenciatura produce cambios en su valoración del aprendizaje.

Palabras clave: Aula Invertida, Curación de contenido, Validez de contenido, Evaluación de aula invertida.

Abstract

An Flipped Classroom is a methodology that inverts the activities that have traditionally taken place inside the classroom and now take place outside of it, with the aim that the student assumes an active role in their learning process. This means that students will study by themselves the theoretical concepts provided by the teacher and class time will be used to solve doubts and carry out activities. The use of this methodology has been increasing due to the COVID-19 pandemic, which has forced different educational institutions to adopt online learning strategies. The objective of this research was to develop an Virtual Flipped Classroom (VFC) for the learning of research methodology in undergraduate students. To achieve the objective, this research was divided into four phases: The elaboration of the VFC consisted of four stages: A) Collection, creation, curation and classification of multimedia resources; B) Validation by expert judgment to the resources obtained; C) Selection and preparation of the digital platform for an inverted classroom and finally; D) The evaluation of the elaborated inverted classroom.

The research was exploratory descriptive cross-sectional descriptive and a single-group PRE-TEST POST-TEST design was used. The results obtained show that out of 230 resources obtained in phase A., only 146 were validated and accepted for the VFC in phase B., the validated resources with the highest prevalence were infographics with 35.61% and videos with 28% frequency. In phase D. 110 people participated in the PRE-TEST stage (77 women, 31 men, 1 non-binary and 1 preferred not to say) with an M for age = 20.17 and a SD for age = 2.9. An instrument was developed to determine the participants' assessment of their knowledge of research methodology; it consists of 22 items grouped into 4 factors. The first 14 items are Likert type with five options in a range from 1 to 5 and together explain 60.630% of the total variance, they have a Cronbach's Alpha of 0.884. The remaining 8 items are multiple choice. The results indicate that the participants' general assessment of their knowledge of research methodology is concentrated in good and acceptable; the same is true for the 3 consequent factors. The main problems in learning research methodology are centered on 4 elements: It is a lot of information; the terms seem confusing; it is difficult to differentiate the concepts; and the resources where the information is found are not accessible. In the POST-TEST stage, 31 people participated (23 women, 7 men and 1 preferred not to say) with an M for age = 19.9 and a SD for age = 3.1: The first component corresponds to the first instrument used in the PRE-TEST phase and the second component is a self-made questionnaire containing 14 reagents formulated to know the students' experience in VFC. The first 9 items

are Likert type with five options ranging from 1 to 5 and together explain 63.005% of the total variance, they have a Cronbach's Alpha of 0.916. The remaining 5 items are open-ended questions. The results indicate that the participants' overall assessment of their knowledge in research methodology after the VIA is concentrated in good and excellent, the same is true for the 3 consequent factors. The main problems in learning research methodology are centered on 3 elements: It is a lot of information; the terms seem confusing; and it is difficult to differentiate the concepts. Also most participants described the overall experience on the VFC as excellent, infographics and videos were the ideal resources for most participants, in general they showed preference for only one type of resource, and 100% of the participants stated that they would use the VFC again and would recommend the platform to others.

The results showed that the implementation of an VFC aimed at teaching Research Methodology curricular content to undergraduate students produces changes in their assessment of learning.

Keywords: Flipped Classroom, Content Curation, Content Validity, Flipped Classroom Assessment.

Introducción

El tema de la presente investigación es la implementación del modelo del Aula Virtual o también conocido como Flipped Classroom, el cual es un tipo de aprendizaje combinado entre las actividades de "aprendizaje en línea" donde se anima a los estudiantes a ser autodidactas mediante el uso de herramientas educativas (por ejemplo, dispositivos móviles o herramientas de screencast) y de plataformas en línea más sencillas de usar, junto con el "aprendizaje presencial en el campus" donde se les brinda la oportunidad de realizar ejercicios con sus instructores y compañeros, diseñados para promover una comprensión y absorción más profunda de los materiales que están revisando (Akçayır & Akçayır, 2018; Mori, 2018; Ng, 2015; Reidsema et al., 2017).

Un aula invertida se sustenta en la idea del “aprendizaje invertido”, entendida como los eventos que históricamente se han desarrollado dentro del aula, pero que ahora tienen lugar fuera de ella, esto implica que el alumno adquiere los conocimientos a través de las indicaciones de diversos contenidos en línea y de la entrega de los mismos (Lage et al., como se cita en Ng, 2015; Rutherford & Rutherford, 2013).

Desde su formulación, un Aula Invertida ha incorporado los avances conseguidos por las Tecnologías de la Información y Comunicación en los procesos de enseñanza en el aprendizaje, transformado la concepción de escuela, pasando a entenderse como un sistema cerrado donde el aprendizaje lo propicia el profesor en un aula, a espacios compartidos con acceso a la información cultural, científica y tecnológica (Ángel-Cuartas, 2017).

El objetivo de esta investigación fue elaborar un Aula Virtual Invertida (AVI) para el aprendizaje de metodología de la investigación, la cual se desprende del programa PAPIME PE305821 titulado: Diseño de un Aula Invertida de contenidos multimedia para el trabajo y aprendizaje de metodología de la investigación en psicología, siendo parte de un proyecto que

se inició en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Para conseguir los objetivos propuestos, esta investigación se dividió en las siguientes etapas:

- A. Obtención de recursos multimedia aplicados a los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación.
- B. La Validación por juicio de expertos a los recursos multimedia obtenidos para la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación.
- C. Implementación de un AVI en las unidades de aprendizaje relacionadas a Metodología de la investigación.
- D. Por último, la evaluación del impacto percibido del AVI en los estudiantes.

El presente trabajo se estructuró de la siguiente manera:

En el Capítulo 1 se aborda la premisa del Aula invertida o Flipped Classroom, desde sus antecedentes históricos, las bases y modelos teóricos que la sustentan así la recopilación histórica en los avances tecnológicos que fueron necesarios para llevar a cabo esta metodología tal y como se conoce en la actualidad.

En el Capítulo 2 se profundiza sobre las modalidades de enseñanza-aprendizaje en entornos digitales que precedieron al modelo del Aula Invertida, describiendo el uso de computadoras y el aprendizaje mejorado por la tecnología, el aprendizaje basado en la Web, la conceptualización del E-Learning y las modalidades que se desprenden del mismo, como lo son el G-Learning, el M-Learning y el C-Learning. Por último se aborda la instauración del Aula Invertida, entendiéndose desde los antecedentes históricos hasta la época contemporánea.

En el Capítulo 3 se abordan las características e implementación del Aula Invertida, los fundamentos de este modelo, así como las características esenciales que debe poseer un Aula

invertida, por último se describen las pautas y directrices esenciales para la implementación de un Aula Invertida.

En el Capítulo 4 se revisan las pautas y recomendaciones apropiadas para adquirir y/o construir los recursos digitales educativos que conforman un Aula Invertida, además de presentar las diferentes perspectivas para la evaluación de los mismos.

En el Capítulo 5 se exponen las investigaciones recientes que dan sustento al presente trabajo y por último, el Capítulo 6 contiene la metodología propuesta en esta investigación para lograr los objetivos de la misma, además de presentar cada etapa del proyecto con sus respectivos resultados y las discusiones pertinentes, y finalmente las conclusiones generales del trabajo.

1. Aula Invertida o Flipped Classroom

En los últimos años, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han generado diversos aportes a la educación, especialmente con aplicaciones y herramientas de la llamada Web 2.0. Una de las principales contribuciones es la metodología “*Aula Invertida o Flipped Classroom*”, la cual ha repercutido en el ámbito del aprendizaje formal e informal en entornos abiertos y flexibles (Aguilera et al., 2017).

El modelo de Aula Invertida o Flipped Classroom es bastante impreciso al delimitarlo, dado que originalmente Bergmann y Sams (2014) establecieron que en esencia, implica hacer en casa lo que tradicionalmente se hace en un aula, y lo que comúnmente se hace en casa como deberes o tarea, se realiza en un aula. Pero en la actualidad el modelo de aula invertida se ha sofisticado, esta condición resalta cuando se le compara con conceptos y terminologías similares tales como *Flipped Learning*, *Inverted Learning*, *Blended Learning* o también con *Online Learning*.

Para aclarar esas ambigüedades, el Aprendizaje Volteado (*Blended Learning*) es una modalidad de aprendizaje presencial donde se les pide a los alumnos que lean artículos relevantes o busquen información fuera del horario de clase para preparar las actividades prácticas de la siguiente lección, por su parte el Aprendizaje Invertido (*Blended Learning*) es un aprendizaje combinado que utiliza tanto el modo de aprendizaje en línea como el presencial y en síntesis realiza las mismas actividades que el *Blended Learning*, pero con la integración de las TIC (Ng, 2015).

Con relación a la definición de Aula Invertida (Flipped Classroom) la mayoría de investigaciones describen a esta modalidad como un tipo de aprendizaje combinado entre las actividades de "aprendizaje en línea" donde se anima a los estudiantes a ser autodidactas mediante el uso de herramientas educativas (por ejemplo, dispositivos móviles, herramientas

de screencast) y de plataformas en línea más sencillas de usar, junto con el "aprendizaje presencial en el campus" donde se les brinda la oportunidad de realizar ejercicios con sus instructores y compañeros, diseñados para promover una comprensión y absorción más profunda de los materiales que están revisando (Akçayır & Akçayır, 2018; Mori, 2018; Ng, 2015; Reidsema et al., 2017).

Un aula invertida se apoya en la concepción de "aprendizaje invertido", lo que implica que el alumno adquiera conocimientos a través de las indicaciones de diversos contenidos en línea y de la entrega de estos mismos, además, también puede ser entendida como los eventos que históricamente se han desarrollado dentro del aula, pero que ahora tienen lugar fuera de ella (Lage et al., como se cita en Ng, 2015; Rutherford & Rutherford, 2013).

Sin embargo, la característica de la temporalidad no es lo único que distingue al aula invertida de los métodos de instrucción tradicionales, ya que Reidsema et al. (2017) y Walker et al. (2020) señalan que al alterar el papel tradicional del estudiante también exige un compromiso para cambiar la interacción académica. La instrucción directa pasa al espacio de aprendizaje individual y ocurre lo contrario con el espacio grupal, puesto que se transforma en un entorno de aprendizaje dinámico e interactivo donde el educador guía estudiantes a medida que aplican conceptos y se involucran activamente.

Las tareas o instrucciones directas generalmente son videos que se revisan fuera de la clase, no obstante, existen más contenidos en distintos tipos de formatos, a los cuales el estudiante de la era digital puede acceder de forma independiente, por lo tanto, solo se requiere brindar a los estudiantes la autonomía para explorar el contenido y desarrollar nuevas habilidades por su cuenta y a su propio ritmo (McLaughlin et al., 2021; Walker et al., 2020).

Un aula invertida se vuelve una iniciativa para transformar el paradigma de la instrucción al aprendizaje, los estudiantes se vuelven responsables de su propio proceso de

aprendizaje y deben gobernar su propio ritmo de aprendizaje, así los maestros ayudan a los estudiantes en lugar de simplemente entregar información, preparándolos para un entorno de trabajo que cambia rápidamente (Akçayır & Akçayır, 2018; Bergmann & Sams, 2014; McLaughlin et al., 2021; Mori, 2018).

La propuesta del aula invertida no comprende un modelo único, puede desarrollarse aplicando diferentes metodologías como la instrucción entre pares, el aprendizaje basado en problemas o el aprendizaje colaborativo, esto ocurre debido a que se apoya en una idea central para cambiar la instrucción en un aula, apoyándose en conferencias y utilizando videos pregrabados y asignaciones de lectura antes de la clase (Berenguer, 2016; Tucker como se cita en Bates et al., 2017).

1.1 Antecedentes del Aula Invertida o Flipped Classroom

Esta metodología no surge de una idea reciente ni de forma aislada, el planteamiento *Flipped Classroom* es resultado de la adopción de diferentes teorías, perspectivas y filosofías educativas en conjunto con los avances tecnológicos en las telecomunicaciones, además de ser consecuencia de las problemáticas y necesidades sociales contemporáneas.

Con lo anterior mencionado y con la intención de estructurar de forma coherente el desarrollo del aula invertida, se dividirá en dos etapas su progreso histórico: Sus bases filosóficas junto con modelos teóricos que sustentan un Aula Invertida y los avances tecnológicos que permitieron el desarrollo de la misma.

1.1.1 Bases y modelos teóricos que sustentan un Aula Invertida

Históricamente se han practicado metodologías educativas similares a lo que hoy se conoce como un aula invertida, Bates et al. (2017) indican que distintos educadores consideran

a los estudiantes como una parte activa y responsable del proceso educativo. Por ejemplo, el diálogo socrático fundado en la antigua Grecia, también conocido como mayéutica, hace alusión a que el papel del profesor es similar al de una partera, ya que ayuda a los alumnos a dar a luz al conocimiento y a la verdad mediante procesos de debate y cuestionamiento. En esta modalidad de enseñanza, el maestro dedica más tiempo a observar y guiar a sus alumnos al logro mediante el proceso educativo, destinando su apoyo en el aprendizaje social centrado en el estudiante y en el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

El diálogo socrático enfatiza el cómo cuestionar para aprender, ya que una pregunta no es solo una pregunta y una respuesta, es un diálogo que puede ser utilizado por un profesor para responder una pregunta con el fin de buscar más respuestas y reflexiones relevantes, enfocándose en diferentes aspectos del dominio del conocimiento desde conceptos, principios, teorías, cuestiones o problemas fundamentales (Avdic et al., 2016).

Otros aportes fueron brindados por las filosofías educativas que surgieron a principios del siglo XX, como el progresismo y el constructivismo, debido a que señalaron la importancia de un enfoque centrado en el alumno, planteando que ellos son los responsables de descubrir y crear conocimientos, además de dar respuestas y soluciones a problemas y desafíos de la vida real (Bates et al., 2017).

En relación a la pedagogía progresista, según González-Monteagudo (2001) el principal contribuidor de esta corriente era John Dewey, un intelectual del siglo XX influenciado por el movimiento filosófico del pragmatismo, que consideró a la práctica como la prueba de la verdad o del valor de una reflexión realizada. Lo que propone Dewey con su teoría del conocimiento es la reconstrucción de las prácticas y creencias sociales mediante la aplicación de los métodos científicos y el conocimiento crítico, impulsando como concepto principal la

experiencia, entendida como un intercambio de un ser vivo con su medio ambiente físico y social, y no meramente un asunto de conocimiento.

Como resultado de su formación, Dewey pretendía establecer nuevas bases educativas como oposición a la escuela tradicional, de forma tal que describe a la educación progresiva como una constante reorganización o reconstrucción de la experiencia, encaminando los procesos educativos y escolares al ámbito de los procesos sociales y de la vida asociativa, de esta manera, la educación se relaciona con lo común, con la comunidad y con la comunicación (González-Monteagudo, 2001).

Los elementos que recupera un aula invertida de esta propuesta pedagógica se fundamentan en torno al desarrollo de un pensamiento reflexivo complejo, como indica González-Monteagudo (2001), al educador se le adjudica un papel de guía y orientador de los alumnos, promoviendo en ellos el pensamiento reflexivo, al considerar diferentes alternativas a las situaciones que se le presentan. Esta postura señala que la enseñanza es un proceso secuenciado, considerando al aprendizaje de forma semejante como una actividad de investigación, llevada a la práctica por grupos de alumnos bajo la tutela y orientación del educador.

Con respecto a la concepción constructivista, hace referencia a una serie de ideas relacionadas con la teoría del aprendizaje y con diversas corrientes psicológicas como el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos; la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana, así como algunas teorías instruccionales (Díaz-Barriga & Hernández-Rojas, 2002).

Aunque no existe una única teoría constructivista del aprendizaje, la mayoría coinciden en dos ideas centrales: la noción de que los individuos deben construir su comprensión basándose en sus experiencias previas y en la interacción personal con objetos, ideas e

individuos. Los planteamientos anteriores suponen que los alumnos poseen una labor activa en la construcción de su propio conocimiento y que las interacciones sociales son una parte importante para la construcción del mismo (Díaz-Barriga & Hernández-Rojas, 2002; McComas, 2014).

Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2002) señalan que desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, en su lugar propone que el alumno conduzca su propio proceso de aprendizaje, es decir que ellos sean los responsables de abordar los problemas y dar sentido a las experiencias previas. De forma tal que la enseñanza ocupe un lugar de apoyo para el alumno en este proceso, al impulsar su capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo.

Asimismo, tanto los modelos constructivistas como los socioconstructivistas hacen especial énfasis en el papel que desempeña el docente, ya que funcionan como facilitadores y guías en el proceso de aprendizaje del alumno, no solo se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad para que los estudiantes exploren y desarrollen su comprensión y habilidades (Díaz-Barriga & Hernández-Rojas, 2002; McComas, 2014; Santrock, 2014).

Santrock (2014) y Rivadeneira-Barreiro et al. (2020) destacan que en el modelo socioconstructivista de Vygotsky, los profesores y compañeros pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes mediante tres herramientas principales: el andamiaje, el cual se relaciona estrechamente con el concepto de Vygotsky sobre la Zona de Desarrollo Próximo; la tutoría, que es básicamente un tutelaje cognoscitivo entre un experto que expande la comprensión y habilidad de un novato; y el aprendizaje cooperativo, el cual ocurre cuando los estudiantes trabajan en pequeños grupos para ayudarse mutuamente a aprender. La resolución

de problemas por medio de estas tres herramientas, el proceso de enseñanza-aprendizaje se ve fortalecido debido a que los estudiantes desarrollan tanto nuevas habilidades como mayor confianza a la hora de resolver problemas.

Sobre el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), Ng (2015) lo denomina como el nivel de desarrollo posible siendo el estado intermedio entre las cosas que el alumno es capaz de hacer y las que podrá hacer con un mayor desarrollo. Es el punto en el que se produce el aprendizaje y donde el alumno es capaz de desarrollar más conocimientos sobre un tema y fortalecer habilidades más avanzadas bajo la dirección del educador o en colaboración con sus compañeros. Se relaciona con el andamiaje ya que mediante un diseño cuidadoso que tenga en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, el educador puede crear actividades de aprendizaje que entren en la ZDP.

Los aportes de esta corriente epistemológica al terreno del aprendizaje escolar, en la intervención educativa y por consiguiente al diseño del aula invertida han promovido la función mediadora del profesor, el trabajo cooperativo y la enseñanza recíproca entre pares, además las prácticas pedagógicas constructivistas han permitido el desarrollo de actividades significativas, apoyadas en procesos de interacción social. Un ejemplo es la tutoría de pares en línea, la cual es utilizada en escuelas primarias, secundarias y universidades. (Díaz-Barriga & Hernández-Rojas, 2002; McComas, 2014; Santrock, 2014).

Otro ejemplo del aporte del constructivismo al aula invertida es el modelo de diseño de Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC), el cual busca unir experiencias de aprendizaje centradas en el problema, pregunta o proyecto, utilizando un diseño instruccional como modelo para diseñar entornos que comprometan a los alumnos en la elaboración del conocimiento, mediante la implementación de los elementos que lo constituyen (Guerrero-Hernández et al., 2014).

Estos autores señalan que para la implementación del EAC es necesario hacer uso de paradigmas tecno-educativos, donde de manera planificada y anticipada se preparen las actividades formativas por medio del diseño instruccional, que pueden ser tanto sincrónicas como asincrónicas, individuales o grupales e híbridas. Se destacan en particular las siguientes: El modelado, siendo la acción proporcionar al alumno un ejemplo de rendimiento deseado; El tutelaje, siendo las estrategias que se centran en saber cómo operan los actores expertos; y el soporte, lo que proporciona modelos temporales para respaldar el aprendizaje y la representación de los alumnos más allá de sus capacidades.

Por otra parte, un aula invertida adopta elementos de la taxonomía de Bloom, teoría que describe el proceso de habilidades de pensamiento categorizadas en orden, desde niveles inferiores hacia niveles superiores, asignando verbos a los niveles de pensamiento y agregando varias acciones o verbos clave a cada categoría. Para un aula invertida, se propone que los estudiantes realicen los niveles más bajos de trabajo cognitivo (consumiendo información) en casa y se enfoquen en los niveles más altos de trabajo cognitivo (aplicación, análisis, síntesis y/o evaluación) en clase con el apoyo de sus compañeros e instructor (Berenguer, 2016; Ng, 2015; Rivadeneira-Barreiro et al., 2020).

Estas filosofías educativas presentaron diversos elementos teóricos que un aula invertida adoptaría como parte de sus características, no obstante, fue necesaria la adopción de múltiples avances tecnológicos para que un aula invertida adquiriera la forma en que como se conoce en la actualidad.

1.1.2 Avances tecnológicos en la educación a distancia.

Mientras se establecían las tendencias educativas que darían sustento al concepto de Flipped Classroom, la tecnología también presentó diversas innovaciones centradas en la

comunicación a distancia, esto repercutió en la educación a distancia de forma tal que, como Simonson et al. (2015) señalan, ha adquirido gran relevancia e influencia en los últimos años. Gracias a los avances tecnológicos se pueden brindar experiencias educativas efectivas a los alumnos, sin importar dónde se encuentren, ahora se dispone de sistemas de aprendizaje a distancia disponibles, más fáciles de usar y menos costosos.

Gallardo-Fernández et al. (2020) complementan lo anterior al establecer al aula escolar como un escenario comunicativo donde se fomentan procesos de interacción que, potenciados por la tecnología, facilitan la construcción del conocimiento de manera colaborativa. De manera que la tecnología permite a los estudiantes disponer de herramientas y recursos que crean un ambiente dinámico donde el aprendizaje es más interactivo y propician situaciones de conversación como creación de sentido y de conocimiento en quienes aprenden.

Simonson et al. (2015) y Sun y Chen (2016) recopilaron una breve historia de la educación a distancia, destacando que las raíces de la educación a distancia tienen al menos 200 años, siendo los acontecimientos más relevantes:

- Siglo XIX: En 1800, maestros y estudiantes de la Universidad de Chicago, separados por su condición geográfica intentaron conectarse a través de programas por correspondencia; en 1840 se ofreció instrucción taquigráfica por correspondencia en Inglaterra; y en 1891, Thomas J. Foster, editor de un diario del este de Pensilvania, comenzó a ofrecer un curso por correspondencia sobre minería y prevención de accidentes mineros.
- Siglo XX: En la década de 1920, la comunicación por correspondencia comenzó a enriquecer el plan de estudios de la escuela secundaria en Francia y en universidades de EUA se construyeron al menos 176 estaciones de radio en instituciones educativas, como solución a la educación a distancia ante la inminente Guerra Mundial; en la

década de 1930, se produjeron programas experimentales de enseñanza por televisión de diferentes universidades; con la popularidad de la televisión en la década de 1950, la instrucción visual se hizo posible por primera vez en los cursos universitarios, entre maestros y estudiantes que no se encontraban en los mismos lugares; en la década de 1960 se desarrolló la tecnología satelital (que fue rentable hasta la década de 1980), lo que permitió la rápida difusión de la televisión educativa; entre las décadas de 1970 y 1980 la educación a distancia comenzó a expandirse dramáticamente gracias a los avances en tecnología informática y de correo electrónico; y a principios de 1990 se permitió la expansión de los sistemas de audio y video en vivo, bidireccionales y de alta calidad en la educación, debido al desarrollo de los sistemas de comunicación por fibra óptica.

Lo anterior expone que la modalidad de educación a distancia está en un crecimiento acelerado y continuamente vinculado al avance tecnológico, en la actualidad es una modalidad que prospera por el constante uso de las comunicaciones por computadora e Internet.

No obstante, Skrypnyk et al. (2015) exponen que por las constantes innovaciones y cambios ocasionados por su evolución tecnológica, la educación a distancia ha generado una percepción de una educación menos personal y se dirige principalmente a adultos que trabajan o grupos marginales separados por tiempo y espacio. Una solución reciente ha sido combinar los espacios educativos físicos con los entornos virtuales en la enseñanza secundaria y postsecundaria, de forma tal que las tecnologías basadas en Internet permitieron la comunicación asincrónica y sincrónica en el espacio de aprendizaje, brindado la oportunidad de aprovechar las posibilidades de ambos modelos educativos.

El desarrollo y la adopción de tecnologías en línea e instrucción presencial se ha descrito en la literatura como aprendizaje combinado, modo mixto, aprendizaje híbrido, aunado

a la adopción de dispositivos inteligentes, el uso amplio de Internet y la reducción gradual del costo de la tecnología han contribuido a redefinir la práctica del aprendizaje y la enseñanza en el siglo XXI (Skrypnyk et al., 2015).

1.2 Modalidades de enseñanza-aprendizaje en entornos digitales

Actualmente la integración de TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje han transformado la concepción de escuela, pasando a entenderse como un sistema cerrado donde el aprendizaje lo propicia el profesor en un aula, a espacios compartidos con acceso a la información cultural, científica y tecnológica (Ángel-Cuartas, 2017).

Un Aula Invertida ha incorporado varios de estos avances en el aprendizaje y la enseñanza que se han desarrollado en paralelo con el progreso tecnológico, sin embargo, no ha sido el único método de enseñanza que ha utilizado los recursos y entornos digitales para producir aportes significativos a la educación, debido a que varias propuestas provienen de un concepto común conocido como E-Learning.

Ahora bien, antes de profundizar en el concepto del E-Learning es preciso señalar que no fue el primer acercamiento de los sistemas computarizados para habilitar o facilitar el proceso de aprendizaje, muchas ideas similares se gestaron durante los últimos 40 años en conceptos como la educación basada en computadora, el aprendizaje y la enseñanza asistida por computadora, la computación educativa, la tecnología de la información, las TIC y tecnología educativa son solo algunos ejemplos de la diversidad y evolución del uso de computadoras para la mejora educativa (Anderson, 2020; Valverde-Berrocoso et al., 2020).

1.2.1. El uso de computadoras y el aprendizaje mejorado por la tecnología

Ángel-Cuartas (2017) señala que durante la década de 1970 se presentó un cambio en el funcionamiento de las sociedades con la aparición de los computadores, este acontecimiento alteró el ámbito laboral pasando de la producción de productos tangibles a la generación, almacenamiento y procesamiento de todo tipo de información. Posteriormente en la década de 1990 aparecen las telecomunicaciones permitiendo mayor capacidad en transmisión de datos y comunicación interactiva, la suma de las tecnologías anteriormente comentadas culminaría en el desarrollo de Internet.

Anderson (2020) indica que en esa misma década, los progresos en la computación en red permitieron el desarrollo de la pedagogía y junto con la incorporación de tareas y actividades de clase basadas en computadora los programas educativos se volvieron más sofisticados y requirieron un nivel mayor de habilidades en programación, por consiguiente, a inicios de la década del 2000 aumentó el uso y la facilidad de la comunicación a través de Internet y simultáneamente, los dispositivos informáticos como computadoras portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes se volvieron más pequeños y portátiles. Estos elementos en conjunto con las redes inalámbricas en las escuelas y de los entornos de software basados en la web convirtieron a la tecnología en un complemento y un potencializador del aprendizaje.

El papel que juega la tecnología en la enseñanza y en el aprendizaje es sustancial, ya que mejora y brinda un desarrollo progresivo en el pensamiento de orden superior en los alumnos, permitiéndoles emitir juicios sobre su aprendizaje y su propio progreso, en consecuencia de esa integración surge el Aprendizaje Mejorado por la Tecnología (también conocido como Technology-Enhanced Learning o por sus siglas, TEL) refiriéndose al uso de la tecnología digital en el proceso de aprendizaje-enseñanza para mejorar la calidad de este (Anderson, 2020; Rudinger, 2020).

El Aprendizaje Mejorado por la Tecnología es la interfaz entre la tecnología digital con el usuario y la enseñanza de la educación superior ya que mejora y brinda un desarrollo progresivo en el pensamiento de orden superior en los alumnos, facilita las evaluaciones formativas como sumativas para que los alumnos puedan emitir juicios sobre su aprendizaje, por último, guía a los procesos existentes y los resultados en 3 ejes sustanciales: Eficiencia, Mejora y Transformación al introducir o realizarlos de forma rentable, eficiente en tiempo y de manera sostenible (Anderson, 2020).

Contreras-Colmenares y Garcés-Díaz (2019) consideran que, para lograr un avance progresivo en el aprendizaje con el uso de las TIC, es necesario que los docentes potencien su interacción con los estudiantes mediante la inclusión de actividades pedagógicas que promuevan el desarrollo del proceso constructivo relacionado con el conocimiento. A estos espacios donde se realiza esas interacciones se ha denominado Ambientes Virtuales de Aprendizaje, siendo un entorno de aprendizaje mediado por tecnología que transforma la relación educativa gracias a: la facilidad de comunicación y procesamiento, la gestión y la distribución de información, agregando nuevas posibilidades y limitaciones para el aprendizaje.

De esta forma la tecnología se convierte en un instrumento auxiliar para el aprendizaje y para la enseñanza, brindando la posibilidad de romper las barreras espacio temporales que existen en las aulas tradicionales al utilizar una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, llevándose a cabo de manera sincrónica o asincrónica, completamente a distancia, presencial, o de una naturaleza mixta (Contreras-Colmenares & Garcés-Díaz, 2019).

1.2.2 Aprendizaje Basado en la Web

Con el Aprendizaje Mejorado por la Tecnología, las mejoras obtenidas en el aprendizaje se encontraban limitadas por el desarrollo tecnológico de los dispositivos de la época, como respuesta ante esta situación surgieron nuevas propuestas de enseñanza-aprendizaje centradas en el desarrollo de Internet, los esfuerzos dieron como resultado el Aprendizaje Basado en la Web.

Klašnja-Milićević et al. (2017) indican que el Aprendizaje Basado en la Web, también conocido como Aprendizaje en línea y Educación virtual, incorpora todos los elementos del proceso de aprendizaje que utilizan la World Wide Web como tecnología básica y medio de comunicación, las características básicas de este aprendizaje son la separación de profesores y alumnos, uso de tecnologías web para la presentación y distribución de contenido educativo y la posibilidad de comunicación bidireccional entre alumnos y profesores.

El desarrollo del Aprendizaje Basado en la Web permitió la creación e implementación de nuevas tecnologías y metodologías enfocadas al aprendizaje a distancia y de manera personalizada, como el E-Learning.

1.2.3 E-Learning

El *E-Learning*, siendo su traducción en español aprendizaje electrónico, es un término en tendencia que abarca desde una estrategia de enseñanza hasta una pedagogía en sí misma. Se originó a mediados de la década de 1990 cuando Internet comenzó a cobrar impulso pero se popularizó en 1999. En su nivel más simple el E-Learning es el uso de la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje, es una forma de aprender anclada al uso de nuevas tecnologías que permitan una formación en línea interactiva y personalizada a través de Internet u otros medios

electrónicos (Ali et al., 2018; El Mhouti et al., 2018; Gros-Salvat, 2018; Klašnja-Milićević et al., 2017; Kumar-Basak et al., 2018; Mayer, 2017).

El E-Learning incluye ampliamente todo tipo de tecnología educativa en el aprendizaje y la enseñanza, es un sistema innovador basado en la web y en tecnologías digitales junto con otras formas de materiales educativos. Su objetivo principal es proporcionar a los estudiantes un entorno de aprendizaje personalizado, centrado en el alumno, agradable e interactivo que respalde y mejore los procesos de aprendizaje, es la alternativa de la educación tradicional además de ser un complemento de la misma (Kumar-Basak et al., 2018; Valverde-Berrocoso et al., 2020).

Mayer (2017), Kumar-Basak et al. (2018) y El Mhouti et al. (2018) señalan que el E-Learning juega un papel importante en la educación y la formación, debido a que supera las barreras espaciales y temporales al estar disponible casi en cualquier momento y en cualquier lugar, además de ser más rápido y a un costo reducido.

Valverde-Berrocoso et al. (2020) y Janelli (2018) exponen que la transformación digital de los sistemas educativos ha sido una de las principales líneas de investigación de la Tecnología Educativa en las últimas décadas, permitiendo que en los niveles educativos incorporen el ecosistema de enseñanza-aprendizaje E-Learning, ya que genera conocimiento y aumenta la calidad del aprendizaje al transmitir contenido e instrucción a través de Internet.

El E-learning se puede realizar dentro o fuera del aula. Puede ser un aprendizaje asincrónico a su propio ritmo o también puede ser un aprendizaje sincrónico dirigido por un instructor, pero no debe confundirse con el concepto blended learning, que se define como la integración efectiva, incluso fusión, del aprendizaje presencial y online en función de la necesidad y finalidad educativa (Klašnja-Milićević et al., 2017; Valverde-Berrocoso et al., 2020).

1.2.4 Modalidades complementarias del E-Learning

A) G-Learning

En la actualidad se busca presentar contenidos apropiados e interesantes que involucren a los estudiantes y mejoren su proceso de aprendizaje de forma novedosa y creativa, por esa razón surge el interés para investigar los juegos y sus mecánicas con propósitos educativos dando lugar al G-Learning, siendo un término que se ha usado mayormente para hacer referencia a conceptos como el Aprendizajes Basado en Juegos (GBL por sus siglas en inglés) o a la Gamificación (también conocido como ludificación) de contenidos y aunque esos términos suelen emplearse indistintamente como sinónimos, poseen apreciables diferencias (Cornellà, 2020; Pivec et al., 2003).

El Digital Game Based Learning o Aprendizaje Basado en Juegos Digitales en español hace referencia a un método de aprendizaje que se apoya en el uso de videojuegos como vínculo entre los conocimientos y destrezas que se desarrollan. En esta modalidad de aprendizaje no se pretende que el docente solo deje jugar a sus alumnos, sino que debe establecer las estrategias u orientaciones que ayuden a planificar las actuaciones con el videojuego de un modo coherente y definiendo qué aprender y cómo aprenderlo, de esta forma el paradigma DGBL aprovecha el potencial didáctico de los videojuegos adaptando el proceso de enseñanza-aprendizaje a estas herramientas de ocio (Guerra, 2017).

Por su parte, la gamificación o también conocido como ludificación es la aplicación de estrategias de juegos en espacios o ámbitos cuya naturaleza no es lúdica. Este enfoque cada vez ha obtenido mayor relevancia gracias al cambio abrupto en los hábitos de consumo de contenidos y de ocio, ya que los juegos se han convertido en una de las actividades preferidas de entretenimiento, esto ha convertido a la gamificación en una tendencia emergente en

diversos sectores, especialmente en contextos educativos, sobre todo en ambientes e-learning (Prensky, 2003).

Además es oportuno una clasificación adicional, como los serious games, juegos serios o juegos formativos, son plataformas de pruebas mentales, de competencias o habilidades, cuyo objetivo primario no es entretener al jugador, sino de entrenarlo en labores muy específicas de sectores como la educación, la salud, las políticas públicas y los objetivos de la comunicación estratégica. A diferencia de las modalidades previas, los serious games sí son juegos diseñados para contextos lúdicos y tienen un propósito exclusivo, por lo que no se puede transpolar a otros contextos (Torres-Toukourmidis et al., 2018).

Lo que estas modalidades del G-Learning comparten entre sí es que pretenden fusionar los contenidos educativos o de aprendizaje junto con la motivación que producen los juegos, ya que no se puede detener a un alumno motivado. Estas nuevas herramientas de aprendizaje altamente efectivas son una combinación de los elementos de diseño más atractivos e interactivos de los mejores videojuegos y juegos de computadora con contenido curricular específico (Prensky, 2003; Torres-Toukourmidis et al., 2018).

B) M-Learning

El M-Learning o aprendizaje móvil es un proceso de enseñanza y aprendizaje subconjunto del E-Learning que se apoya principalmente en herramientas portátiles digitales y los dispositivos móviles para organizar el proceso de aprendizaje. Estos dispositivos permiten una gestión informática de los datos y conectividad inalámbrica para la interacción telemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Cadavieco, 2013; Fombona-Cadavieco et al., 2020; Georgiev et al., 2004; Hashimova et al., 2020;).

Fombona-Cadavieco et al. (2020) y Hashimova et al. (2020) indican que el aprendizaje móvil se refiere a la conexión permanente de estudiantes con dispositivos tecnológicos dentro de un ambiente online integrado. La comunicación en el M-Learning no es solo entre el docente y el alumno, sino también entre otros alumnos, ya que en el proceso de trabajo comparten sus logros, experiencias o fracasos que pueden ayudar a otros, generando progresos en el rendimiento estudiantil.

Zambrano (2009) y Hashimova et al. (2020) añaden que se trata de la integración del E-Learning con los dispositivos móviles de comunicación, con la finalidad de producir experiencias educativas en cualquier lugar y momento, estableciendo una modalidad flexible en cuanto al acceso a la información, asesoría personalizada, recursos audiovisuales y multimedia. Al grado que las escuelas, universidades y organizaciones educativas modernas ya están utilizando activamente diversas herramientas de aprendizaje a distancia, E-Learning y M-Learning para atraer a sus estudiantes.

Cadavieco (2013) afirma que los medios de comunicación social y sus contenidos poseen una elevada trascendencia en la configuración de los modelos de relación en la sociedad, además de ser un generador de conocimiento en las personas con un elevado potencial. En consecuencia, la gestión del aprendizaje M-Learning sobre dispositivos portátiles enriquece las opciones educativas, estimula la participación en un nuevo ambiente de aprendizaje, ofrece oportunidades a la variedad de personas y se adapta a la realidad tecnológica con la que conviven los estudiantes.

Asimismo, el M-Learning se asocia a una nueva manera de interacción simultánea en espacios cotidianos y en entornos digitales, ya que el estudiante no solo busca datos concretos, sino habilidades necesarias para administrar la abundante información disponible,

introduciendo un aprendizaje basado en la búsqueda, la consulta y la síntesis, más que en la asimilación de una única fuente de conocimiento (Fombona-Cadavieco et al., 2020).

Zambrano (2009), Dávila (2020) y Fombona-Cadavieco et al. (2020) destacan las siguientes ventajas del M-Learning:

- Deslocalización espacial, ya que los estudiantes tienen acceso a sus documentos, datos o vídeos desde cualquier sitio.
- Deslocalización temporal, el aprendizaje se integra en todos los momentos de la vida al no estar ligado a un horario específico permitiendo el uso eficiente del tiempo, los problemas y sus soluciones están presentes de forma inmediata.
- Adaptabilidad y Accesibilidad, los dispositivos y los servicios necesarios para su uso están al alcance de casi cualquier persona y obtiene la información según las necesidades específicas y el modo necesarios.
- Interactividad, existe una relación colaborativa e interactiva consciente con expertos, profesores, compañeros, etc., pero también de forma automática con ordenadores y dispositivos inteligentes. Además de incorporar contenidos en distintos formatos y el uso de una variedad de aplicaciones, mejorando la productividad y ofreciendo un aprendizaje personalizado.

Sin embargo, el aprendizaje móvil también tiene desventajas, Cadavieco (2013) y Zambrano (2009) señalan que bastantes de ellas están ligadas a las limitaciones físicas con los dispositivos necesarios para su uso, como la batería, el rendimiento, múltiples tamaños de pantalla, varios sistemas operativos, problemas de costos, privacidad y confidencialidad. La causa de estas problemáticas es que los teléfonos u otros aparatos móviles no son equipos diseñados inicialmente para llevar a cabo la actividad educativa.

Otras limitaciones se relacionan a los conocimientos tecnológicos que poseen estudiantes y profesores, ya que si no poseen experiencia en la utilización de estas tecnologías, genera un rechazo en la utilización de los medios digitales, por otra parte la constante innovación en el hardware y el software necesario para el aprendizaje móvil requiere un continuo entrenamiento y actualización (Dávila, 2020; Hashimova et al., 2020; Zambrano, 2009).

C) C-Learning

El *C-Learning* o también conocido como *Cloud Learning* (aprendizaje en la nube) es una modalidad de aprendizaje que dispone de las bondades de la Web 2.0 con el desarrollo de la tecnología en la nube, donde se agrupan todas las aplicaciones, con propósitos educativos o académicos, que almacenan datos en servidores externos cuya ventaja principal es ofrecer al usuario, sin importar su ubicación geográfica, la posibilidad de interactuar con la información por medio de dispositivos móviles, computadores personales u otro dispositivo electrónico que posibilite una conexión a internet (Castrellón, 2016).

El C-Learning surge de la necesidad de resolver algunos de los problemas generados por el procesamiento de datos, al extraer esos recursos distribuidos y posteriormente gestionarlos de forma uniforme en una única nube con información contextual. Estos avances en el rendimiento de los componentes digitales se han traducido en un enorme aumento en la difusión de las TIC, ya que las aplicaciones en la nube pueden ser programas para evaluar el progreso de los estudiantes, programas de mensajería desarrollado específicamente para la comunicación entre estudiantes y profesores, almacenamiento en la nube, etc. (Campanella, 2017; Hashimova et al., 2020).

Las principales ventajas de la tecnología en la nube son seguridad, escalabilidad, confiabilidad y acceso global, ofreciendo tres modelos de servicio (software como servicio,

plataforma como servicio e infraestructura como servicio) sin necesidad de tener una infraestructura propietaria y personal experto para su administración. Además de disponer recursos computacionales como procesamiento, almacenamiento, herramientas de desarrollo, según la necesidad del proyecto (Báez-Pérez & Clunie-Beaufon, 2020; Okai-Ugbaje et al., 2020).

Báez-Pérez y Clunie-Beaufon (2020) indican que es esencial para las instituciones educativas utilizar las herramientas y a virtualizar su documentación para dar soporte a su gestión, cerrando así la brecha digital y permaneciendo a la vanguardia en esta era de la información.

1.3 Instauración del Aula Invertida

Rutherford y Rutherford (2013), indican que los primeros trabajos que se adentraron en la instrucción entre pares fueron las investigaciones realizadas en Harvard por Eric Mazur en la década de 1990, con su trabajo se descubrió que al usar la instrucción asistida por computadora se podía gestionar de mejor manera el tiempo de trabajo. Asimismo en la década del 2000, con los hallazgos de Maureen Lage, Glenn Platt y Michael Treglia publicaron el artículo "Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment".

La propuesta de Aula Inversa o The Inverted Classroom presentada por Lage et al. (2000) es una estrategia para la enseñanza que apela a una amplia gama de estilos de aprendizaje, aplicándolo en un curso de economía introductoria que se utilizó en la Universidad de Miami. Este método utiliza una variedad de estilos de enseñanza, aunque reflejados en los materiales multimedia usados, sin aumentar desmesuradamente el tiempo ni sacrificar la cobertura del curso.

Según Lage et al. invertir un aula significa que los eventos que tradicionalmente han tenido lugar dentro del aula, ahora tienen lugar fuera del aula y viceversa. Para conseguirlo los instructores se centran en el resultado deseado (por ejemplo, una discusión o debate) y permiten que el alumno elija el mejor método para alcanzar ese resultado. Destacan el uso de tecnologías de aprendizaje, particularmente multimedia, lo que brinda nuevas oportunidades que no son posibles con otros medios.

De manera similar y con anterioridad, el Dr. Wesley Baker ya había presentado modelos que introducen metodologías semejantes al aula invertida, sin embargo, el principal diferenciador del modelo de Flipped Classroom con otros modelos y metodologías previas fue priorizar la utilización de medios digitales junto con su fácil acceso y difusión a través de Internet, beneficiando a los estudiantes que faltaban a clases y no querían desfasarse con los demás (Bates et al., 2017).

Rutherford y Rutherford (2013), Ng (2015) y Berenguer (2016) precisan que el establecimiento del aula invertida fue en 2007 por parte de Jonathan Bergman y Aaron Sams, ambos profesores en Woodland Park High School en Colorado. Ellos realizaron vídeos de las lecciones para que los alumnos las hubieran visualizado antes de la clase y destinaron las horas presenciales para poner en práctica los conocimientos adquiridos y para resolver dudas relacionadas con la materia. Para ello utilizaron un software que les permitió sincronizar diapositivas de Power Point de voz en off, así comenzaron a grabar y publicar sus conferencias en vivo en línea para los estudiantes que faltaban a clase. La idea de combinar la tecnología para presentar material de conferencias se hizo popular rápidamente y en conjunto con los sistemas de transmisión de conocimientos por Internet se impulsó el crecimiento de esta nueva modalidad.

De acuerdo con Bergmann y Sams (2014), un aula invertida se puede orientar a solventar las problemáticas y necesidades académicas de los estudiantes, pues permite a los docentes establecer una estructura con la cual se asegura que los alumnos reciben una educación personalizada, diseñada a la medida. Dado que los alumnos desempeñan diversas actividades independientes a las académicas, un aula invertida propicia una solución para los alumnos que falten o que necesiten repasar los contenidos previstos.

Bergmann y Sams (2014), describen un ejemplo de la versatilidad del aula invertida:

El momento en que los alumnos requirieran que esté físicamente presente con ellos es cuando se atascan en un tema y necesitan mi ayuda personal. No me necesitan en una aula con ellos para darles contenidos; los contenidos lo pueden recibir por su cuenta (p. 19).

Al-Zahrani (2015) señala que el auge de las aulas invertidas se atribuye principalmente a dos movimientos: El primero es el movimiento tecnológico global que potencia la integración de las TIC en la educación a un coste reducido; y el segundo es el movimiento ideológico que se han difundido a través de los medios tecnológicos.

Marcum y Perry (2015) indican que la tendencia por la utilización del aula invertida ha incrementado en los niveles postsecundarios, como resultado del trabajo de Bergmann y Sams y diversos factores como: el uso innovador de la tecnología, la responsabilidad del aprendizaje, la participación de los estudiantes y las adaptaciones a los estilos de aprendizaje. Estos aspectos en conjunto crean un entorno que facilita el aprendizaje activo el cual será esencial para las competencias de los estudiantes de futuras generaciones.

2. Características e implementación de un Aula Invertida

Un aula invertida es un método de enseñanza diseñado con objetivo de que el alumno asuma un rol activo en su proceso de aprendizaje, estableciendo una posición de enseñanza inversa, a comparación de los enfoques tradicionales de enseñanza. Esto significa que las alumnas y los alumnos estudiarán por sí mismos los conceptos teóricos que el docente les facilite y el tiempo de clase será destinado para resolver dudas, realizar prácticas e iniciar debates relevantes con el contenido (Aguilera et al., 2017).

El objetivo central de un aula invertida es crear entornos de enseñanza y aprendizaje que fomenten una mayor interacción de los estudiantes en su ambiente de clase, ya que los estudiantes al utilizar la tecnología y estudiar los conceptos principales desde sus hogares, genera un mayor compromiso con el conocimiento de los contenidos, así como el desarrollo de preguntas más específicas y estimulantes para la clase presencial (Sammel et al., 2018).

Además de la inversión en las actividades del aula, Bergmann y Sams (2014, como se cita en Berenguer, 2016) enfatizan que durante la puesta en práctica de un aula invertida, una instrucción directa se traslada desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de aprendizaje individual, resultando en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo. Por consiguiente, se vuelve una prioridad promover la idea de que el alumno estudie por cuenta propia los conceptos teóricos que el docente pone a su alcance y que la clase se utilice para resolver dudas, realizar prácticas y abrir foros de discusión.

2.1 Fundamentos del Aula invertida

Un aula invertida se sustenta en el planteamiento de aprendizaje invertido, que es entendido como los eventos que históricamente se han desarrollado dentro del aula, pero que ahora tienen lugar fuera de ella, esto supone que el alumno adquiere los conocimientos a través

de las indicaciones de diversos contenidos en línea y de la entrega de estos mismos (Lage et al., como se cita en Ng, 2015; Rutherford & Rutherford, 2013).

Bajo este método pedagógico el alumno trabaja de forma autónoma, pero nunca lo hace de forma aislada, ya que el profesor funge de guía en su proceso de aprendizaje, seleccionando los contenidos que debe estudiar, asimilar y retener, poniéndolos a su disposición a través de diversos medios y estando en constante comunicación con él (Berenguer, 2016).

La propuesta del aula invertida no comprende un modelo único, puede desarrollarse aplicando diferentes metodologías como la instrucción entre pares, el aprendizaje basado en problemas o el aprendizaje colaborativo, esto ocurre debido a que se apoya en una idea central para cambiar la instrucción en un aula, apoyándose en conferencias y utilizando videos pregrabados y asignaciones de lectura antes de la clase (Berenguer, 2016; Tucker como se cita en Bates et al., 2017).

Un aspecto clave en la modalidad del aula invertida es la reestructuración del tiempo de clase, esto con el propósito de transformarla en una experiencia de aprendizaje atractiva para los estudiantes universitarios, para ello se les proporciona tareas que conecten con sus intereses y que entren en sus competencias para futuros roles profesionales. Las tareas deben permitir que los alumnos utilicen la información seleccionada para la resolución de problemas relevantes en contextos reales (Prieto et al., 2021).

Sammel et al. (2018) reportan que a nivel universitario, los estudiantes prefieren un mayor sentido de trabajo en equipo y colaboración con el enfoque del aula invertida, asimismo el nivel de compromiso que los estudiantes presentan puede estar relacionado con la calidad de los recursos en línea, ya que si los materiales o recursos son demasiados extensos o poco atractivos, se reduce la probabilidad de que los estudiantes se comprometan con el aula.

No obstante, en los ambientes universitarios actuales predomina la ejecución expositiva tradicional, en la cual se destina parte del tiempo de la clase a exponer información, que

posteriormente será evaluada mediante el recuerdo y la comprensión de los alumnos. Esta inclinación metodológica es descrita como aburrida por los alumnos universitarios actuales, generando un déficit en la motivación que no promueve un aprendizaje autorregulado ni fomenta eficazmente el ejercicio de sus habilidades y competencias (Prieto et al., 2021).

Por otro lado, Cedeño-Escobar y Viguera-Moreno (2020) señalan que un Aula invertida puede presentarse en 6 modalidades:

Aula invertida tradicional: Es la configuración original descrita previamente, aprovecha la clase para la realización de actividades prácticas y se revisan los conceptos y el material teórico fuera de ella.

1. Aula invertida de debate: El material suministrado por el docente, para su revisión fuera del aula, sirve para la generación de un debate de ideas entre estudiantes.
2. Aula invertida de demostración: El material suministrado por el docente es instruccional, se realizan para actividades planificadas que requieran una secuencia para su desarrollo, como el caso de una práctica de laboratorio.
3. Aula invertida grupal: El docente establece equipos para desarrollar actividades que animen a los alumnos a aprender unos de otros, desarrollando el aprendizaje colaborativo. El material suministrado genera estrategias de cooperación entre los alumnos.
4. Aula invertida doble: Los estudiantes también asumen el rol del docente, por lo que proceden a crear su propio material digital para demostrar el dominio y adquisición de nuevas competencias.
5. Aula invertida virtual o AVI: Se desarrollan actividades donde el material suministrado por el docente es manejado a través de aulas virtuales, todo lo aprendido llega a ser compartido mediante estas plataformas.

2.2 Características del Aula Invertida

García (2019) menciona que el empleo de las TIC en el aula, ya sea universitaria o no, tiene un impacto directo en la motivación de los estudiantes, por ese motivo la metodología de *aula invertida o flipped classroom* busca conseguir tres objetivos: Apartar la metodología de la clase magistral con el objetivo de poner al estudiante en el foco del proceso de aprendizaje; Atender distintos tipos de aprendizaje y los diferentes ritmos de trabajo que caracterizan la diversidad del aula universitaria y; Detectar las dificultades de aprendizaje en las etapas tempranas sin esperar a una evaluación final, donde es poco probable ofrecer retroalimentación y posibles soluciones.

Los beneficios generales que se pueden evidenciar en la clase invertida son: El aprovechamiento óptimo de las TIC; Ahorro de tiempo empleado en clases; Fortalecimiento de la autonomía escolar otorgando protagonismo al estudiante en la construcción de su aprendizaje; Se adapta a las características de cada estudiante, incorporando sus intereses, necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje; Fomenta el trabajo colaborativo junto con la participación activa del estudiante dentro y fuera del aula (Castañeda et al., 2019; Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020).

Rutherford y Rutherford (2013) y Ng (2015) destacan un incremento en el interés pedagógico hacia un aula invertida por parte de los docentes debido a los beneficios que obtienen al practicar este enfoque. Para los educadores las ventajas radican en el desarrollo de recursos multimedia, ya que producir materiales digitales de su enseñanza y distribuirlos en una o varias plataformas digitales se vuelve una labor sencilla. Por ese motivo, se vuelve una prioridad integrar contenidos esenciales y actividades tradicionales de la clase de una manera planificada y pedagógicamente valiosa en la modalidad digital.

La creación de material didáctico innovador y otros recursos digitales es fundamental para reemplazar la instrucción presencial, ya que al destinar tiempo de la clase en otras

actividades los estudiantes asumen la responsabilidad de consolidar su aprendizaje. Sin embargo, no es suficiente que los docentes soliciten a los alumnos ver algunos videos fuera del horario de clase. Para que este modelo tenga éxito se deben integrar eficazmente los recursos educativos en un enfoque pedagógico, combinando instrucciones directas con el uso de recursos educativos, generando alumnos comprometidos con una educación personalizada (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020; Rutherford & Rutherford, 2013; Sammel et al., 2018).

Las anteriores características operan bajo cuatro pilares del Flipped Learning (FLIP) propuestos por Hamdam, McKnight, McKnight y Arfstrom (Bauer-Ramazani et al., 2016; Castañeda et al., 2019; Ng, 2015) los cuales son:

1. Entorno flexible (Flexible environment): Las tecnologías y recursos pueden diseñarse específicamente o ser creados por otros para su uso, con el fin de promover los elementos que componen el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Cultura de aprendizaje (Learning culture): Los profesores deben centrarse en el alumno, considerando el tipo de alumnos presentes en un aula, su estatus socioeconómico, sus personalidades, sus capacidades cognitivas, así como las instalaciones disponibles dentro y fuera del aula.
3. Contenido intencional (Intentional content): El profesor selecciona intencionadamente los contenidos para revisarse fuera de la clase y los aprovecha en actividades durante la misma, fomentando las conexiones entre los alumnos y lo que están aprendiendo.
4. Educador profesional (Professional educator): Los profesores deben conocer el material didáctico y a sus alumnos para poder elaborar un plan que haga avanzar a los alumnos, que organice las actividades y que facilite el aprendizaje en lugar de controlarlo.

No obstante, si al profesorado o a los estudiantes no se les enseña el propósito de las aulas invertidas o no comprenden su enfoque dual, ambas partes podrían creer que el

aprendizaje sólo se produce a través de los mecanismos de entrega en línea, provocando que varios docentes se centren en el desarrollo y la aplicación del contenido en línea sin apreciar la importancia de las estrategias de enseñanza interactiva cara a cara. Por consiguiente, los docentes pueden conducir a consecuencias negativas como: Los alumnos presentando desconfianza y resistencia ante esta modalidad; la carencia de equipos e instalaciones adecuadas; deficiencia en habilidades comunicativas y de manejo de las TIC por parte del docente; sentimientos de frustración provenientes de los estudiantes al no ser guiados de manera oportuna; mayor tiempo de atención por parte del docente; y requiere más esfuerzo por parte del estudiante (Cedeño-Escobar y Viguera-Moreno, 2020; Sammel et al., 2018).

2.3 Implementación de un Aula Invertida

Cedeño-Escobar y Viguera-Moreno (2020) precisan que la estructura en la que se basa un Aula invertida es un reflejo de los niveles de la Taxonomía de Bloom, los primeros tres niveles: recordar, entender y aplicar, son abordados de manera asincrónica ya que su objetivo es explorar los conceptos y generar el significado de los mismos; mientras que los últimos niveles en la escala de Bloom: analizar, evaluar y crear, se realizan mediante actividades sincrónicas o en el aula, con la guía del docente, donde se experimenta, demuestra y aplica los conocimientos adquiridos.

Bergmann y Sams (2014) establecen los componentes del aprendizaje necesarios para el dominio del Aula Invertida: En primer lugar, se debe definir objetivos de aprendizaje claros; posteriormente se debe determinar cuáles de esos objetivos se pueden alcanzar mediante la investigación asincrónica y cuáles es mejor aprender a través de la enseñanza directa; después hay que asegurarse que los alumnos tengan acceso a los recursos multimedia disponibles; después se debe incluir actividades de aprendizaje interesantes para realizar en el aula; y por

último se deben determinar evaluaciones adecuadas, para que los alumnos puedan demostrar su dominio de cada objetivo de aprendizaje en una unidad de estudio individual.

De manera análoga, Long (2016) expone que para aumentar la calidad de las aulas invertidas se deben realizar múltiples evaluaciones, aunque no rechaza la aplicación de exámenes, aboga por una evaluación sobre las capacidades integrales, animando a los estudiantes a realizar un aprendizaje profundo después de la clase y a detectar problemas en su aprendizaje. Su propuesta de evaluación queda descrita de la siguiente forma: Aprendizaje antes de la clase (20%) + Interacción en las aulas (30%) + Examen tradicional (20%) + Control de prácticas (30%).

La modalidad del aula invertida demuestra ser una alternativa pedagógica que puede promover la creatividad de los estudiantes, sin embargo aún existe una falta de acuerdo en cuanto a su implementación de práctica, por esa razón Al-Zahrani (2015) proporciona tres condiciones principales para invertir el aula de forma exitosa fomentando el pensamiento creativo a través del uso de recursos audiovisuales, sobre todo de vídeos y presentaciones. Los recursos audiovisuales pueden crear las condiciones idóneas para el desarrollo de la creatividad, en parte, porque proporcionan estrategias sencillas que cualquiera puede ejecutar. Las condiciones son las siguientes:

1. Los alumnos deben estar familiarizados con dichos recursos audiovisuales.
2. Los alumnos deben tener predilección por usar dichos recursos audiovisuales.
3. Los alumnos deben desarrollar preferencias por determinados tipos de recursos audiovisuales.

Para conducir la tendencia de un aula hacia un enfoque invertido, la literatura indica que la aproximación habitual es el uso de videos para modificar el aprendizaje directo y pasivo de los estudiantes, aunque puede ser cualquier recurso que sirva como facilitador o guía en el aprendizaje como los video-podcasts, presentaciones infografías etc., además de evaluar de

manera regular y diseñar actividades de aprendizaje de manera adecuada para determinar lo que saben y lo que necesitan saber, transformando el formato de enseñanza de grupos grandes a espacios de aprendizaje individuales centrados en los estudiantes y sus necesidades individuales fuera del aula (Ng, 2015).

Long (2016) brinda algunas pautas para el diseño, construcción e implementación de un aula virtual: El primer paso es cambiar los roles de los profesores, pasando de ser el foco central de una lección a ser el planificador y el impulsor de las actividades del aula; el segundo paso es distribuir las horas de clase, reduciendo el tiempo de enseñanza de forma presencial y optando por la realización de actividades de aprendizaje para los alumnos en clase; el tercer paso es cambiar los roles de los estudiantes, al utilizar las TIC para que los estudiantes aprendan en cualquier momento y en cualquier lugar, según su capacidad de aprendizaje autorregulado; y por último se debe dirigir la interacción centrada en el aprendizaje: la enseñanza en clase se convertirá en un seminario en el que los profesores presentarán una instrucción específica a los estudiantes, los cuales guiarán a la clase promoviendo la comunicación, la colaboración y la investigación.

Por último, Akçayır y Akçayır (2018) recomiendan que los instructores pudieran proporcionar más herramientas de interacción/comunicación para ayudar a los estudiantes a obtener retroalimentación/ayuda cuando están haciendo tareas/deberes fuera de la clase.

3. Recursos digitales para un Aula Invertida

Como se comentó anteriormente, la metodología del aula invertida opta por dar vuelta a la pedagogía tradicional, pretende que fuera del aula el alumno construya las nociones teóricas a través de recursos multimedia y actividades asíncronas, del mismo modo realice actividades guiadas por el docente con el objetivo de fortalecer las capacidades de resolución de problemas y de aprendizaje colaborativo durante las sesiones presenciales (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020; Pellas, 2017).

Los estudiantes deben tener conocimientos introductorios que se conviertan en su guía para realizar los trabajos en las clases prácticas, por esa razón se ha vuelto una prioridad producir materiales educativos que motiven a los estudiantes en la construcción, apropiación y transformación de experiencias y conocimientos. Asimismo, la inversión del aula tiene un gran potencial para mejorar el rendimiento del aprendizaje, por ese motivo los materiales educativos basados en esta metodología deben facilitar las actividades de aprendizaje con la interacción tecnológica, especialmente con el uso de contenidos audiovisuales (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020; Tafakur, 2020).

Ante tal panorama los docentes han optado por incorporar las TIC como herramientas para elaborar contenidos educativos y complementar el proceso de enseñanza aprendizaje, promoviendo competencias dirigidas hacia un pensamiento más crítico, autónomo y creativo, fortaleciendo el proceso educativo de manera lógica y articulada con el proyecto educativo de cada institución (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020; Gómez-Suárez, 2019).

3.1 Adquisición de los recursos digitales para un Aula Invertida

La estrategia de Aula invertida puede desarrollarse dependiendo de las circunstancias, recursos y posibilidades, además la incorporación de las TIC brinda la posibilidad de

diversificar y ampliar las interacciones necesarias para lograr que la acción educativa esté enmarcada en la realidad que viven actualmente los jóvenes mejorando su formación integral como personas (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno 2020; Gómez-Suárez, 2019).

Muchos docentes comienzan a invertir sus clases mediante el uso de videos o presentaciones narradas de fácil acceso para que los estudiantes los vean en el momento y lugar que les sea más conveniente y tantas veces como lo necesiten, pero un asunto importante es que no solo se trata de usar esos recursos audiovisuales al implementar un aula invertida, sino que es necesario ampliar la variedad, tanto en el contenido como en el formato. Si los materiales audiovisuales se utilizan de forma variada y creativa, pueden convertirse en una poderosa herramienta (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2014).

Para que la modalidad del aula invertida sea eficaz, los materiales educativos que se utilicen deben ser viables, asimismo, el diseño y creación de materiales educativos digitales deben posibilitar el aprendizaje autónomo (con el uso de videos, gráficas, etc.) o en su defecto una selección de Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDAS) debe realizarse de forma rigurosa, para que los recursos obtenidos correspondan a los objetivos de aprendizaje de la asignatura deseada (Gómez-Suárez, 2019; Tafakur et al., 2020).

La incorporación de los recursos digitales con fines didácticos en el aula virtual promueve el interés y el aprendizaje basado en resolución de problemas, lo anterior es posible gracias a los avances tecnológicos en un aula invertida, que proporcionan a los estudiantes el acceso a los recursos educativos, facilitando la labor del docente al disponer de plataformas virtuales u otros canales de distribución, como los medios de libre acceso (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020).

Existen varias propuestas para el diseño de recursos educativos digitales, una de ellas es el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) para

desarrollar medios de instrucción. Tafakur et al. (2020) señalan que para la creación de actividades de aprendizaje para los estudiantes el modelo ADDIE se implementa de la siguiente manera:

1. Análisis de necesidades: Determinan las necesidades a las que deben dirigirse los recursos multimedia con base en el curso de los estudiantes, los medios disponibles y el contenido de los medios de instrucción utilizados para apoyar la clase invertida.
2. Diseño de los recursos: En esta etapa se lleva a cabo la creación de actividades de aprendizaje para los estudiantes.
3. Desarrollo de los recursos: Implica a varios expertos y usuarios potenciales como material o retroalimentación en su desarrollo.
4. Implementación de los recursos. En esta etapa participan todos los alumnos de la clase práctica considerada, los recursos desarrollados se utilizan para la instrucción del aprendizaje invertido. Una vez finalizado el curso, todos los estudiantes dan su opinión sobre los recursos elaborados.
5. Evaluación del producto: Se lleva a cabo para conocer la viabilidad de los recursos multimedia desarrollados para apoyar la clase invertida. La viabilidad de los medios puede determinarse mediante el juicio de los expertos y las respuestas de los usuarios.

Gómez-Suárez (2019) recomienda diseñar los recursos educativos digitales tales como videos, video tutoriales, gráficos, objetos de información (OI), objetos virtuales de aprendizaje (OVA), etc. y material gráfico para ambientar la interfaz de la plataforma de aprendizaje.

Por su parte Jisc (2015) menciona consideraciones sobre el uso de los medios digitales como parte de un modelo de aprendizaje invertido, ya que estos recursos pueden ofrecer una experiencia de aprendizaje más personalizada e inclusiva para los alumnos con dificultades físicas o de aprendizaje. Las consideraciones son: En primer lugar se debe contemplar el

contenido de los medios a usarse, siempre debe existir una razón pedagógica apoyada en los siguientes cuestionamientos: ¿Pueden plantearse los mismos puntos utilizando vídeo o audio? ¿Se pierde el significado sin la interacción cara a cara?; como segundo punto se debe priorizar a los estudiantes ya que son el elemento más importante del aprendizaje, y aunque estén familiarizados con lo "digital", no estarán necesariamente acostumbrados a aprender de esta nueva manera; después debe considerar la técnica para la producción de los medios digitales con las cuestiones: ¿Tienen acceso a todo el hardware/software necesario? ¿Es necesaria la participación de los servicios informáticos?; por último se debe considerar la entrega de medios digitales a través de la web y de diferentes plataformas para conectar, comunicar y lograr mejores o nuevos tipos de actividad.

De manera análoga Jisc (2015) señala que se debe de tener en cuenta los siguientes aspectos que involucran la realización de contenidos educativos digitales:

- Recursos descargables o en streaming: Se pueden producir contenidos que se puedan proporcionar como un recurso descargable, por ejemplo un podcast, o disponibles vía streaming, por ejemplo eventos o demostraciones en directo.
- Consideraciones legales sobre los derechos de autor: Los derechos de autor y las cuestiones relacionadas serán fundamentales en la mayoría de las actividades, por lo tanto, es esencial que el personal que utilice materiales con derechos de autor sea consciente de las responsabilidades con respecto a la autorización de estos derechos.
- Formatos de los recursos: Es importante tener en cuenta el formato de recursos que pueden utilizarse para garantizar la facilidad de acceso en cualquier contexto. Hay que tener en cuenta el tamaño y la calidad, compatibilidad con los programas y sobre todo si los alumnos van a interactuar con estos medios fuera del campus, donde la conectividad a la red puede ser limitada.

- **Materiales audiovisuales:** Estos tipos de medios digitales contribuyen a facilitar un enfoque de aprendizaje invertido, los vídeos pueden comunicar eficazmente información compleja a un estudiante y, si se utiliza de forma creativa, es una herramienta poderosamente expresiva; los audios son un medio flexible, lo que significa que hay muchas aplicaciones como proporcionar comentarios, generar grabaciones, etc.

Es esencial considerar el impacto que los materiales audiovisuales pueden tener en el aprendizaje, ya que en muchas ocasiones pueden ser tan buenos como el instructor mismo para explicar conceptos, comunicar hechos o demostrar procedimientos. Dependiendo del tema a revisar, se ha de elegir el tipo de recursos a utilizar y así atender a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, además se pueden crear contenidos interactivos que deben ser breves, pero dinámicos para mantener la atención del estudiante. Es recomendable incluir actividades de evaluación y retroalimentación posteriores (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2014).

Por último, Akçayır y Akçayır (2018) señalan que se debe de tener en cuenta los desafíos que pueden afectar la implementación efectiva de las aulas invertidas, los cuales se relacionan con la calidad de los recursos multimedia. Por ejemplo, los vídeos que están vinculados a problemas técnicos que influyen directa o indirectamente en el aprendizaje invertido, además los profesores deberían evitar que algunos videos sean demasiado largos y que no sean interesantes. Sin embargo, se necesitan estudios que exploren de manera profunda las estrategias y tecnologías para producir vídeos de alta calidad cuando se tiene menos capacidad técnica y tiempo.

3.2 Evaluación de los recursos digitales para un Aula Invertida

Un aula invertida además de necesitar de recursos multimedia para realizar las actividades asincrónicas asignadas también requiere que esos contenidos sean válidos para garantizar el éxito de su aplicación.

La validez es un criterio de evaluación utilizado para determinar cuán importantes son la evidencia empírica y los fundamentos teóricos que respaldan un instrumento, examen o acción realizada. Existen varios tipos de validez pero los de mayor uso son: validez de constructo, de criterio y contenido (Galicia-Alarcón et al., 2017; Urrutia-Egaña et al., 2014)

La validez de contenido ha demostrado ser la opción idónea cuando se trata de obtener la validez de los materiales obtenidos o producidos por los investigadores, particularmente en investigaciones y trabajos relacionados a la educación en contextos virtuales (Berridi-Ramírez et al., 2015; Carpio-Ramos et al., 2021; Galicia-Alarcón 2017; Urrutia-Egaña et al., 2014).

La validez de contenido determina qué tan adecuado es el muestreo que hace una prueba del universo de posibles conductas, de acuerdo con lo que se pretende medir, se establece en diferentes situaciones, pero las más frecuentes son: el diseño de una prueba, y la validación de un instrumento que fue construido para una población diferente pero que se adaptó mediante un procedimiento de traducción o también conocido como equivalencia semántica (Escobar-Pérez & Cuervo-Martinez, 2008).

Existen variados métodos para estimar la validez de contenido, entre ellos el basado en el juicio de expertos, que se caracteriza por contar con un número de expertos que bien proponen los ítems o dimensiones que deben conformar el constructo de interés o evalúan los diferentes ítems en función de su relevancia y representatividad, es una práctica generalizada que requiere interpretar y aplicar sus resultados de manera acertada, eficiente y con toda la

rigurosidad metodológica y estadística (Bernal-García et al., 2020; Galicia-Alarcón et al., 2017; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez (2008) profundizaron sobre la selección del jurado y los pasos necesarios para realizar un juicio de expertos exitoso. Respecto a la selección de los jueces proponen que posean experiencia en la realización de juicios y toma de decisiones basada en evidencia, que se revise su reputación en la comunidad, la disponibilidad y motivación para participar, y que se manejen con imparcialidad. Respecto a los pasos necesarios para realizar un juicio de expertos es necesario preparar instrucciones y plantillas, seleccionar los expertos y entrenarlos, explicar el contexto de la investigación, posibilitar la discusión, y establecer el acuerdo entre los expertos por medio del cálculo de consistencia. Además se recomienda instruir al juez en la dimensión y el indicador que mide cada ítem o un grupo de ellos.

Bernal-García et al. (2020), Galicia-Alarcón et al. (2017) y Pedrosa et al. (2014) señalan que una vez obtenidos los resultados del juicio por expertos el siguiente paso en la investigación es realizar el análisis estadístico adecuado para cuantificar el grado de acuerdo del instrumento, recurso o material. Algunos métodos propuestos son:

1. El método basado en el análisis factorial de Tucker, que considera las puntuaciones que los jueces asignan a la relevancia de los ítems.
2. El índice de validez de contenido de Lawshe, en el que hay una evaluación individual de los ítems y a través de la razón de validez de contenido (RVC) se identifica si son adecuados, o no.
3. El índice de congruencia ítem-objetivo de Rovinelli y Hambleton, en el cual el juez evalúa con +1 o -1, dependiendo de si el ítem mide lo planteado en el objetivo, o no.

4. El índice de congruencia de Hambleton es una variante del método anterior; solo que en este existe un índice de congruencia entre el ítem y el constructo.
5. La V de Aiken es parecido al método de Hambleton y se centra también en la relevancia ítem-constructo, pero en él se toma en cuenta el número de expertos participantes.
6. El método de capacidades mínimas de Levine, Maye, Ulm y Gordon, que se centra en el nivel de capacidad o habilidad mínima requerida para lograr exitosamente algún criterio.
7. El método de rango interpercentil ajustado a la simetría de Fitch, en él se utiliza una escala Likert de nueve puntos que valora la adecuación y relevancia.
8. El coeficiente de validez de contenido de Hernández-Nieto, que valora el grado de acuerdo por ítem entre los jueces.
9. El índice de validez factorial de Rubio, el cual combina tres índices y vincula la validez de constructo con la de contenido.
10. El índice promedio de la desviación media de Claeys, Neve, Tulkens y Spinewine; que calcula el índice de validez de contenido y el índice promediado de la desviación media para valorar los acuerdos, independientemente de si son ítems valorados de manera positiva o negativa.

Por su parte Escobar-Pérez y Cuervo-Martinez (2008) señalan otras pruebas útiles para analizar la concordancia entre los jueces, los cuales son:

1. Estadístico Kappa el cual genera una medida de acuerdo entre evaluadores y se utiliza cuando las variables están dadas en una escala nominal, es decir únicamente clasifican.
2. Coeficiente de concordancia W de Kendall: Este coeficiente se utiliza cuando se quiere conocer el grado de asociación entre k conjuntos de rangos, es particularmente útil

cuando se les solicita a los expertos asignarles rangos a los ítems, por ejemplo de 1 a 4 y su interpretación es la misma que para el coeficiente de Kappa.

La información anterior demuestra que, aunque existan diferentes perspectivas y metodologías sobre cómo realizar una validez de contenido, es unánime el acuerdo sobre la importancia que posee este criterio en el momento de crear y validar cualquier instrumento de medida. Para estimar adecuadamente la validez de contenido resulta imprescindible construir diferentes ítems en torno al constructo a evaluar, además de contar con un grupo de expertos que emitan su valoración sobre los mismos y para finalizar, se debe realizar un análisis estadístico que se adapte a la estructura y los objetivos de la investigación o instrumentos para obtener el grado de acuerdo adecuado (Pedrosa et al., 2014).

4. Investigaciones recientes

Investigaciones recientes han reportado la eficacia y los beneficios al aplicar la metodología del aula invertida en los entornos educativos digitales. Tal es el caso del trabajo realizado por Sánchez-Cruzado y Sánchez-Compañía (2020) donde se utiliza el modelo *flipped classroom* en la enseñanza de estadística, para fomentar la autorregulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, alcanzando la metacognición. Se llevó a cabo una investigación-acción en la que se usó la observación participante y el análisis de documentos. La población participante fueron alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga en dos cursos anuales distintos, a los que se les preparó vídeos con contenidos puramente teóricos para ver fuera del aula. Con los videos se disponía de la información suficiente para el posterior análisis grupal.

Los resultados señalan que el modelo *flipped classroom*, se ajusta en gran medida a una enseñanza más activa, participativa, colaborativa, que fomenta las habilidades necesarias como flexibilidad, adaptación a ritmos de aprendizajes, autorregulación, facilidad de trabajo colaborativo y cooperativo, permitiendo el desarrollo de aprendizajes más complejos como la metacognición al disponer de más tiempo en el aula para trabajar (Sánchez-Cruzado & Sánchez-Compañía, 2020).

Por otra parte, en un estudio realizado por Torrecilla-Manresa y García-García (2020) para analizar la eficacia diferencial del modelo Flipped Classroom a comparación del modelo de enseñanza expositiva en la asignatura de ciencias durante la educación primaria, se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en la media de los resultados de la prueba aplicada y las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, exceptuando a los que poseen un bajo dominio de estrategias de aprendizaje, ya que rinden por encima de los estudiantes con dominio que han seguido la misma metodología. Estos resultados sugieren que

los estudiantes con un menor dominio de estrategias de aprendizaje, más pasivos en el proceso educativo y con pocas habilidades metacognitivas son los que más podrían beneficiarse del modelo Flipped Classroom.

Otros estudios sugieren que la metodología flipped learning se relaciona con efectos beneficiosos en la motivación de los estudiantes y su nivel de implicación para trabajar dentro y fuera de la clase, al estimular a los alumnos a hacer cosas para aprender e implicarse más en su propio aprendizaje generando una mejor comprensión y retención de lo aprendido, obteniendo en el proceso mejores resultados académicos en exámenes tradicionales, en la elaboración de prácticas de laboratorio, la adquisición de trabajo en equipo y variaciones positivas en la autoestima de los estudiantes que participaron (Fidalgo-Blanco et al., 2020; Gómez, 2019; Prieto et al., 2021).

En una investigación reciente se exploró los efectos de un aula invertida en la participación activa de tareas grupales, participaron 205 estudiantes de maestría de ocho disciplinas diferentes. Las actividades realizadas incluyeron el estudio de recursos digitales del curso y su posterior discusión en un foro, así como completar su participación activa en tareas grupales en línea, mediante el uso de una wiki grupal educativa combinada con aulas invertidas o de manera convencional (Khoynaroud et al., 2020).

Se evaluó el rendimiento y la satisfacción generada por el uso de las wikis con un cuestionario, el cual fue validado con la participación de 10 expertos y 6 estudiantes de maestría. Al explorar los efectos de las aulas invertidas y la creación de wiki en el trabajo en grupo de los estudiantes, se confirmó que los estudiantes estaban significativamente más satisfechos con las aulas invertidas del curso tanto en la cantidad como en la calidad de la participación activa a comparación de los estudiantes del grupo no wiki (Khoynaroud et al., 2020).

Con el objetivo de comparar los efectos de la enseñanza tradicional y los métodos de aula invertida en el aprendizaje práctico, Behmanesh et al. (2020) llevaron a cabo un estudio en 34 estudiantes de primer año de partería en la Universidad de Ciencias Médicas de Babol, todos los estudiantes fueron seleccionados por censo y divididos aleatoriamente en dos grupos. Se implementó un curso con una unidad teórica y otra práctica en los estudiantes de partería en el primer semestre, se utilizó un cuestionario elaborado por investigadores para la recopilación de datos el cual contenía elementos sobre el conocimiento, la actitud, la práctica y la satisfacción de los estudiantes con respecto a la enseñanza tradicional y los métodos del aula invertida.

Al final del estudio, los estudiantes tenían actitudes significativamente mejores y más satisfacción con un aula invertida en comparación con el método tradicional, su conocimiento y práctica post-aula invertida fueron significativamente mejores y la mayoría de ellos prefirió que sus otros cursos se impartieran utilizando esa metodología. Estos hallazgos sugieren que el método del aula invertida promueve el aprendizaje práctico y conduce a un aprendizaje positivo entre los estudiantes de partería en comparación con el método tradicional (Behmanesh et al., 2020).

Akçayır y Akçayır (2018) señalan que algunos estudios indican que las aulas invertidas ofrecen muchos resultados educativos positivos, por ejemplo la mejora en el rendimiento y la satisfacción del aprendizaje de los estudiantes y puede ser más económico que la instrucción tradicional, pero otros estudios destacan limitaciones asociadas a las aulas invertidas como los largos periodos de tiempo que se utilizan al rediseñar el curso como un aula invertida, la poca incidencia de conductas autorreguladas por parte de algunos estudiantes y por consiguiente, el fracaso de algunos para programar adecuadamente su tiempo para comprender el contenido de aprendizaje fuera de clase.

Por este motivo Akçayır y Akçayır realizaron una revisión sistemática de la literatura disponible sobre los usos del aula invertida en la educación, ofreciendo un análisis de las actividades realizadas, tanto dentro como fuera de la clase. En líneas generales el modelo del aula invertida en la educación produce resultados académicos positivos, la mayoría de los estudios revisados informaron que promueve mejoras en el rendimiento del aprendizaje de los estudiantes, mayor motivación para el aprendizaje, actitudes positivas entre ellos, aunque no hay pruebas suficientes que justifiquen la generalización. Lo que es un hecho es que el aprendizaje invertido no sólo se lleva a cabo para obtener resultados académicos positivos, sino también para ayudar a los estudiantes individualmente y crear más oportunidades para practicar durante el tiempo de clase, etc.

A consecuencia de las constantes diferencias en los resultados de las investigaciones realizadas, Shi et al. (2020) presentaron un metaanálisis que incluyó 33 estudios con el objetivo de identificar las investigaciones empíricas de alta calidad y examinar los resultados en el aprendizaje de estudiantes universitarios para determinar la eficacia general de las aulas invertidas. En la revisión sistemática sólo se incluyeron estudios con un diseño de estudio riguroso, como el diseño de asignación aleatoria, los diseños cuasi-experimentales controlados o el diseño cruzado, para utilizar la mejor evidencia disponible. Los resultados indican que el modelo de aula invertida o flipped classroom tiene un impacto positivo en los resultados de aprendizaje de los estudiantes ya que los ayuda a mejorar su aprendizaje cognitivo.

No obstante, es necesario marcar un punto y aparte en la revisión de investigaciones relacionadas con el modelo del Aula Invertida, dado que en diciembre de 2019 se identificó por primera vez la enfermedad por coronavirus denominada COVID-19. Este evento provocó una crisis sanitaria que dio lugar a la actual pandemia de coronavirus, cambiando por completo la vida de las personas y con la finalidad de controlar la nueva enfermedad, el distanciamiento

social fue la primera medida preventiva que se puso en marcha, provocando el cierre de la mayoría de las instituciones educativas en el mundo (Campos, 2021; Chandra, 2021; González-Rivas et al., 2021; Hidalgo-Benites et al., 2021).

Ante este nuevo panorama comenzó la migración del sistema educativo convencional al de la educación a distancia a través de la implementación de plataformas digitales, siendo en muchos lugares la única fuente de educación debido al distanciamiento por la pandemia de COVID-19. Este cambio abrupto ha desencadenado experiencias estresantes tanto a los estudiantes como a los educadores, por múltiples razones, siendo las más destacables el confinamiento en el hogar, la interrupción de la vida social y el aprendizaje en aislamiento por mencionar algunas (Chandra 2021).

Los estudiantes de todo el mundo experimentan estrés debido a múltiples situaciones personales, ambientales, socioculturales y psicológicas, así como por situaciones académicas como el rendimiento escolar, el cumplimiento de las expectativas de los padres y los profesores, la alta incidencia de procrastinación por la libertad de aprendizaje que ofrecen las nuevas formas de educación o el exceso de trabajo por la deficiente implementación de las mismas, etc. (Chandra, 2021; Gonda et al., 2021; González-Rivas, 2021).

Por esa razón se ha elevado la tendencia por investigar estas dificultades educativas para tratar de mitigar, o en el mejor de los casos, encontrar alternativas que solucionen la reciente problemática que presenta la educación virtual. A partir de entonces, un Aula Invertida ha demostrado ser una opción metodológica adecuada además de aportar numerosos beneficios a los alumnos y docentes (Castañeda et al., 2019; Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020).

En este sentido se han desarrollado trabajos como el de Gonda et al. (2021) donde se buscó comprobar si la enseñanza de las matemáticas en la universidad mediante el método de la clase invertida contribuirá a la reducción de la procrastinación académica de los estudiantes.

De forma voluntaria, 27 estudiantes participaron en la investigación. Los investigadores establecieron un diseño de aula invertida que prioriza las actitudes positivas de los estudiantes hacia el estudio, para obtener efectos a largo plazo en el cambio de comportamiento. Así establecieron material escrito que contenía las bases teóricas del plan de estudios junto con preguntas de control. Posteriormente se desarrollaron vídeos explicativos breves, cuyo objetivo era explicar conceptos y contextos clave, pero que no cubrían todo el material escrito. Además dentro de su plataforma no presencial se creó un foro en línea para ofrecer un espacio a los estudiantes donde pudieran encontrar la ayuda que necesitaban igualmente podían invitar a un profesor, que les proporcionaba el apoyo necesario.

Los resultados mostraron que el diseño y el marco conceptual utilizado para un aula invertida fueron eficaces al reducir la procrastinación de los estudiantes. Al realizar evaluaciones periódicas de los alumnos durante el curso, motivó a los alumnos procrastinadores a estudiar continuamente, mostrando una mayor regularidad en las actividades extracurriculares del curso. El cambio identificado en el estilo de aprendizaje confirma que la procrastinación académica puede reducirse con una propuesta de diseño enfocada en las evaluaciones constantes y en la retroalimentación de los estudiantes (Gonda et al., 2021)

En otra investigación realizada por González-Rivas et al. (2021) señalan que el confinamiento por COVID-19 modificó la intervención del profesorado de Educación Física (EF) con sus alumnos, generando problemas pedagógicos y didácticos. Ante esta situación el profesorado de EF tuvo la necesidad de adaptar sus clases, empleando diferentes propuestas pedagógicas, sin perder de vista la adquisición de competencias, evaluación y utilización de recursos de las TIC. El objetivo de la investigación fue analizar la experiencia docente del profesorado de EF al utilizar las metodologías de aula invertida y el aprendizaje cooperativo en sus clases durante el confinamiento por COVID-19 en México. Los resultados indican que

los docentes tuvieron que desarrollar competencias en el manejo de TIC, evidenciando actitudes positivas hacia su utilización, la mayoría de ellos expresaron que la evaluación de manera virtual fue un reto complejo, sugiriendo que la evaluación de forma virtual es área de oportunidad de mejora para los docentes. Los retos que enfrentaron los docentes de EF que participaron en este se relacionan con problemas de conexión a internet, falta de comunicación y/o disposición de los padres, madres o tutores legales.

Por otra parte Guevara-Duarez et al. (2020) realizaron un estudio con el objetivo de establecer la incorporación del aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes universitarios en el contexto de virtualidad ocasionada por el COVID-19. Se trabajó con una muestra de 62 estudiantes universitarios y los resultados muestran que la estrategia metodológica del aula invertida repercute en el aprendizaje de manera metacognitiva, siendo también una estrategia innovadora que modifica la forma de aprender tradicional por una forma invertida epistemológica de aprender de los estudiantes; además, el enfoque pedagógico de la enseñanza se traslada al espacio de aprendizaje autónomo-crítico, donde el docente solo funge como mediador de aprendizajes. La implementación del modelo aula invertida repercute de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes de manera eficaz, esto se puede lograr mediante capacitaciones que permitan guiar a los docentes en la aplicación del aprendizaje invertido.

Por último, Hidalgo-Benites et al. (2021) presentan una investigación donde se usó la metodología de aula invertida para desarrollar competencias investigativas, al diseñar estrategias y evaluaciones a través del uso de la plataforma virtual Moodle. Su objetivo fue verificar si la aplicación de una estrategia de enseñanza-aprendizaje a través del modelo de Aula Invertida, como un experimento, ejerce efectos en el desarrollo de competencias investigativas. Los resultados obtenidos indican que la implementación del aula invertida tuvo

efectos positivos en el desarrollo de competencias investigativas de los participantes, remarcando que el uso de plataforma virtual es muy efectiva con estudiantes que prefieren un aprendizaje protagónico y responsable, seguros de los objetivos y metas que esperan alcanzar, como es el caso de desarrollo de competencias investigativas, además señalaron que la experiencia de uso en la plataforma digital para un Aula Invertida fue bastante positiva para los participantes.

5. Método

Planteamiento del problema

Ante la actual pandemia de COVID-19, se suscitó una migración a gran escala del sistema educativo convencional al de la educación a distancia a través de la implementación de plataformas digitales. Este cambio abrupto ha desencadenado consecuencias negativas y experiencias estresantes tanto a los estudiantes como a los educadores, por múltiples razones, siendo las más destacables el confinamiento en el hogar, la interrupción de la vida social y el aprendizaje en aislamiento por mencionar algunas (Campos, 2021; Chandra, 2021; González-Rivas et al., 2021; Hidalgo-Benites et al., 2021).

Lo anterior coincide con los datos otorgados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021), también conocido como INEGI, en la Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación o por su acrónimo “ECOVID-ED”, ya que el campo de la educación ha sido uno de los más afectados en México, donde se han implementado las clases a distancia en instituciones tanto públicas como privadas. A pesar de poner en marcha programas para continuar con la educación a distancia, se ha reportado que 19.5 millones de estudiantes, entre 3 y 29 años, opinan que no se aprende, se aprende menos y que existe una falta de seguimiento al aprendizaje a comparación de forma presencial.

Por esa razón se ha elevado la tendencia por investigar estas dificultades educativas para tratar de mitigar, o en el mejor de los casos, encontrar alternativas que solucionen la reciente problemática que presenta la educación virtual. A partir de entonces, un Aula Invertida ha demostrado ser una opción metodológica adecuada, además de aportar numerosos beneficios a los alumnos y docentes (Castañeda et al., 2019; Cedeño-Escobar & Vigueras-Moreno, 2020).

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un Aula Virtual Invertida (AVI) para el aprendizaje de metodología de la investigación y evaluar los efectos de la misma en las competencias curriculares de alumnos estudiantes o egresados de la licenciatura, ya que diversas investigaciones han reportado la eficacia y los beneficios al aplicar la metodología del aula invertida en los entornos educativos digitales (Behmanesh et al., 2020; Castañeda et al., 2019; Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020; Fidalgo-Blanco et al., 2020; Gómez, 2019; Sánchez-Cruzado & Sánchez-Compañía, 2020; Torrecilla-Manresa & García-García, 2020; Prieto et al., 2021).

Objetivo general

Elaborar un Aula Virtual Invertida (AVI) para el aprendizaje de metodología de la investigación

Objetivos específicos

1. Obtener recursos multimedia aplicados a los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación.
2. Validar por juicio de expertos a los recursos multimedia obtenidos para la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación.
3. Implementar un AVI en las unidades de aprendizaje relacionadas a Metodología de la investigación.
4. Evaluar el impacto percibido del AVI en los estudiantes.

Tipo de estudio

Se realizó una investigación cuantitativa y se utilizó un diseño exploratorio descriptivo de corte transversal.

Procedimiento

Esta investigación se desprende del programa PAPIME PE305821 titulado: *Diseño de un Aula Invertida de contenidos multimedia para el trabajo y aprendizaje de metodología de la investigación en psicología*, siendo parte de un proyecto que se inició en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

La elaboración del AVI consistió de cuatro etapas: A) Recolección, creación, curación y clasificación de recursos multimedia; B) Validación por juicio de expertos a los recursos obtenidos; C) Selección y preparación de la plataforma digital para un aula invertida y por último; D) La evaluación de un aula invertida. A continuación se describen las fases mencionadas.

A) Recolección, creación, curación y clasificación de recursos multimedia

1. Justificación

Para que la modalidad del aula invertida sea eficaz, los materiales educativos que se utilicen deben ser viables, asimismo, el diseño y creación de materiales educativos digitales deben posibilitar el aprendizaje autónomo (con el uso de videos, gráficas, etc.) o en su defecto una selección de REDAS debe realizarse de forma rigurosa, para que los recursos obtenidos correspondan a los objetivos de aprendizaje de la asignatura deseada (Gómez-Suárez, 2019; Tafakur et al., 2020).

Es esencial considerar el impacto que los materiales audiovisuales pueden tener en el aprendizaje, ya que en muchas ocasiones pueden ser tan buenos como el instructor mismo para explicar conceptos, comunicar hechos o demostrar procedimientos (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2014).

La incorporación de los recursos digitales con fines didácticos en el aula virtual promueve el interés y el aprendizaje basado en resolución de problemas, además los avances tecnológicos del aula invertida proporcionan a los estudiantes el acceso a los recursos educativos, facilitando la labor del docente al disponer de plataformas virtuales u otros canales de distribución, como los medios de libre acceso (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020).

Esto se relaciona con la tendencia de muchos docentes a invertir sus clases mediante el uso de recursos digitales de fácil acceso para que los estudiantes los vean en el momento y lugar que les sea más conveniente y tantas veces como lo necesiten. Si los materiales audiovisuales se utilizan de forma variada y creativa, pueden convertirse en una poderosa herramienta (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2014).

Los beneficios metodológicos que brindan las propuestas para el diseño de recursos educativos digitales permiten desarrollar medios de instrucción y actividades de aprendizaje para los estudiantes que corresponden a los objetivos de aprendizaje de la asignatura deseada.

El beneficio disciplinario que se obtendrá se relaciona al impacto que los materiales audiovisuales generan en el aprendizaje, ya que en muchas ocasiones pueden ser tan buenos como el instructor mismo para explicar conceptos, comunicar hechos o demostrar procedimientos.

Con sustento en lo previamente citado, esta fase de la investigación tuvo la finalidad de obtener recursos multimedia dirigidos a la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación y en el supuesto de no hallar los recursos idóneos, crearlos y ajustarlos para su incorporación al AVI.

2. Objetivo General

Recolectar recursos multimedia dirigidos a la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación

3. Objetivos Específicos

- A) Crear recursos multimedia dirigidos a la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación
- B) Curar recursos multimedia dirigidos a la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación

3. Procedimiento

Se elaboraron tópicos generales relacionados a los contenidos curriculares para el aprendizaje de Metodología de la investigación, que posteriormente sirvieron como categorías

de clasificación en el servicio Google Drive para almacenar los recursos multimedia. Posteriormente se realizó la búsqueda de los recursos multimedia en diferentes sitios web como: Google, Google imágenes, Google Académico, TesisUNAM, YouTube, Universidad Continental, Pinterest e Instagram.

Los contenidos seleccionados fueron Aplicaciones, Archivos digitales, Infografías, Mapas conceptuales o mentales, Videos, Podcasts, Presentaciones y Software, además de algunos recursos que por su condición fueron clasificados como Otros. Para determinar la elegibilidad de los recursos identificados, se establecieron requisitos mínimos que debían cumplir, concretamente el tamaño máximo por recurso debía ser 100 megabytes (MB), exceptuando a los videos, el formato de los recursos debía ser .jpg, .png, .docx, .pptx, .pdf, .mp3, .mp4 y en caso de no poder obtener el archivo debía vincularse la página o repositorio web del que se obtuvo, además la duración de los videos y podcast debía ser de un mínimo de 3 minutos a un máximo de 20 minutos.

Asimismo, en el caso de que alguna categoría careciera de recursos dada la escasez de materiales sobre ese tema o la dificultad para su localización, se producirían los recursos multimedia con contenido teórico correspondiente, mediante las herramientas y plataformas: Canva, Google Slides, Microsoft PowerPoint, Microsoft Word y Slidesgo, por último se registrarían con una licencia Creative Commons.

4. Resultados

Con los recursos obtenidos se realizaron análisis descriptivos, se utilizó el programa estadístico SPSS v.25. En total se obtuvieron 230 recursos relacionados a los contenidos curriculares para el aprendizaje de Metodología de la investigación distribuidos en 26 carpetas, resultado de la reasignación de los recursos. Esto se puede apreciar en la Figura 1, donde se puede observar la distribución de los recursos por categoría.

Tabla 1*Número de recursos por categoría.*

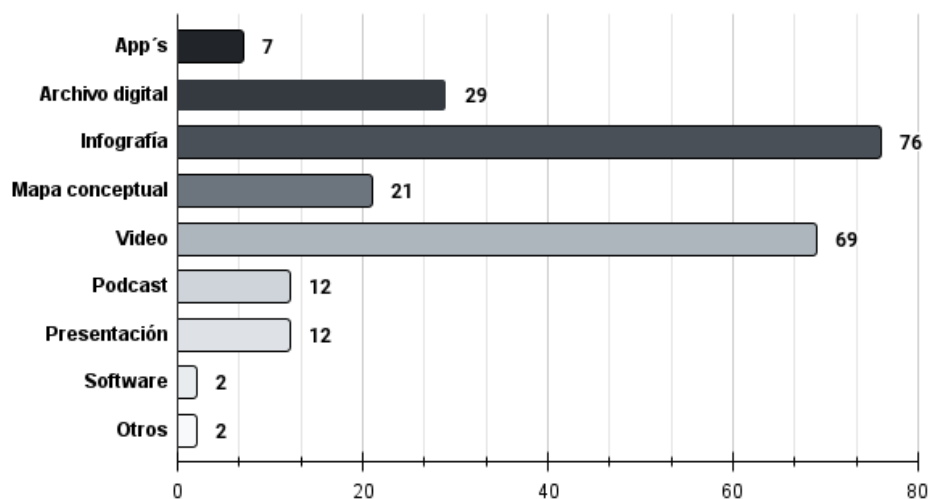
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Diseño de Investigación	17	7.4 %
Estado del Arte	10	4.3 %
Marco Teórico	8	3.5 %
Planteamiento del Problema	10	4.3 %
Justificación	10	4.3 %
Pregunta de Investigación	7	3 %
Objetivos	14	6.1 %
Variables	8	3.5 %
Hipótesis	9	3.9 %
Tipos de Investigación	8	3.5 %
Muestra / Participantes	8	3.5 %
Instrumentos de Medición	6	2.6 %
Validez de la Investigación	7	3 %
Marco Referencial	1	0.4 %
Carta de Consentimiento Informado	8	3.5 %
Método Cualitativo	9	3.9 %
Técnicas de Recolección de Información	10	4.3 %
Técnica de Análisis de Datos	5	2.2 %
Análisis Estadístico / Selección de Pruebas	14	6.1 %
Presentación de Resultados	6	2.6 %

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Discusión	5	2.2 %
Conclusiones	7	3 %
Referencias Bibliográficas	16	7 %
Apéndices	3	1.3 %
Formato APA 7ma Edición	14	6.1 %
Contenido Variado	10	4.3 %
Total	230	100

En las siguientes figuras, se muestran el tipo de recursos obtenidos, la pertenencia de los mismos y los recursos producidos para un aula invertida.

Figura 1

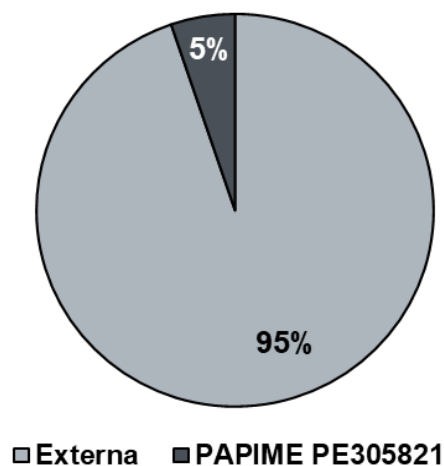
Tipos de recursos obtenidos



Nota: De 230 recursos obtenidos, 7 (3%) son *Aplicaciones*, 29 (12.6%) son *Archivos digitales*, 76 (33%) son *Infografías*, 21 (9.1%) son *Mapas conceptuales*, 69 (30%) son *Videos*, 12 (5.2%) son *Podcast*, 12 (5.2%) son *Presentaciones*, 2 (0.9%) es *Software* y 2 (0.9%) son recursos que fueron clasificados como *Otros*.

Figura 2

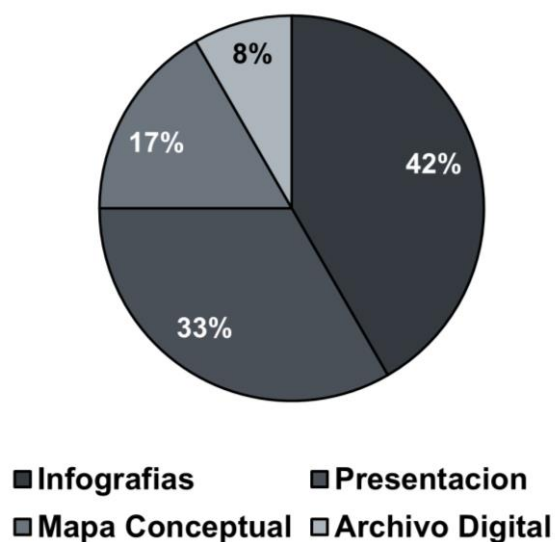
Autoría de los recursos obtenidos



Nota: De 230 recursos obtenidos, 218 (95%) son de *autoría externa* y 12 (5%) son recursos producidos por el proyecto *PAPIME PE305821* para un aula invertida.

Figura 3

Recursos Producidos para el Aula Virtual



Nota: De 12 recursos producidos, 5 (42%) son *Infografías*, 4 (33%) son *Presentaciones*, 2 (17%) son *Mapas Conceptuales* y solo 1 (8%) es un *Archivo Digital*.

5. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente etapa muestran que se dispone de 230 recursos multimedia que cumplen con los parámetros curriculares y los requisitos establecidos dirigidos a la enseñanza de metodología de la investigación. Los recursos con una mayor prevalencia son Infografías con el 33%, seguidos de los Videos con el 30% y de los Archivos digitales con un 12.6% de frecuencia. Cabe destacar que con los recursos producidos se vuelve a repetir la alta prevalencia de las Infografías con un 42% seguida de las Presentaciones con un 33% de frecuencia.

Los resultados anteriores se relacionan con las declaraciones de Cedeño-Escobar y Viguera-Moreno (2020) junto con Gómez-Suárez (2019) puesto que un aula invertida necesita ser eficaz al implementar los materiales educativos viables, los cuales deben posibilitar el aprendizaje autónomo (con el uso de videos, gráficas, etc.).

Segun Al-Zahrani (2015) los recursos audiovisuales adecuados permiten crear las condiciones idóneas para el desarrollo del aula invertida porque proporcionan estrategias sencillas que cualquiera puede ejecutar, además que los alumnos deben estar familiarizados con dichos recursos audiovisuales y desarrollar una predilección así como preferencias por determinados tipos de recursos, como es el caso de la presente investigación al disponer de 320 recursos repartidos en 26 categorías relacionadas con los requisitos curriculares de la asignatura de metodología de la investigación.

Esto quiere decir que en la etapa de *recolección, creación, curación y clasificación de recursos multimedia para un aula invertida* se determina que alcanzó sus objetivos propuestos al disponer de recursos multimedia que cumplen con los parámetros curriculares y los requisitos establecidos dirigidos a la enseñanza de metodología de la investigación

B) Validación por juicio de expertos a los recursos obtenidos

1. Justificación

La educación a nivel mundial pasó de realizarse de forma presencial a desempeñarse en entornos virtuales con apoyo de las TIC debido a la pandemia de COVID-19, ante este panorama los docentes e investigadores adoptaron varias estrategias para revisar a distancia los contenidos curriculares y llevar a cabo sus clases, entre esas modalidades se encuentra un aula invertida (Carpio-Ramos et al. 2021; Hidalgo-Benites et al., 2021).

Un “aula invertida” busca presentar contenidos de aprendizaje antes y después de clase, mediante el uso de material didáctico y recursos online (Berenguer, 2016). En un aula invertida es fundamental evaluar qué material educativo es el adecuado y con qué metodología de instrucción presentarse (Hamdan et al., 2013), para que se cumplan con los objetivos del curso y del plan de estudios. Además de necesitar de recursos multimedia para realizar las actividades asincrónicas asignadas, un aula invertida también requiere que esos contenidos sean válidos para garantizar el éxito de su aplicación.

La validez es un criterio de evaluación utilizado para determinar cuán importantes son la evidencia empírica y los fundamentos teóricos que respaldan un instrumento, examen o acción realizada, existen varios tipos de validez pero los de mayor uso son: validez de constructo, de criterio y contenido (Galicia-Alarcón et al., 2017; Urrutia-Egaña et al., 2014)

La validez de contenido ha demostrado ser la opción idónea cuando se trata de obtener la validez de los materiales obtenidos o producidos por los investigadores, particularmente en investigaciones y trabajos relacionados a la educación en contextos virtuales (Berridi-Ramírez et al., 2015; Carpio-Ramos et al., 2021; Galicia-Alarcón 2017; Urrutia-Egaña et al., 2014).

Existen variados métodos para estimar la validez de contenido, entre ellos el basado en el juicio de expertos, que se caracteriza por contar con un número de expertos que bien proponen los ítems o dimensiones que deben conformar el constructo de interés o evalúan los diferentes ítems en función de su relevancia y representatividad, es una práctica generalizada que requiere interpretar y aplicar sus resultados de manera acertada, eficiente y con toda la rigurosidad metodológica y estadística. (Bernal-García et al., 2020; Galicia-Alarcón et al., 2017; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

Con sustento en lo previamente citado, esta fase de la investigación tuvo la finalidad de validar por juicio de expertos el contenido de un AVI enfocada en la enseñanza de metodología de la investigación.

2. Objetivo General

Validar por juicio de expertos el contenido de un AVI enfocada en la enseñanza de metodología de la investigación.

3. Objetivos Específicos

Clasificar los recursos multimedia validados para la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación en categorías generales.

4. Tipo de estudio

Exploratorio de corte transversal.

5. Participantes

Se contó con la participación de seis jueces expertos. Se consideró experto a aquellos profesores que han impartido la materia de investigación en la FES Zaragoza por más de cuatro semestres y con experiencia en investigación: artículos y tesis publicadas.

6. Instrumento

Se utilizó una escala tipo Likert de elaboración propia que en un rango de 1 a 5 evaluaba cada recurso respecto a las siguientes características; *Pertinencia*, contempla si el recurso es adecuado para la revisión de la temática en la que se clasificó; *Usabilidad*, considera si el manejo y/o empleo del recurso es fácil de aprender; *Actualidad*, toma en cuenta si el recurso estaba estructurado con contenidos vigentes y de interés actual; *Almacenamiento*: estima si el recurso presenta información sobre su localización y es fácil de guardar por el usuario; y *Distribución*, determina si es posible compartirse en diversas redes sociales o plataformas de internet. Contiene 230 reactivos, uno por cada recurso obtenido.

7. Procedimiento

Se envió a los profesores mediante correo electrónico un archivo formato .xlsx. que contenía la información de los 230 recursos multimedia divididos por tipo de contenido, tamaño y duración, autor, la descripción del recurso, la necesidad que cubre respecto a la población objetivo, el enlace para poder visualizarlo y el formulario para evaluarlos. Además se incluyó en el correo electrónico un video tutorial para facilitar el uso del archivo .xlsx. Una vez respondidos los formularios, se comenzó con el análisis estadístico.

Al término de la validación de los recursos multimedia, se agruparon en nuevas categorías de clasificación para facilitar su acceso y organización.

8. Resultados

Con los datos obtenidos se realizaron pruebas estadísticas, se utilizó los programas Microsoft Excel y el paquete estadístico SPSS v.25. Para el análisis de datos se utilizó la propuesta de Coeficiente de Validez de Contenido también conocido como CVC de Hernández-Nieto (2002, como se cita en Pedrosa et al., 2014) junto con una prueba W de

Kendall, ambas pruebas determinan la asociación entre variables delimitando la concordancia que posee cada ítem. Por último, se coteja con el puntaje máximo obtenido.

En las siguientes tablas y figuras, se muestran los resultados de la validez y concordancia de los recursos mediante CVC, W de Kendall y el puntaje obtenido, además de presentar el total de recursos validados y su distribución.

Tabla 2

Validez y concordancia de los recursos mediante CVC

Interpretación	Frecuencia	Porcentaje
Inaceptable	1	0.43 %
Deficientes	2	0.86 %
Aceptables	10	4.34 %
Buenos	89	38.69 %
Excelentes	128	55.65 %
Total	230	100 %

Nota: Los valores *inaceptables* se obtienen con un puntaje igual o menor a .60, los *deficientes* se obtienen con un puntaje entre 0.60 y 0.70, los *aceptables* se obtienen con un puntaje entre 0.70 y 0.80, los *buenos* se obtienen con un puntaje entre 0.80 y 0.90 y los *excelentes* se obtienen con un puntaje igual o mayor a 0.90.

Tabla 3*Validez y concordancia de los recursos mediante W de Kendall*

Interpretación	Frecuencia	Porcentaje
Inaceptables	144	62.60 %
En duda	10	4.34 %
Aceptables	76	33.04 %
Total	230	100 %

Nota: Los valores *inaceptables* se obtienen con una significancia mayor a 0.05, los *en duda* se obtienen con una significancia entre 0.05 y 0.06 y los *aceptables* se obtienen con una significancia igual o menor a 0.05.

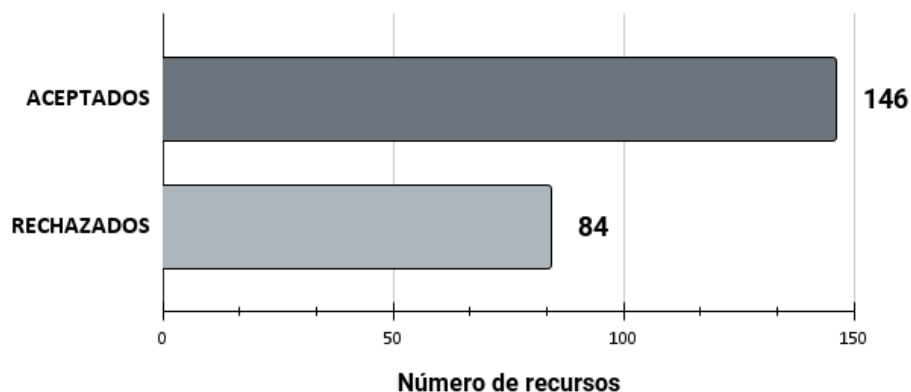
Tabla 4*Puntajes obtenidos*

Interpretación	Frecuencia	Porcentaje
Inaceptable	56	24.34 %
Deficientes	59	25.65 %
Aceptables	54	23.74 %
Excelentes	61	26.52 %
Total	230	100 %

Nota: Los valores *inaceptables* se obtienen con una puntuación igual o menor a 131, los *deficientes* se obtienen con una puntuación entre 131 y 136.5, los *aceptables* se obtienen con una puntuación entre 136.5 y 142 y los *excelentes* se obtienen con una puntuación igual o mayor a 142.

Figura 4

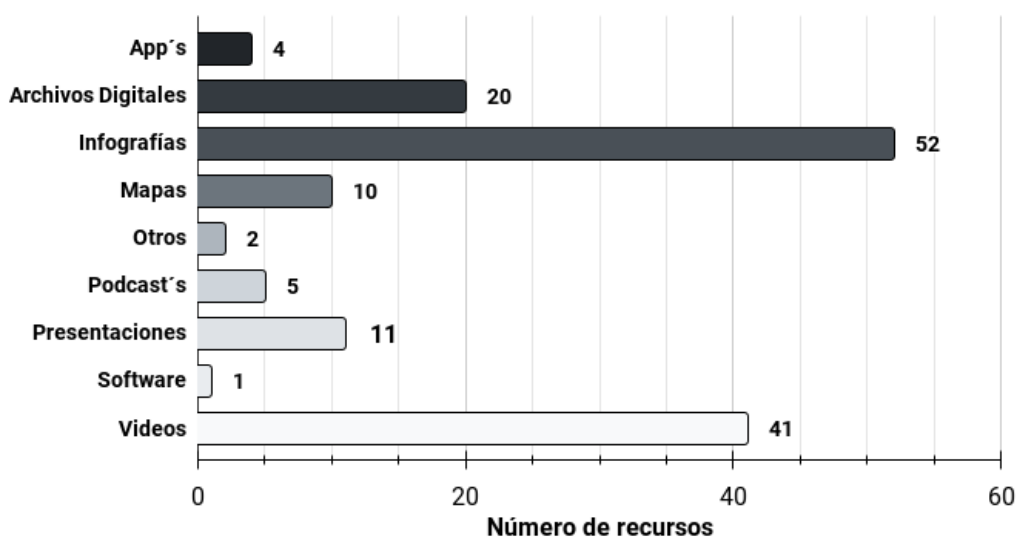
Recursos Totales



Nota. De 230 recursos obtenidos, 146 recursos (63.47%) fueron *aceptados* para un aula invertida y 84 recursos (36.52%) fueron *rechazados* para un aula invertida.

Figura 5

Distribución de los recursos validados



Nota. De 146 recursos validados, 4 (2.73%) fueron *aplicaciones*, 20 (13.7%) fueron *archivos digitales*, 52 (35.61%) *infografías*, 10 (6.84%) *mapas conceptuales*, 2 (1.36%) fueron “*otros*” recursos, 5 (3.42%) *podcast*, 11 (7.53%) *presentaciones*, 1 (0.68%) fue un manual de *software* y 41 (28%) fueron *videos*.

Tabla 5*Clasificación final de los recursos obtenidos*

Categorías incorporadas	Categorías previas	Frecuencia de recursos	Porcentaje
Introducción al Proyecto de Investigación	Diseño de Investigación Tipos de Investigación Contenido Variado	21	14.39 %
Revisión de la Literatura	Estado del Arte Marco Teórico	13	8.9 %
Planteamiento del Problema	Planteamiento del Problema Justificación Pregunta de Investigación Objetivos Variables Hipótesis	32	21.92 %
Formas de Recolección y Análisis de los Datos	Muestra/Participantes Instrumentos de Medición Validez de la Investigación Carta Consentimiento Método Cualitativo Técnicas de Recolección de Información Técnicas de Análisis de Datos Análisis Estadístico Presentación de resultados	50	34.25 %
Reporte Final	Discusión Conclusiones Referencias Bibliográficas Apéndice Formato APA 7ma Edición	30	20.54 %
Total	26	146	100 %

9. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente etapa muestran que de 230 recursos obtenidos en la fase A., solo 146 fueron validados y aceptados para el AVI, del mismo modo, de las 26 categorías previamente establecidas se organizaron en 5 categorías nuevas. Los recursos validados con una mayor prevalencia los ocupan las infografías con el 35.61% y los videos con el 28% de frecuencia, esto concuerda con lo señalado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2014), ya que los recursos más utilizados al invertir las clases son los videos y las presentaciones narradas, aunque también los resultados demuestran que el AVI posee otros recursos de distintos formatos, esto le brinda variedad al AVI y si se utilizan de forma variada y creativa, pueden convertirse en una poderosa herramienta.

Por otra parte, las nuevas categorías que tuvieron una mayor cantidad de recursos fueron *Formas de Recolección y Análisis de los Datos* y *Reporte Final*, disponiendo del 34.25 % y del 20.54 % de manera correspondiente.

Como señala Hamdan et al. (2013), en un aula invertida es fundamental evaluar qué material educativo es el adecuado y con qué metodología de instrucción presentarse para cumplir los objetivos del curso y del plan de estudios.

La validez se utiliza como criterio de evaluación para determinar la importancia de la evidencia empírica y los fundamentos teóricos que respaldan un instrumento, examen o acción realizada (Galicia-Alarcón et al., 2017; Urrutia-Egaña et al., 2014)

Asimismo, la validez de contenido ha demostrado ser la opción idónea cuando se trata de obtener la validez de los materiales obtenidos o producidos por los investigadores, particularmente en investigaciones y trabajos relacionados a la educación en contextos virtuales (Berridi-Ramírez et al., 2015; Carpio-Ramos et al., 2021; Galicia-Alarcón 2017; Urrutia-Egaña et al., 2014).

Existen variados métodos para estimar la validez de contenido, entre ellos el basado en el juicio de expertos, que se caracteriza por contar con un número de expertos que bien proponen los ítems o dimensiones que deben conformar el constructo de interés o evalúan los diferentes ítems en función de su relevancia y representatividad, es una práctica generalizada que requiere interpretar y aplicar sus resultados de manera acertada, eficiente y con toda la rigurosidad metodológica y estadística. (Bernal-García et al., 2020; Galicia-Alarcón et al., 2017; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

En esta fase del estudio se utilizaron las propuestas de Coeficiente de Validez de Contenido también conocido como CVC de Hernández-Nieto (2002) junto con una prueba W de Kendall y el puntaje máximo obtenido. Para la selección óptima de los recursos se eliminaron forzosamente del AVI los recursos con un CVC menor a 0.80, debido a que a juicio de los expertos no cumplían con los objetivos del aula ni del rubro donde se colocaron. Los recursos restantes fueron examinados considerando la puntuación obtenida en la prueba W de Kendall, si la puntuación del CVC se consideraba relativamente deficiente, se comparaba con las puntuaciones *Inaceptables*, *En duda* y *Aceptables* de la prueba W de Kendall, en el caso de obtener alguna de las 2 primeras puntuaciones se descartó de forma automática, pero en el supuesto de obtener la puntuación *Aceptable* era necesario corroborar con los Puntajes obtenidos y analizar si era descartado. La puntuación que tuvo más recursos fue la de *excelente*, pero las puntuaciones *aceptables*, *deficientes* e *inaceptables* no variaron tanto entre sí, pudiendo apreciarse en la Tabla 4.

Se determina que en la etapa de *Validación por juicio de expertos a los recursos obtenidos* alcanzó sus objetivos propuestos al disponer de 146 recursos válidos por juicio de expertos, respecto a su pertinencia, usabilidad, actualidad, almacenamiento y distribución, que por consenso alcanzaron puntuaciones de “excelente” a “buena”, organizados en 5 categorías

para su implementación en el AVI en la enseñanza de metodología de la investigación, obteniendo recursos coherentes con los objetivos propuestos.

C) Selección y preparación de la plataforma digital

1. Justificación

Un aula invertida es un método de enseñanza diseñado con el objetivo de que el alumno asuma un rol activo en su proceso de aprendizaje al establecer una posición de enseñanza inversa. Uno de los objetivos centrales de un aula invertida es crear entornos de enseñanza y aprendizaje que fomenten una mayor interacción de los estudiantes en su ambiente de clase, ya que los estudiantes al utilizar la tecnología y estudiar los conceptos principales desde sus hogares, generan un mayor compromiso con el conocimiento de los contenidos, así como el desarrollo de preguntas más específicas y estimulantes para la clase presencial (Aguilera et al., 2017; Sammel et al., 2018)

Long (2016) señala que la construcción de plataformas virtuales y su gestión mediante la metodología de un aula invertida, garantiza el proceso de enseñanza y la calidad de la misma. El establecimiento de Aulas Virtuales Invertidas (AVI) se puede llevar a cabo mediante la implementación de una plataforma de enseñanza alojada en Internet, permitiendo desarrollar y consolidar la interacción entre profesores hacia estudiantes y viceversa,

Un Aula Invertida debe contemplar un conjunto de directrices generales con el propósito de mejorar la motivación, interés y aumentar el compromiso de los estudiantes, las cuales en síntesis abarcan la incorporación de técnicas, objetivos, estrategias, planes, exigencias, recursos y normas de evaluación específicas y manejables (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020)

La metodología de aula invertida permite diseñar prácticas educativas y estrategias de enseñanza, acordes a las necesidades particulares de aprendizaje de cada estudiante. Para desarrollo de un aula virtual de aprendizaje, en primer lugar se configura la estructura diagramática, posteriormente se incorporan los elementos gráficos (cabezotes, titulares,

gráficos, botones, etc.,) que constituyen la interfaz del entorno de aprendizaje, luego se organiza una asignatura dentro de la plataforma de aprendizaje seleccionada, esto permite obtener una vista previa del panorama general de la asignatura, esto le beneficia al docente a corto, mediano y largo plazo, ya que se vuelve una labor sencilla el diseñar actividades que garanticen los objetivos de aprendizaje (Gómez-Suárez, 2019).

Con sustento en lo previamente citado, esta fase de la investigación tuvo la finalidad de implementar un AVI dirigida a la enseñanza de metodología de la investigación.

2. Objetivo General

Seleccionar una plataforma digital para un AVI dirigida a la enseñanza de metodología de la investigación.

3. Objetivos Específicos

- A) Examinar las plataformas digitales disponibles para un AVI dirigida a la enseñanza de metodología de la investigación.
- B) Diseñar un AVI dirigida a la enseñanza de metodología de la investigación.
- C) Implementar un AVI dirigida a la enseñanza de metodología de la investigación.

4. Instrumento

Se utilizó una rúbrica que evaluaba cada plataforma digital respecto a las siguientes características: *Multiplataforma*, contempla si la plataforma o el sitio web se puede acceder mediante computadora, tableta y/o celular; *Diseño*, se refiere a la interfaz gráfica que posee la plataforma o el sitio web y si es accesible, intuitiva y adecuada para el usuario final; *Viabilidad*, hace alusión si la plataforma o sitio web puede almacenar los recursos multimedia y si es necesario registrarse para poder acceder; *Costos*, toma en cuenta si la plataforma o sitio web contiene limitaciones de su servicio o si necesita una suscripción de pago; y por último la

Capacitación, considera si es necesario un entrenamiento o instrucción detallada y rigurosa.

Contiene 13 reactivos, uno por cada plataforma examinada, la rúbrica se contesta con: ✓, implica que cumple con la característica evaluada; X, implica que no cumple con la característica evaluada; y con ?, significa que no se cuenta con la información suficiente para determinar si cumple o no con la característica evaluada.

5. Procedimiento

Se examinaron 13 plataformas disponibles para la implementación de un AVI dirigida a la enseñanza de metodología de la investigación en estudiantes de licenciatura, con la rúbrica correspondiente. Se realizaron pruebas para conocer el funcionamiento de cada plataforma y verificar si se podía organizar los contenidos de acuerdo con la clasificación final de los recursos obtenidos de la fase B de esta investigación. Se hizo especial énfasis en el diseño de la plataforma y en los costos de la misma, buscando que tuviera un diseño simple y funcional, además que fuera preferiblemente gratuita o que las limitaciones de su servicio no le quitaran funcionalidades básicas para su funcionamiento.

Una vez seleccionada la plataforma idónea, se realizaron bocetos para establecer un diseño ideal de acuerdo a los elementos, características y funciones disponibles de la plataforma, ver el Apéndice B. Por último se implementó el diseño propuesto y se instalaron los recursos multimedia, así como las correspondientes evaluaciones.

6. Resultados

En la Tabla 6 se muestran las propuestas de plataformas digitales para la implementación del AVI. La plataforma seleccionada para la construcción del AVI fue Google Sites y se utilizó un dominio personalizado siendo: *www.investigacionfes2.com.mx*

Tabla 6*Propuestas de plataformas digitales*

Plataforma	Parámetros de selección				
	Multiplataforma	Diseño	Viabilidad	Costos	Capacitación
Edmodo	✓	✓	✓	X	X
Neo LMS	X	✓	✓	X	X
Mahara	X	X	X	?	?
Docebo	✓	✓	✓	?	?
Tiching	X	X	✓	?	?
Wix	X	✓	✓	X	X
Canvas	✓	✓	✓	X	✓
Teachable	✓	✓	✓	X	✓
Educabot	✓	✓	X	X	X
Blogger	✓	X	X	✓	✓
Wordpress	✓	✓	✓	✓	X
CETA	?	✓	?	✓	?
Google Sites	✓	✓	✓	✓	✓

7. Discusión

El propósito general de esta fase de la investigación fue seleccionar una plataforma digital para un AVI dirigida a la enseñanza de metodología de la investigación.

Como indica Long (2016), la construcción de plataformas virtuales y su gestión mediante la metodología de un aula invertida, garantiza el proceso de enseñanza y la calidad de la misma. El establecimiento de Aulas Virtuales Invertidas (AVI) se puede llevar a cabo mediante la implementación de una plataforma de enseñanza alojada en Internet, permitiendo desarrollar y consolidar la interacción entre profesores hacia estudiantes y viceversa,

Los resultados obtenidos en la presente etapa exhiben que 13 plataformas fueron descartadas porque no cumplían con todas las características delimitadas previamente, o en su defecto, no disponían de la información necesaria para establecer si cumplían los parámetros establecidos, esto se relaciona con lo mencionado por Cedeño-Escobar y Viguera-Moreno (2020) ya que un Aula Invertida debe contemplar un conjunto de directrices generales con el propósito de mejorar la motivación, interés y aumentar el compromiso de los estudiantes, las cuales en síntesis abarcan la incorporación de técnicas, objetivos, estrategias, planes, exigencias, recursos y normas de evaluación específicas y manejables. Al no cumplir con las directrices establecidas, no fueron plataformas aptas para los fines del proyecto, por ejemplo, las plataformas Mahara y Docebo no disponían de información clara sobre los costos o limitaciones de su servicio, de forma similar las plataformas Edmodo, Neo LMS, Wix, Canvas Teachable y Educabot fueron descartadas porque las limitaciones de su servicio restringieron características esenciales, como el almacenamiento permitido o la capacidad de usuarios máxima, y para superar esas limitaciones era necesario pagar una cuota mensual, situación que sobrepasaba la financiación del proyecto de investigación,

Situaciones similares ocurrieron con Edmodo, Neo LMS, Wix, Educabot y Wordpress, ya que aunque algunas de estas plataformas no contaban con limitaciones o restricciones relacionadas a los costos de su operación, si poseen la desventaja de necesitar un alto nivel de configuración y en consecuencia, necesitar de entrenamiento previo para su implementación y de bastante tiempo para desarrollar el portal web.

Por último, plataformas como Mahara, Tiching, Educabot y Blogger contaban con limitaciones como el registro obligatorio de cada usuario, el acceso a los contenidos era forma progresiva y restringida, además de que en el apartado del diseño no eran atractivas ni amigables con el usuario, o en el caso específico de Tiching y Educabot, estaban diseñadas de forma infantil para la interacción con estudiantes de educación básica.

Según Gómez-Suárez (2019) la metodología de aula invertida permite diseñar prácticas educativas y estrategias de enseñanza, acordes a las necesidades particulares de aprendizaje de cada estudiante. Para desarrollo de un aula virtual de aprendizaje, en primer lugar se configura la estructura diagramática, posteriormente se incorporan los elementos gráficos (cabezotes, titulares, gráficos, botones, etc.) que constituyen la interfaz del entorno de aprendizaje. El resultado de esta etapa de la investigación coincide con Gómez-Suárez, debido a que la plataforma idónea para la construcción del AVI fue Google Sites, cumpliendo de forma satisfactoria con las características delimitadas previamente, permitió configurar una estructura diagramática para establecer un esquema de diseño y posteriormente delimitar las funcionalidades que podía ofrecer la plataforma.

Además presentó beneficios y facilidades adicionales con la integración de distintos servicios como: la posibilidad de integrar tableros especializados en el manejo y gestión de los contenidos multimedia como Padlet, la incorporación con herramientas como Google Forms,

la simplicidad de desarrollo sin necesitar de un entrenamiento previo y la posibilidad de integrar con dominios personalizados.

Con la información anterior se determina que en la etapa de *Selección y preparación de la plataforma digital* alcanzó sus objetivos propuestos al disponer de una plataforma idónea para la implementación del AVI.

D) Evaluación de un Aula Virtual Invertida

1. Justificación

Actualmente los docentes hacen uso de las TIC para conseguir alternativas e instrumentos innovadores que brinden motivación a los estudiantes y los asistan a construir, transformar y consolidar sus experiencias en conocimientos que fortalezcan su proceso de enseñanza aprendizaje (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020).

De manera análoga, la adopción de medios digitales y la transición hacia las modalidades de la educación a distancia a nivel universitario se han acelerado a causa de la pandemia mundial de COVID-19, lo que ha demandado mayor protagonismo a los estudiantes en el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje (Alcántara-Santuano, 2020; Guevara-Duarez et al., 2020).

Lo anterior coincide con los datos del INEGI (2021) en la Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación o por su acrónimo “ECOVID-ED”, ya que el campo de la educación han sido uno de los más afectados en México, donde se ha implementado las clases a distancia en instituciones tanto públicas como privadas. A pesar de poner en marcha programas para continuar con la educación a distancia, se ha reportado que 19.5 millones de

estudiantes, entre 3 y 29 años, opinan que no se aprende, se aprende menos y que existe una falta de seguimiento al aprendizaje a comparación de forma presencial.

Ante tal problemática, un Aula Invertida surge como una alternativa metodológica, diseñada para que el alumno asuma un rol activo en su proceso de aprendizaje, sustentándose en la concepción de aprendizaje invertido, entendido como el desarrollo de actividades que usualmente se efectuaban dentro del aula pero que ahora tienen lugar fuera de ella y viceversa. Esto implica que el alumno adquirirá por sí mismo los conceptos teóricos que el docente les facilite mediante diversos contenidos en línea y el tiempo de clase será destinado para resolver dudas, realizar prácticas e iniciar debates relevantes con el contenido (Aguilera et al., 2017; Lage et al., como se cita en Ng, 2015; Rutherford & Rutherford, 2013).

Berenguer (2016) junto con González-Zamar y Abad-Segura (2020) exponen que bajo este método pedagógico el alumno trabaja de forma autónoma, pero no de forma aislada, ya que el profesor encargado adopta el rol de guía y facilitador del aprendizaje, ya que pone a disposición del alumno los contenidos que debe estudiar, asimilar y retener.

Un aula invertida más que una simple incorporación tecnológica, se considera un recurso didáctico, dinámico, flexible y adaptable, que requiere de un adecuado diseño de contenidos y planificación por parte del profesor para alcanzar el éxito deseado (González & Abad, 2020).

Por ese motivo, el empleo de metodologías y herramientas que se basen en nuevas tecnologías exige de un correcto análisis y evaluación de sus características así como del desempeño obtenido por las mismas. La percepción del servicio educativo recibido es importante porque determina la calidad del aprendizaje y predispone a los alumnos a entenderse con sus docentes y obtener el máximo de rendimiento en este entorno digital (Carpio-Ramos et al., 2021; González-Zamar & Abad-Segura, 2020).

Asimismo Cedeño-Escobar y Viguera-Moreno (2020) junto con Carpio-Ramos et al. (2021) expresan que la utilización del Aula invertida debe contemplar un conjunto de directrices, a fin de mejorar la motivación y aumentar el compromiso de los estudiantes, donde se destaca el establecimiento de planes, exigencias y normas de evaluación específicas y manejables. Por lo tanto, el uso de herramientas y tecnologías revisadas y evaluadas permiten el buen desempeño educativo, lo que incide en la calidad del aprendizaje virtual.

Con base en lo citado, la presente etapa de la investigación tiene el propósito de detectar algún cambio en la adquisición de conocimientos en metodología de la investigación impulsada por el uso del AVI y reportado por los Estudiantes, para ello se evaluaron los cambios en la valoración de los participantes sobre sus conocimientos. Además de conocer la experiencia de los usuarios en la plataforma.

3. Objetivo General

Identificar algún cambio en la adquisición de conocimientos en metodología de la investigación impulsada por el uso del AVI y reportado por los Estudiantes

4. Objetivos Específicos

Conocer la experiencia de los usuarios al utilizar el Aula Virtual Invertida.

5. Tipo de estudio

Se realizó una investigación cuantitativa exploratoria descriptiva de corte transversal y se utilizó un diseño pretest-posttest de un solo grupo.

6. Participantes

La muestra estuvo conformada por 110 participantes en el momento de la aplicación del PRE-TEST y por 31 participantes durante la aplicación del POST-TEST, todos estudiantes

de nivel licenciatura, procedentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con un rango de edad de 17 a 36 años, elegidos por la conveniencia de la muestra.

7. Instrumento

En la fase de PRE-TEST se utilizó un cuestionario de elaboración propia para conocer la valoración de los participantes sobre sus conocimientos en metodología de la investigación, contiene dos apartados, el primero es la sección de datos sociodemográficos junto con su correo electrónico y la segunda parte se compone de 22 reactivos que están agrupados en 4 factores que evalúan: *Elaboración del proyecto de investigación; Informe final de investigación; Formato de citas y referencias; y Principal problema al aprender metodología de la investigación*. Los primeros 14 reactivos son tipo Likert de cinco opciones en un rango de 1 a 5 y en conjunto explican el 60.630 % de la varianza total, tienen un Alpha de Cronbach de 0.884. Los 8 reactivos restantes son de opción múltiple.

En la fase de POST-TEST se utilizó un cuestionario de elaboración propia, el cual está dividido en 2 componentes: El primer componente corresponde al primer instrumento utilizado en la fase de PRE-TEST, siendo el mismo cuestionario sin modificar algún reactivo; el segundo componente es un cuestionario de elaboración propia que contiene 14 reactivos formulados para conocer la experiencia de los alumnos en la AVI. Los primeros 9 reactivos son tipo likert de cinco opciones en un rango de 1 a 5 y en conjunto explican el 63.005 % de la varianza total, tienen un Alpha de Cronbach de 0.916. Los 5 reactivos restantes son preguntas con respuestas abiertas.

8. Procedimiento

En la fase de evaluación PRE-TEST los integrantes del proyecto PAPIME PE305821 comenzaron la divulgación del AVI. Por un lado, los profesores integrantes del proyecto

invitaron a sus alumnos a colaborar en la evaluación del AVI, por otro lado, los alumnos integrantes del proyecto solicitaron la participación de compañeros de grupo y se dio a conocer la investigación y se hizo la invitación a colaborar en la evaluación del AVI, mediante el uso de la red social Instagram. En ambos casos se utilizó el enlace www.investigacionfesz.com.mx para divulgar el AVI.

Al ingresar al sitio web aparece un video tutorial donde se les hace la invitación a los usuarios de que antes de empezar a explorar el AVI, colaboren con el proyecto y que respondan el cuestionario de consentimiento informado, ver Apéndice A, y la evaluación diagnóstica (PRE-TEST). Esta etapa duró del día 25 de octubre al 9 de diciembre de 2021.

Para la fase de POST-TEST se recopilaron los correos electrónicos de los participantes de la anterior etapa. Posteriormente se les mandó un correo invitando a concluir su participación en la evaluación del AVI, además se incluyó un enlace donde venía la evaluación adicional (POST-TEST). Esta etapa duró del día 9 de diciembre de 2021 al 1 de febrero de 2022 y durante ese periodo se enviaron 4 solicitudes de participación en la evaluación del AVI. Al término de esa fase se procedió a la construcción de bases de datos y al análisis de los mismos.

9. Resultados

Con los datos obtenidos se realizaron pruebas estadísticas descriptivas, se utilizó el programa estadístico SPSS v.25.

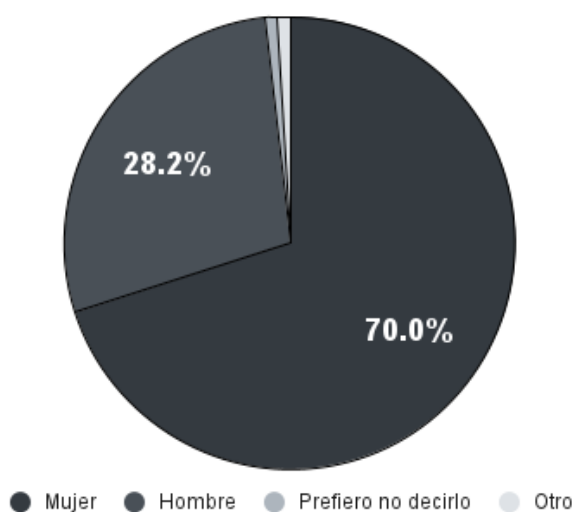
PRE-TEST

Los resultados obtenidos indican que las mujeres tuvieron la mayor participación en esta fase del estudio, esto se puede apreciar en la Figura 6, además la mayor parte de los participantes provienen de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y en específico, de la licenciatura de psicología, como se puede observar en las Tablas 7 y 8.

La mayor participación dentro de la licenciatura de psicología fue por parte de alumnos de primer semestre y tercer semestre como se aprecia en la Tabla 7, además esto concuerda con los datos de la Figura 8, donde se observa que la mayor participación proviene de los alumnos en Etapa Básica seguidos de los alumnos que integran el área de la Psicología Social. El dispositivo con mayor preferencia para ingresar a las clases virtuales fue la computadora o laptop, como se observa en la Figura 9, asimismo la Figura 10 describe las edades de participantes, las cuales oscilaban entre 17 a 36 años, pero los que poseían 19 años eran el conjunto con mayor prevalencia en esta etapa de la investigación. En las siguientes figuras, se muestran a detalle los datos sociodemográficos de los participantes de esta etapa del estudio.

Figura 6

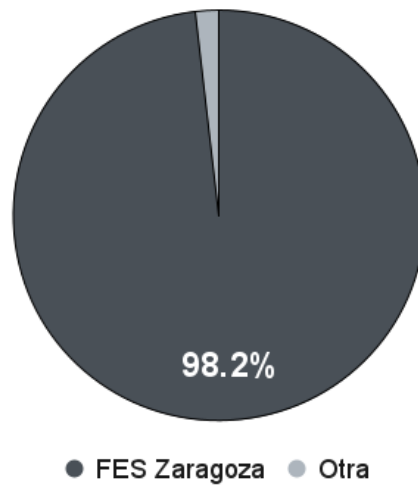
Género de los participantes



Nota. De una muestra de 110 participantes, 77 participantes (70%) son *mujeres*, 31 (28.2%) son *hombres*, 1 (0.9%) se considera *no binario* y 1 (0.9%) *prefiere no decirlo*.

Figura 7

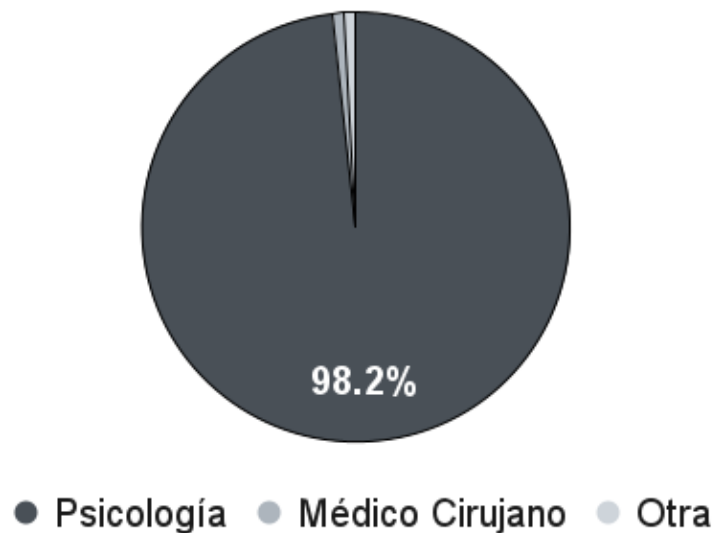
Institución de procedencia



Nota. De una población de 110 participantes, 108 de los participantes (98.2%) provienen de *FES Zaragoza* y 2 participantes (1.8%) provienen de *otra institución educativa*.

Figura 8

Licenciatura que cursan



Nota. De una muestra de 110 participantes, 108 participantes (98.2%) cursan la licenciatura de *Psicología*, 1 (0.9%) cursa la licenciatura de *Médico Cirujano* y 1 (0.9%) cursa *otra licenciatura*.

Tabla 7

Semestre que cursan los participantes

Semestre	Frecuencia	Porcentaje
1°	59	53.6 %
3°	20	18.2 %
5°	5	4.5 %
7°	16	14.5 %
Egresados	10	9.1 %
Total	110	100 %

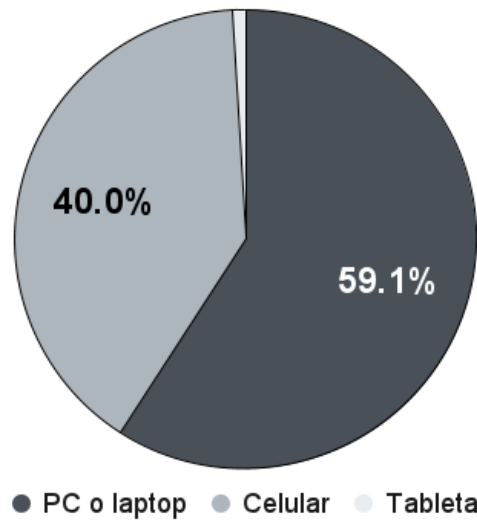
Tabla 8

Área curricular de los participantes

Área	Frecuencia	Porcentaje
Curso otra carrera	2	1.8 %
Etapa Básica	56	50.9 %
Psicología Educativa	4	3.6 %
Psicología Clínica	8	7.3 %
Psicología Social	29	26.4 %
Psicología del trabajo y las organizaciones	2	1.8 %
Egresado	9	8.2 %
Total	110	100 %

Figura 9

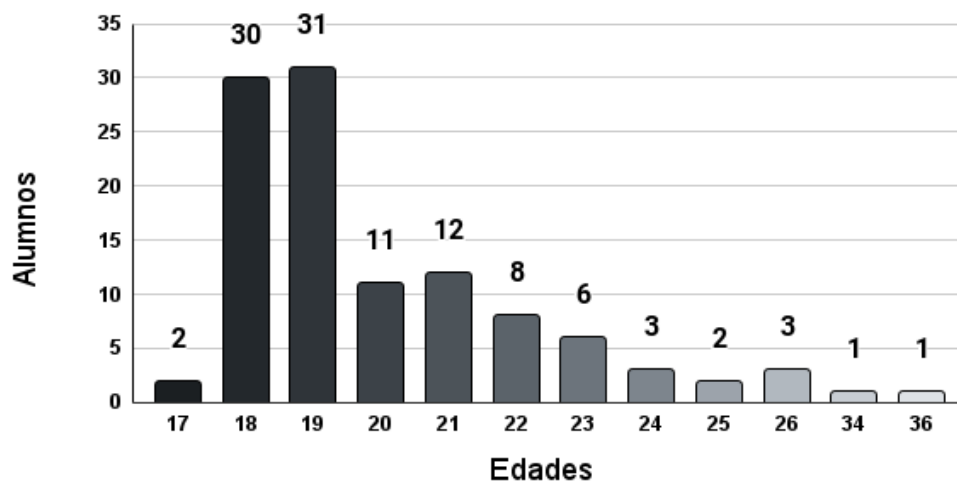
Dispositivo utilizado para conectarse a sus clases



Nota. De una muestra de 110 participantes, 65 participantes (59.1%) utilizan su *PC o laptop* para conectarse a sus clases, 44 (40%) utilizan su *celular* y 1 (0.9%) utiliza una *tableta*.

Figura 10

Edades de los participantes.



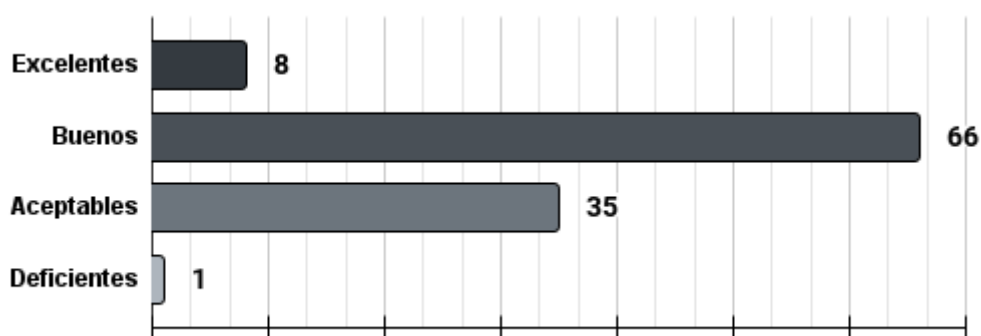
Nota. El 100% (110 alumnos) de participantes contaban con una edad de entre 17 a 36 años, teniendo una $M = 20.17$ años y una $DE = 2.9$. El 1.8% tenían 17 años, el 27.3% 18 años, el 28.2% 19 años, el 10% 20 años, el 10.9% 21 años, el 7.3% 22 años, el 5.5% 23 años, el 2.7% 24 años, el 1.8% 25 años, el 2.7% 26 años y solo el 0.9% tenían 34 y 36 años de edad.

El propósito de esta etapa fue conocer la estimación en estudiantes de licenciatura sobre sus conocimientos en metodología de la investigación, para esto se realizó un cuestionario de elaboración propia, se compone de 22 reactivos que están agrupados en 4 factores que evalúan: *Elaboración del proyecto de investigación; Informe final de investigación; Formato de citas y referencias; y Principal problema al aprender metodología de la investigación.*

Los resultados indican que la *valoración general* de los participantes sobre sus conocimientos en metodología de la investigación se concentra en *buenos y aceptables*, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 11

Valoración general



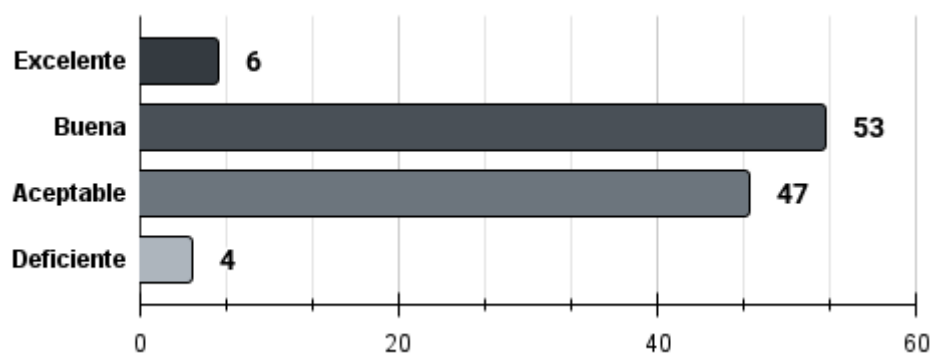
Nota. De una muestra de 110 participantes, 8 participantes (7.3%) consideran sus conocimientos en general de metodología de la investigación como *excelentes*, 66 (60%) los consideran como *buenos*, 35 (31.8%) los consideran como *aceptables* y solo uno (0.9%) los consideran como *deficientes*.

De forma similar ocurre con los 3 factores consecuentes, ya que los participantes estiman sus conocimientos en *la valoración sobre la elaboración del proyecto de investigación,*

la valoración en el informe final de investigación y con la valoración en el formato de citas y referencias como buenos y aceptables, tal como se observa en las Figuras 12, 13 y 14 de forma correspondiente.

Figura 12

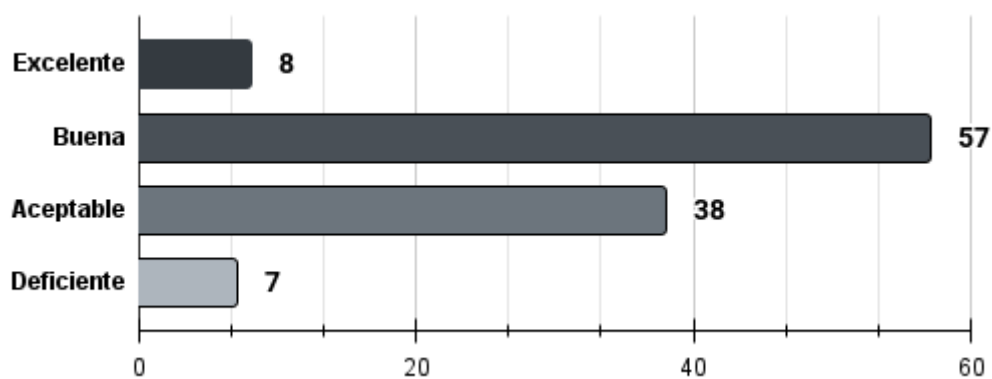
Valoración en la elaboración del proyecto de investigación



Nota. De una muestra de 110 participantes, 6 participantes (5.5%) consideran sus conocimientos en la elaboración del proyecto de investigación como *excelentes*, 53 (48.2%) los consideran como *buenos*, 47 (42.7%) los consideran como *aceptables* y 4 (3.6%) los consideran como *deficientes*.

Figura 13

Valoración en el informe final de investigación



Nota. De una muestra de 110 participantes, 8 participantes (7.3%) consideran sus conocimientos en el informe final de investigación como *excelentes*, 57 (51.8%) los consideran como *buenos*, 38 (34.5%) los consideran como *aceptables* y 7 (6.4%) los consideran como *deficientes*.

Figura 14

Valoración en el formato de citas y referencias



Nota. De una muestra de 110 participantes, 20 participantes (18.2%) consideran sus conocimientos en el formato de citas y referencias como *excelentes*, 56 (50.9%) los consideran como *buenos*, 31 (28.2%) los consideran como *aceptables* y 3 (2.7%) los consideran como *deficientes*.

Del mismo modo se puede apreciar que para los participantes los *principales problemas al aprender metodología de la investigación* se centran en 4 elementos: Es mucha información; los términos parecen confusos; es difícil diferenciar los conceptos; y los recursos donde se encuentran la información no son accesibles, además la *Prevalencia de problemas al aprender metodología de la investigación* se concentran en 1 y 2 problemas, como señalan la Tabla 9 y la Figura 15 respectivamente.

Tabla 9

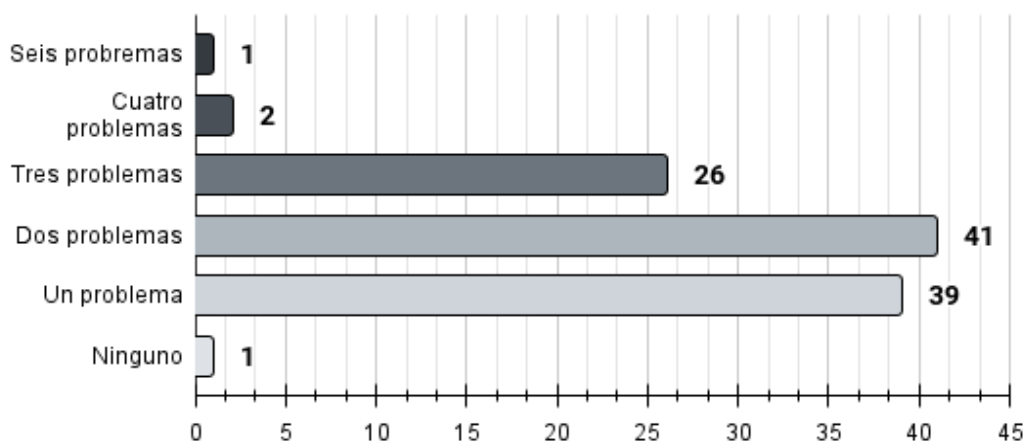
Principal problema al aprender metodología de la investigación

Problemas	Frecuencia	Porcentaje
Es aburrida	9	4.2 %
Es mucha información	62	29 %
Los términos me parecen confusos	54	25.2 %
No le veo utilidad	3	1.4 %
No me parece interesante	10	4.7 %
Es difícil diferenciar los conceptos	35	16.4 %
Los recursos donde se encuentran la información no son accesibles	31	14.5 %
Otro	9	4.2 %
Ninguna	1	0.5 %
Total	214	100 %

Nota. La suma total de este reactivo da un resultado mayor a los 110 participantes debido a que se podía seleccionar más de una opción

Figura 15

Prevalencia de problemas al aprender metodología de la investigación



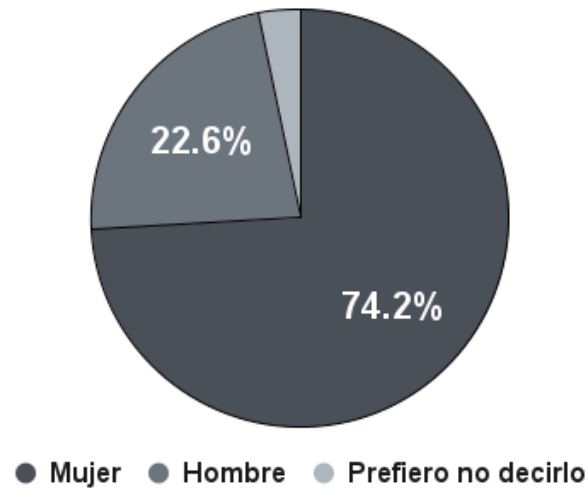
Nota. De una muestra de 110 participantes, un participante (0.9%) seleccionó *6 problemas*, 2 participantes (1.8%) seleccionaron *4 problemas*, 26 participantes (23.6%) seleccionaron *3 problemas*, 41 participantes (37.3%) seleccionaron *2 problemas*, 39 participantes (35.5%) seleccionaron *1 problema* y solo un participante (0.9%) indicó que *no tiene ningún problema* al aprender metodología de la investigación.

POST-TEST

Los resultados obtenidos indican que de una muestra de 31 participantes, el 100% provienen de FES Zaragoza y el 100% cursan la licenciatura de Psicología. Nuevamente las mujeres tuvieron la mayor participación en esta fase del estudio, esto se puede observar la Figura 16, de igual forma la mayor participación dentro de la licenciatura de psicología fue por parte de alumnos de primer semestre y tercer semestre como se aprecia en la Tabla 10. Además esto concuerda con los datos de la Tabla 11, donde se observa que la mayor participación proviene de los alumnos en Etapa Básica seguidos de los alumnos que integran el área de la Psicología Social. Igualmente, el dispositivo con mayor preferencia para ingresar a las clases virtuales fue la computadora o laptop, como se observa en la Figura 17, asimismo la Figura 18 describe las edades de participantes, las cuales oscilaban entre 18 a 34 años, pero los que poseían 18 años eran el conjunto con mayor prevalencia en esta etapa de la investigación. En las siguientes figuras, se muestran a detalle los datos sociodemográficos de los participantes de esta etapa del estudio.

Figura 16

Género de los participantes



Nota. De una muestra de 31 participantes, 23 participantes (74.2%) son *mujeres*, 7 (22.6%) son *hombres* y 1 (3.2%) *prefiere no decirlo*.

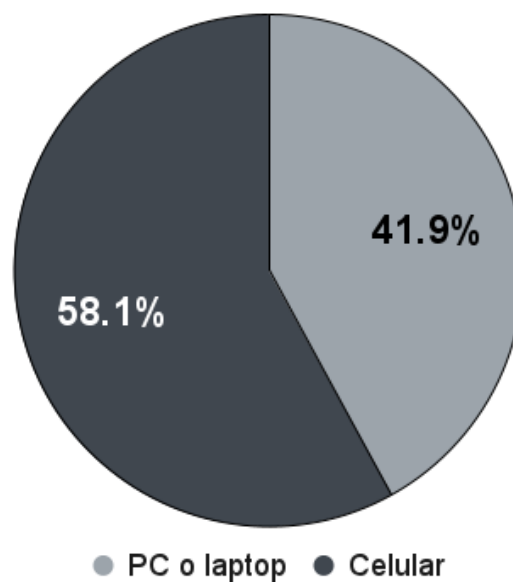
Tabla 10

Semestre que cursan los participantes

Semestre	Frecuencia	Porcentaje
1°	17	54.8 %
2°	3	9.7 %
3°	6	19.4 %
7°	2	6.5 %
8°	1	3.2 %
Egresados	2	6.5 %
Total	31	100 %

Tabla 11*Área curricular de los participantes*

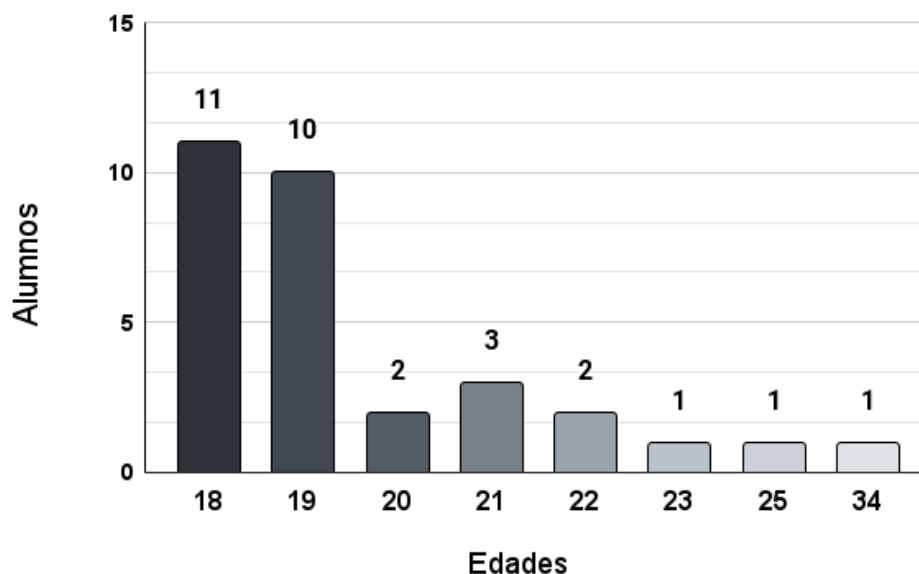
Área	Frecuencia	Porcentaje
Etapa Básica	20	64.5 %
Psicología Educativa	2	6.5 %
Psicología Clínica	1	3.2 %
Psicología Social	6	19.4 %
Egresados	2	6.5 %
Total	31	100 %

Figura 17*Dispositivo utilizado para conectarse a sus clases*

Nota. De una muestra de 31 participantes, 13 participantes (41.9%) utilizan su *PC o laptop* para conectarse a sus clases y 18 (58.1%) utilizan su *celular*.

Figura 18

Edades de los participantes.



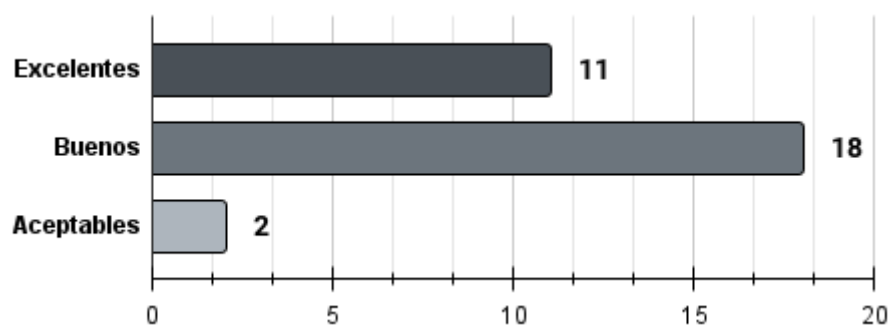
Nota. El 100% (31 alumnos) de participantes contaban con una edad de entre 18 a 34 años, teniendo una $M = 19.9$ años y una $DE = 3.1$. El 35.5% tenían 18 años, el 32.3% 19 años, el 6.5% 20 años, el 9.7% 21 años, el 6.5% 22 años, el 3.2% 23 años, el 3.2% 25 años y el 3.2% tenían 34 años de edad.

El propósito de esta etapa fue identificar alguna mejora en la adquisición de sus conocimientos en metodología de la investigación impulsada por el uso del AVI y reportada por los propios estudiantes. Para esto se volvió a aplicar el cuestionario de elaboración propia, que se compone de 22 reactivos que están agrupados en 4 factores que evalúan: *Elaboración del proyecto de investigación; Informe final de investigación; Formato de citas y referencias; y Principal problema al aprender metodología de la investigación.* Además se aplicó un cuestionario de elaboración propia para conocer la experiencia de los alumnos en el AVI, que contiene 14 reactivos.

Los resultados muestran que la valoración general de los participantes sobre sus conocimientos en metodología de la investigación después del AVI se concentra en buenos y excelentes, como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 19

Valoración general después del AVI

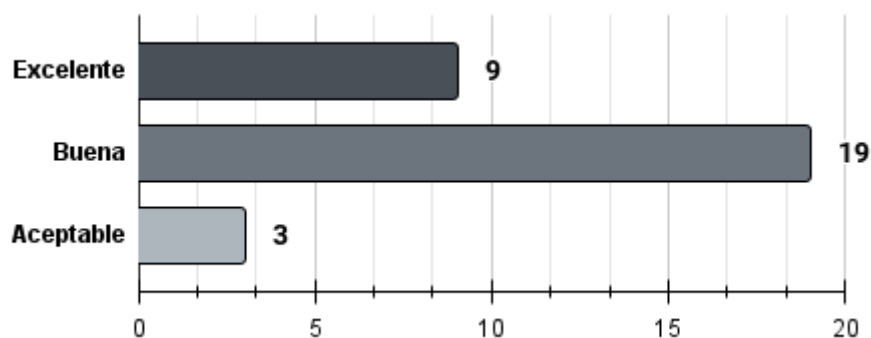


Nota. De una muestra de 31 participantes, 11 participantes (35.5%) consideran sus conocimientos en general de metodología de la investigación como *excelentes*, 18 (58.1%) los consideran como *buenos* y solo 2 (6.5%) los consideran como *aceptables*.

De forma similar ocurre con los 3 factores consecuentes, ya que los participantes estiman sus conocimientos en *la valoración sobre la elaboración del proyecto de investigación después del AVI*, *la valoración en el informe final de investigación después del AVI* y con *la valoración en el formato de citas y referencias después del AVI* como buenos y excelentes, tal como se observa en las Figuras 20, 21 y 22 de forma correspondiente.

Figura 20

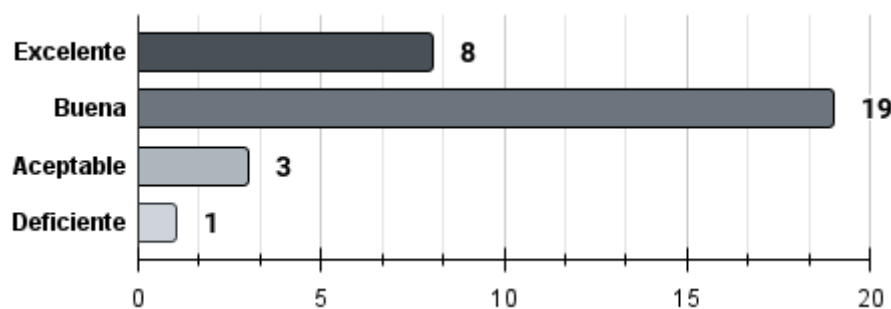
Valoración en la elaboración del proyecto de investigación después del AVI



Nota. De una muestra de 31 participantes, 9 participantes (29%) consideran sus conocimientos en la elaboración del proyecto de investigación como *excelentes*, 19 participantes (61.3%) los consideran como *buenos* y 4 participantes (9.7%) los consideran como *aceptables*.

Figura 21

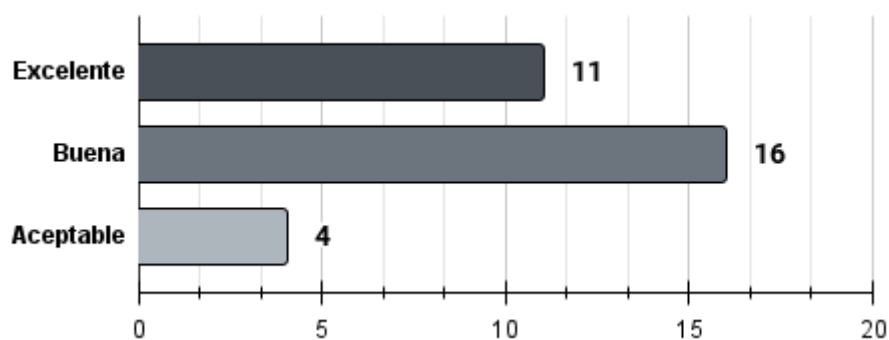
Valoración en el informe final de investigación después del AVI



Nota. De una muestra de 31 participantes, 8 participantes (25.8%) consideran sus conocimientos en el informe final de investigación como *excelentes*, 19 participantes (61.3%) los consideran como *buenos*, 3 participantes (9.7%) los consideran como *aceptables* y solo un participante (3.2%) los considera como *deficientes*.

Figura 22

Valoración en el formato de citas y referencias después del AVI



Nota. De una muestra de 31 participantes, 11 participantes (35.5%) consideran sus conocimientos en el formato de citas y referencias como *excelentes*, 16 participantes (51.6%) los consideran como *buenos* y 4 participantes (12.9%) los consideran como *aceptables*.

Además se puede apreciar que para los participantes los *principales problemas al aprender metodología de la investigación después del AVI* se concentran en 3 elementos: Es mucha información; los términos parecen confusos; y es difícil diferenciar los conceptos, además la *prevalencia de problemas al aprender metodología de la investigación después del AVI* se concentra en 1 y 2 problemas, como señalan la Tabla 12 y la Figura 23 respectivamente.

Tabla 12

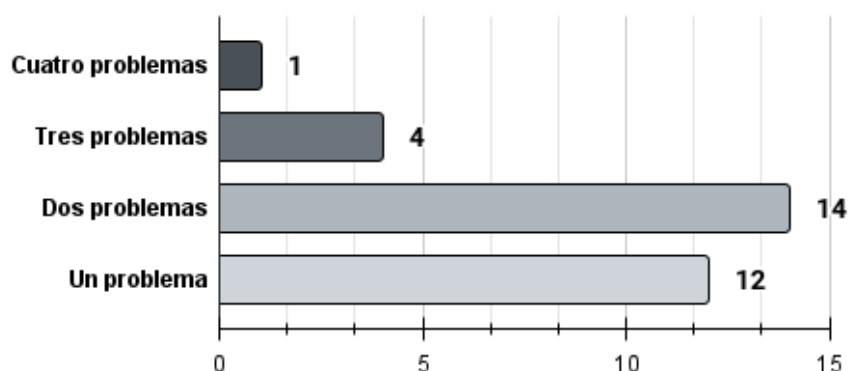
Principal problema al aprender metodología de la investigación después del AVI

Problemas	Frecuencia	Porcentaje
Es aburrida	3	5.4 %
Es mucha información	24	42.9 %
Los términos me parecen confusos	12	21.4 %
No le veo utilidad	1	1.8 %
No me parece interesante	3	5.4 %
Es difícil diferenciar los conceptos	10	17.9 %
Los recursos donde se encuentran la información no son accesibles	3	5.4 %
Total	56	100 %

Nota. La suma total de este reactivo da un resultado mayor a los 31 participantes debido a que se podía seleccionar más de una opción

Figura 23

Prevalencia de problemas al aprender metodología de la investigación después del AVI



Nota. De una muestra de 31 participantes, un participante (3.2%) seleccionó 4 *problemas*, 4 participantes (12.9%) seleccionaron 3 *problemas*, 14 participantes (45.2%) seleccionaron 2 *problemas* y 12 participantes (38.7%) seleccionaron 1 *problema*.

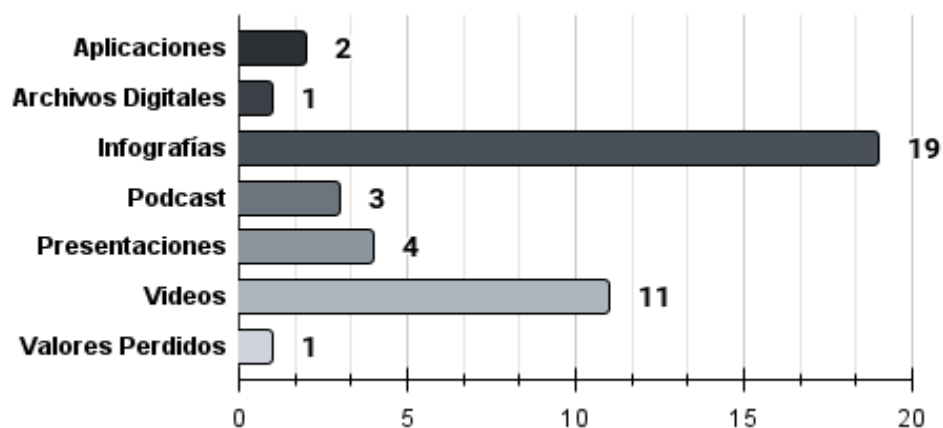
Asimismo la mayoría de los participantes describieron la experiencia general en el AVI como *excelente*, como se señala en la Tabla 13. En la mayoría de los reactivos, tales como: *La navegación en la plataforma es intuitiva; Los recursos multimedia que había en la plataforma me parecieron útiles; Los recursos multimedia fueron relevantes para el aprendizaje de metodología de la investigación; La información obtenida en la plataforma es clara; Las veces que usé la plataforma para mis clases fueron; Los materiales son fáciles de ubicar dentro de la plataforma; y Mi experiencia con el aprendizaje de Metodología de la Investigación por medio de la plataforma fue*, se obtuvo puntuaciones *Buenas* o *Bastantes veces*, los reactivos restantes como *La disposición de los materiales por categoría fue..; y Los recursos multimedia se visualizaban y reproducían de forma rápida* obtuvieron puntuaciones *Excelentes* o *Todo el tiempo*, como se aprecia en la Tabla 14.

Nota. R1 = La navegación en la plataforma es intuitiva; R2= Los recursos multimedia que había en la plataforma me parecieron útiles; R3= La disposición de los materiales por categoría fue..; R4= Los recursos multimedia fueron relevantes para el aprendizaje de metodología de la investigación; R5= La información obtenida en la plataforma es clara; R6= Las veces que usé la plataforma para mis clases fueron; R7= Los recursos multimedia se visualizaban y reproducían de forma rápida; R8= Los materiales son fáciles de ubicar dentro de la plataforma; y R9= Mi experiencia con el aprendizaje de Metodología de la Investigación por medio de la plataforma fue.

Por último, las infografías y los videos fueron los recursos ideales para la mayoría de los participantes, además que en general mostraron preferencia por solo un tipo de recurso, como se puede observar en las figuras 24 y 25 respectivamente. La mayoría de los participantes no haría modificaciones al AVI, sin embargo, un grupo de ellos prefería modificaciones dirigidas al diseño de la plataforma, como denota la Tabla 15, de manera análoga la Tabla 16 presenta el uso que le dieron los participantes a la plataforma, siendo en su mayoría Reforzar el aprendizaje y Ampliar el conocimiento, aunque de forma general la mayoría de los participantes solo eligió una opción, acorde a los datos de la Figura 26. Es pertinente mencionar que el 100% de los participantes afirmaron que volverán a usar el AVI y que recomendarían la plataforma a otras personas.

Figura 24

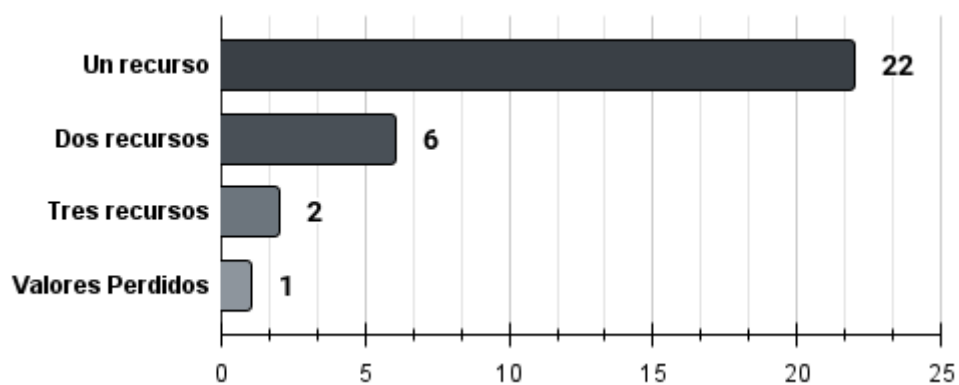
¿Qué recurso fue mejor para ti? ¿Por qué?



Nota. La suma total de este reactivo da un resultado mayor a los 31 participantes debido a que se podía seleccionar más de una opción. Para 2 participantes (4.9%) *las aplicaciones* fueron el mejor recurso, para un participante (2.4%) *los archivos digitales*, para 19 participantes (46.3%) *las infografías*, para 3 participantes (7.3%) *los podcasts*, para 4 participantes (9.8%) *las presentaciones* y para 11 participantes (26.8%) *los videos*. Además se reportó *un valor perdido* (2.4%).

Figura 25

Prevalencia de respuestas a la pregunta: ¿Qué recurso fue mejor para ti? ¿Por qué?



Nota. De una muestra de 31 participantes, 22 participantes (71%) seleccionaron 1 recurso, 6 participantes (19.4%) seleccionaron 2 recursos y 2 participantes (6.5%) seleccionaron 3 recursos, además se reportó un valor perdido (3.2%).

Tabla 15

¿Qué cambiarías de la plataforma?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nada	12	39%
El diseño	9	29%
Los recursos	7	23%
El orden/organización	3	10%
Total	31	100 %

Tabla 16

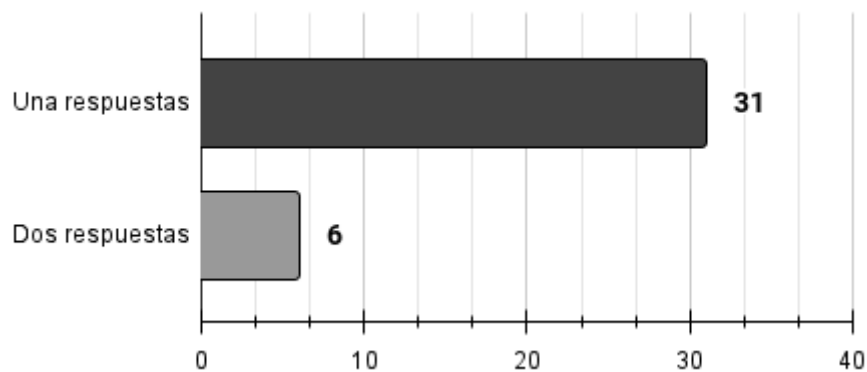
¿Cuál fue el uso que le diste a la plataforma?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Reforzar el aprendizaje	21	57%
Ampliar el conocimiento	10	27%
Para alguna forma de titulación	1	3%
Tareas	5	14%
Total	37	100 %

Nota. En este reactivo da una suma mayor a los 31 participantes debido a que se podía seleccionar más de una opción.

Figura 26

Prevalencia de respuestas a la pregunta: ¿Cuál fue el uso que le diste a la plataforma?



Nota. En este reactivo da una suma mayor a los 31 participantes debido a que se podía seleccionar más de una opción.

¿Volverías a usar la plataforma?

De una muestra de 31 participantes, el 100% afirmó que volverán a usar el AVI

¿Recomendarías la plataforma a alguien más?

De una muestra de 31 participantes, el 100% afirmó que recomendarían el AVI a otras personas

10. Discusión

Los resultados previamente descritos exponen múltiples cambios observados en la valoración general de conocimientos en metodología de la investigación, ya que la mayor parte de los participantes estimaron sus conocimientos como buenos a aceptables y después del uso del AVI estimaron sus conocimientos como de excelentes a aceptables. Ocurre lo mismo con las valoraciones posteriores, en el caso de la elaboración del proyecto de investigación, estimaron sus conocimientos de buenos a aceptables, con el posterior empleo del AVI estimaron sus conocimientos como de excelentes a aceptables, siendo una tendencia que se

repite en las valoraciones del informe final de investigación y en el formato de citas y referencias.

Respecto al principal problema al aprender metodología de la investigación, antes de la aplicación del AVI los participantes brindaron respuestas similares que abarcan 4 elementos: *Es mucha información; los términos parecen confusos; es difícil diferenciar los conceptos; y los recursos donde se encuentra la información no son accesibles.* Con el posterior empleo del AVI, solo abarcaron 3 elementos: *Es mucha información; los términos parecen confusos; y es difícil diferenciar los conceptos además.* Cabe destacar que los participantes siguen reportando que las principales dificultades al aprender metodología de la investigación es la vasta información que ofrece este tema, seguido de una confusión en la diferenciación de términos y conceptos claves de la materia.

En lo referente a la prevalencia de problemas al aprender metodología de la investigación, antes de la aplicación del AVI los participantes reportaron 1 y 2 problemas, con el subsiguiente empleo del AVI, reportaron resultados similares, entre 1 y 2 problemas.

Por otra parte, la mayoría de los participantes describieron la experiencia general en el AVI como excelente, e indicaron en su mayoría que la navegación en la plataforma es intuitiva, los recursos multimedia les parecieron útiles y relevantes para el aprendizaje de metodología de la investigación, además

Algunas respuestas precisaron que se podía mejorar el diseño estético de la plataforma, la variedad de contenido y la estructuración de la plataforma, con respuestas como: “El diseño, por algo más atractivo en los colores”, “así como está me parece muy bien, por decir algo, a lo mejor los colores” , “Añadiría más contenido, pero que no fuera repetitivo, algunos de los apartados eran un tanto repetitivos, y quizás en esas cuestiones se pudieron abordar otros aspectos de las temáticas”, “Tal vez la navegación pues muchas veces no sabía que había más

recursos por la forma de su diseño”, “Tal vez el diseño, a veces me confundía el abrir archivos”, “El contenido, algunos eran repetitivos” y “Algunos de los contenidos no me parecían relevantes”.

El uso que la mayoría de los participantes le dio al AVI fue para reforzar el aprendizaje y ampliar el conocimiento, además todos los participantes afirmaron que volverán a usar el AVI y que recomendarían la plataforma a otras personas. Por último, las infografías y los videos fueron los recursos ideales para la mayoría de los participantes, además que en general mostraron preferencia por solo un tipo de recurso.

Estos resultados concuerdan con trabajos previos (Behmanesh et al., 2020; Castañeda et al., 2019; Cedeño-Escobar & Vigueras-Moreno, 2020; Fidalgo-Blanco et al., 2020; Gómez, 2019; Sánchez-Cruzado & Sánchez-Compañía, 2020; Torrecilla-Manresa & García-García, 2020; Prieto et al., 2021) ya que al utilizar la modalidad de Aula Virtual Invertida (AVI) se reportó cambios en su valoración general de conocimientos en metodología de la investigación, así como beneficios al aplicar la metodología del aula invertida en los entornos educativos digitales

Se determina que en la etapa de *Evaluación del aula invertida* alcanzó sus objetivos propuestos al disponer de un AVI que impulsó cambios en la valoración general de conocimientos en metodología de la investigación, obteniendo un impacto positivo en el aprendizaje de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación en estudiantes de nivel licenciatura.

Conclusiones

En el presente trabajo se elaboró un aula virtual invertida para el aprendizaje de Metodología de la investigación con los objetivos de: obtener recursos multimedia aplicados a los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación, validar por juicio de expertos a los recursos multimedia obtenidos para la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación, implementar un AVI en las unidades de aprendizaje relacionadas a Metodología de la investigación y por último evaluar la adquisición de conocimientos en metodología de la investigación impulsada por el uso del AVI en los estudiantes.

Los resultados demuestran que la implementación de un AVI dirigida a la enseñanza de los contenidos curriculares de Metodología de la Investigación en estudiantes de nivel licenciatura produce cambios en su valoración del aprendizaje. La contribución de la presente investigación permite diseñar y establecer una metodología funcional para la instauración de aulas investigadoras, además de aumentar el conocimiento práctico y teórico que se tiene sobre AVI, en particular en el contexto de la pandemia de COVID-19.

Sin embargo es importante señalar las limitaciones que contó la presente investigación, siendo dos limitaciones considerables que repercutieron en la fase de POST-TEST. La primera limitación fueron los intervalos de tiempo entre cada fase del proyecto, debido a que en la etapa de *selección y preparación de la plataforma virtual* demandó más tiempo para la selección y preparación del sitio. Experimentar con las capacidades de cada plataforma requirió de un tiempo de adaptación, además de que en algunas plataformas era necesario agendar una demostración técnica con los desarrolladores. La segunda limitación corresponde a la escasa participación que se obtuvo en el POST-TEST, puesto que solo se incorporaron el 28.18% de los participantes originales.

Las recomendaciones futuros estudios en los que se implemente una AVI son:

- Establecer prioridades y elementos que se adapten a cada plataforma en la fase de búsqueda e instauración, ya que tomó más tiempo encontrar la plataforma idónea sin cambiar diversas características que se habían contemplado con antelación.
- Establecer un control más riguroso en el momento de solicitar la participación en el POST-TEST, ya que solo la herramienta del correo electrónico no es muy eficaz, debido a que no asegura la entrega del mensaje o se puede perder la solicitud entre correos de menor relevancia.

No obstante la presente investigación también abre camino para futuros estudios que pretendan utilizar la modalidad del aula invertida. Se recomienda profundizar en la etapa de selección de la plataforma y en la preparación y selección de materiales idóneos para el AVI.

Referencias

- Aguilera, C., Manzano, A., Martínez, I., Lozano, M., & Casiano, C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3498/349853537027>.
- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Al-Zahrani, A. M. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *British journal of educational technology*, 46(6), 1133-1148. <https://doi.org/10.1111/bjet.12353>
- Ali, S., Uppal, M. A., & Gulliver, S. R. (2018). A conceptual framework highlighting e-learning implementation barriers. *Information Technology & People*, 31(1), 156-180. <https://doi.org/10.1108/ITP-10-2016-0246>
- Alcántara-Santuario, A. (2020). Educación superior y COVID-19: una perspectiva comparada. En H. Casanova-Cardiel (Ed.), *Educación y pandemia: una visión académica* (pp. 75-82). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
- Anderson, J. (2020). Computers and Educational Improvement. En A. Tatnall (Ed.), *Encyclopedia of Education and Information Technologies* (1era ed., pp. 385-397). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1>
- Ángel-Cuartas, A. L. (2017). *Conceptualización de ambientes virtuales de aprendizaje*. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Avdic, A., Wissa, U. A., & Hatakka, M. (2016, octubre). *Socratic Flipped Classroom: What Types of Questions and Tasks Promote Learning?* [Sesión de congreso]. European Conference on e-Learning, Brighton, UK.

- Báez-Pérez, C. I., & Clunie-Beaufond, C. E. (2020). El modelo tecnológico para la implementación de un proceso de educación ubicua en un ambiente de computación en la nube móvil. *Revista UIS Ingenierías*, 19(4), 77–88. <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n4-2020007>
- Bates, J. E., Almekdash, H., & Gilchrest-Dunnam, M. J. (2017). The Flipped Classroom: A Brief, Brief History. En L. S. Green, J. R. Banas & R. A. Perkins (Eds.), *The Flipped College Classroom. Conceptualized and Re-Conceptualized* (1.er ed., pp. 3 - 10). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41855-1>
- Bauer-Ramazani, C., Graney, J. M., Marshall, H. W., & Sabieh, C. (2016). Flipped learning in TESOL: Definitions, approaches, and implementation. *Tesol Journal*, 7(2), 429-437. <https://doi.org/10.1002/tesj.250>
- Behmanesh, F., Bakouei, F., Nikpour, M., & Parvaneh, M. (2020). Comparing the Effects of Traditional Teaching and Flipped Classroom Methods on Midwifery Students' Practical Learning: The Embedded Mixed Method. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09478-y>
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. T. Tortosa, S. Grau, & J. D. Álvarez (Eds.), *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares* (pp. 1466 – 1480). Universidad de Alicante. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57093>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar*. Fundación Santa María-Ediciones.
- Bernal-García, M. I., Salamanca-Jiménez, D. R., Perez-Gutiérrez, N., & Quemba-Mesa, M. P. (2020). Validez de contenido por juicio de expertos de un instrumento para medir percepciones físico-emocionales en la práctica de disección anatómica. *Educación médica*, 21(6), 349-356. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.008>

- Berridi-Ramírez, R., Martínez-Guerrero, J. I., & García-Cabrero, B. (2015). Validación de una escala de interacción en contextos virtuales de aprendizaje. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 116-129. <http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-berridi-et-al.html>
- Cadavieco, J. F. (2013). Beneficios del m-learning en la Educación Superior. *Educatio Siglo XXI*, 31(2), 211-234.
- Campanella, P. (2017, 8-10 de diciembre). *C-learning: Learning on cloud* [Sesión de congreso]. Proceedings of the Third International Conference on Computing Technology and Information Management, Thessaloniki, Greece. https://www.researchgate.net/publication/322077322_Proceedings_of_the_Third_International_Conference_on_Computing_Technology_and_Information_Management_I_CCTIM2017_Thessaloniki_Greece_2017
- Campos, L. E. (2021). Efectividad del aula invertida en línea como estrategia didáctica a distancia para la educación superior, durante la cuarentena por COVID19: Un estudio de caso. *Revista Panamericana de Comunicación*, 3(1), 102–115. <https://doi.org/10.21555/rpc.v0i1.2355>
- Castañeda, L. J., Hernández, H., Bravo, A., & Hernández, A. (2019). Clase invertida: integración TIC en el aula. En J. E. Márquez (Ed.) *Educación, ciencia y tecnologías emergentes para la generación del siglo 21* (1a ed., pp. 114-158). Editorial de la Universidad de Cundinamarca. <https://www.doi.org/10.36436/9789585203242>
- Carpio-Ramos, H., Carpio-Ramos, P. A., García-Peñalvo, F.J., & Carpio-Hernández, S. R. (2021). Validez de instrumento: Percepción del aprendizaje virtual durante la COVID-19. *Campus Virtuales*, 10(2), 111-125. <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/2357>
- Castrellón, J. J. (2016). Los servicios de nube como herramientas de apoyo informacional. *Revista Q*, 11(21), 33-48. <https://www.doi.org/10.18566/revistaq.v11n21.a03>

- Cedeño-Escobar, M. R., & Viguera-Moreno, J. A. (2020). Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 878-897. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1323>
- Contreras-Colmenares, A. F., & Garcés-Díaz, L. M. (2019). Ambientes Virtuales de Aprendizaje: dificultades de uso en los estudiantes de cuarto grado de Primaria. *Prospectiva: Revista de Trabajo Social e intervención social*, (27), 215-240. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i27.7273>
- Cornellà, P., Estebanell, M., & Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5-19.
- Chandra, Y. (2021). Online education during COVID-19: perception of academic stress and emotional intelligence coping strategies among college students. *Asian Education and Development Studies*, 10(2), 229-238. <https://doi.org/10.1108/AEDS-05-2020-0097>
- Dávila, M. (2020). M-Learning: características, ventajas y desventajas, uso. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 8(1), 50-52.
- Díaz-Barriga, F., & Hernández-Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo; Una interpretación constructivista*. McGraw Hill Interamericana.
- El-Mhouti, A., Erradi, M., & Nasseh, A. (2018). Using cloud computing services in e-learning process: Benefits and challenges. *Education and Information Technologies*, 23(2), 893-909.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27-36.
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F.J. (2020). Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida-Flipped Classroom. *Zenodo*, 1-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3610578>

- Fombona-Cadavieco, J., Pascual-Sevillano, M. A., & Vázquez-Cano, E. (2020). M-Learning en niveles iniciales, rasgos didácticos de las APPS educativas. *Campus Virtuales*, 9(1), 17-27.
- Galicia-Alarcón, A. L., Balderrama-Trápaga, J. A., & Navarro, R. E. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*, 9(2), 42-53. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v9n2.993>
- Gallardo-Fernández, I. M., Castro-Calvo, A., & Saiz-Fernández, H. (2020). Interacción y uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 38(1), 119–138. <https://doi.org/10.6018/educatio.413441>
- García, A. (2019). Flipped learning en el aula universitaria: aprendizaje acelerado, percepción del proceso de aprendizaje y autoestima del estudiante. *Revista de Filología y Lingüística de la Universidad de Costa Rica*, 42(2) 227-246. <https://doi.org/10.15517/rfl.v45i2.39115>.
- Georgiev, T., Georgieva, E., & Smrikarov, A. (2004, junio). *M-learning-a New Stage of E-Learning* [Sesión de congreso]. International conference on computer systems and technologies -CompSysTech, Rousse, Bulgaria.
- Guerra, J. (2017). *Revisión bibliográfica del paradigma "Digital Game Based Learning"* [Tesis de maestría, Universidad de Extremadura]. Repositorio institucional Universidad de Extremadura. <http://hdl.handle.net/10662/5172>
- Guerrero-Hernández, Díaz-Camacho, J. E., & Lagunes-Domínguez, A. (2014). Modelo de diseño de Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC). En I. Esquivel-Gámez (Ed.), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 99-110).
- Guevara-Duarez, M. F., Condezo-Tasca, S., Panez-Villanueva, P., Saldaña-Aguila, J., & Villarruel-Diaz, J. (2020). El aula invertida como metodología aplicada a estudiantes

- universitarios en el contexto COVID-19. *Revista Científica Pakamuros*, 8(4), 3-14.
<https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i4.145>
- Gómez, A. G. (2019). Flipped learning en el aula universitaria: aprendizaje acelerado, percepción del proceso de aprendizaje y autoestima del estudiante. *Revista de filología y lingüística de la Universidad de Costa Rica*, 45(2), 227-246.
<https://doi.org/10.15517/rfl.v45i2.39115>
- Gómez-Suárez, A. M. (2019). Aula Invertida, una experiencia en el Taller de Diseño de Multimedia. En C. R. Buitrago & J. Díaz (Eds.), *FlipTech Latinoamérica 2019: Conectándonos para resignificar la educación, Libro de Memorias* (pp. 87-110). Institución Universitaria Colombo Americana.
- Gonda, D., Pavlovičová, G., Tirpáková, A., & D'uriš, V. (2021). Setting Up a Flipped Classroom Design to Reduce Student Academic Procrastination. *Sustainability*, 13(8668), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su13158668>
- González-Montegudo, J. (2001). John Dewey y la pedagogía progresista. En J. Trilla (Ed.), *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI* (pp. 15-39). Editorial Graó. <https://doi.org/10.17227/PPDQ.2012.num49.1413>
- González-Rivas, R. A., Gastélum-Cuadras, G., Velducea-Velducea, W., González-Bustos, J. B., & Domínguez-Esparza, S. (2021). Análisis de la experiencia docente en clases de Educación Física durante el confinamiento por COVID-19 en México. *Retos*, 42, 1-11.
<https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86242>
- González-Zamar, M., & Abad-Segura, E. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria Virtualidad. *Educación y Ciencia*, 20 (11), 75-91.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/27449>

- Gros-Salvat, B. (2018). La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 69-82. <http://doi.org/10.5944/ried.21.2.20577>
- Hashimova, A., Prasolov, V., Burlakov, V., & Semenova, L. (2020). Flexible and Contextual Cloud Applications in Mobile Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 14(21), 51-63.
- Hamdan, N., McKnight, P. E., McKnight, K., & Arfstrom, M. K. (2013). *The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning*. Flipped Learning Network
- Hidalgo-Benites, L. E., Villalba-Condori, K. O., Arias-Chávez, D., Berrios-Espezua, M., & Cano, S. (2021). Aula invertida en una plataforma virtual para el desarrollo de competencias. Caso de estudio: Curso de investigación aplicada. *Campus Virtuales*, 10(2), 185-193.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *Resultados de la encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVID-ED_2021_03.pdf
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2014). *Reporte Edu Trends: Aprendizaje Invertido*. <https://observatorio.tec.mx/edutrendsaprendizajeinvertido>
- Janelli, M. (2018). E-learning in theory, practice, and research. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, 4, 81–98. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2018-4-81-98>
- Jisc (2015, 24 de junio) *Using digital media in new learning models*. <https://www.jisc.ac.uk/full-guide/using-digital-media-in-new-learning-models>

- Kumar-Basak, S., Wotto, M., & Bélanger, P. (2018). E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-Learning and Digital Media*, 15(4), 191–216. <https://doi.org/10.1177/2042753018785180>
- Klašnja-Milićević, A., Vesin, B., Ivanović, M., Budimac, Z., & Jain, L. C. (2017). Introduction to E-Learning Systems. En J. Kacprzyk & L. C. Jain (Eds.), *E-Learning Systems: Intelligent Techniques for Personalization* (1era ed., pp. 3-17). Springer International Publishing Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41163-7_1
- Khoynaroud, A.A., Akbarzadeh, A., Ghojzadeh, M., & Ghaffarifar, S. (2020). Assessment of the effect of application of an educational wiki in flipped classroom on students' achievement and satisfaction. *BMC Medical Education*, 20(293), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02223-0>
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>
- Long, X. (2016, 2-4 de diciembre). *Research on Innovative Teaching Mode of Product Design Specialty in Flipped Classroom* [Sesión de congreso]. 3rd International Conference on Education, Language, Art and Intercultural Communication, Xiamen, China. <https://doi.org/10.2991/icelaic-16.2017.23>
- Marcum, T. M., & Perry, S. J. (2015). Flips and Flops: A New Approach to a Traditional Law Course. *Journal of Legal Studies Education*, 32(2), 255-286. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1173798>
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403-423.

- Mori, T. (2018). The flipped classroom: An instructional framework for promotion of active learning. En K. Matsushita (Ed.), *Deep active learning* (pp. 95-109). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5660-4_6
- McComas, W. F. (Ed.). (2014). *The language of science education: an expanded glossary of key terms and concepts in science teaching and learning*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0>
- McLaughlin, J. E., Roth, M. T., & Mumper, R. J. (2021). The Flipped Classroom: Freeing Up Class Time for Strategic Active Learning. En A. Fornari & A. Poznanski (Eds.) *How-to Guide for Active Learning* (pp. 9-17). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62916-8_2
- Ng, W. (2015). *New Digital Technology in Education: Conceptualizing Professional Learning for Educators*. Springer. <https://www.doi.org/10.1007/978-3-319-05822-1>
- Okai-Ugbaje, S., Ardzejewska, K., Imran, A., Yakubu, A., & Yakubu, M. (2020). Cloud-Based M-Learning: A Pedagogical Tool to Manage Infrastructural Limitations and Enhance Learning. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 16(2), 48-67.
- Pivec, M., Dziabenko, O., & Schinnerl, I. (2003, 2-4 de julio). *Aspects of game-based learning*. [Sesión de congreso]. 3rd International Conference on Knowledge Management, Graz, Austria.
- Pellas, N. (2018). Is the flipped classroom model for all? Correspondence analysis from trainee instructional media designers. *Education and Information Technologies*, 23(2), 757-775. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9634-x>
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J., & García-Cueto, E. (2014). Evidencias sobre la validez de contenido: *Avances teóricos y métodos para su estimación*. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20. <https://dx.doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>

- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment*, 1(1), 21-21. <https://doi.org/10.1145/950566.950596>
- Prieto, A., Barbarroja, J., Álvarez, S., & Corell, A. (2021). Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias. *Revista de Educación*, 391, 149-177. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-391-476>.
- Reidsema, C., Hadgraft, R., & Kavanagh, L. (2017). Introduction to the flipped classroom. En C. Reidsema, L. Kavanagh, R. Hadgraft & N. Smith (Eds.), *The Flipped Classroom* (pp. 3-14). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3413-8_1
- Rivadeneira-Barreiro, M. P., Hernández-Velásquez, B. I., Rivadeneira, L., Rivadeneira-Barreiro, J., Mendoza-Bravo, K. L., & Chávez-Loor, M. D. (2020). Breve aproximación teórica al modelo de aula invertida y su posible contribución al desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes universitarios. *Revista Boletín Redipe*, 9(11), 63-69. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i11.1107>
- Rudinger, B. J. (2020). Technology-Enhanced Learning. En W. L. Filho, A. M. Azul, L. Brandli, P. G. Özuyar & T. Wall (Eds.), *Quality Education* (1era ed., 876-884). Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-95870-5>
- Rutherford, R. H., & Rutherford, J. K. (2013, 10 - 12 de octubre). *Flipping the Classroom - Is It For You?* [Sesión de congreso]. Proceedings of the 14th annual ACM SIGITE conference on Information technology education, Orlando, Florida, United States. <https://www.doi.org/10.1145/2512276.2512299>
- Sammel, A., Townend, G., & Kanasa, H. (2018). Hidden expectations behind the promise of the flipped classroom. *College Teaching*, 66(2), 49-59. <https://doi.org/10.1080/87567555.2016.1189392>

- Sánchez-Cruzado, C., & Sánchez-Compañía, M. T. (2020). El modelo flipped classroom, una forma de promover la autorregulación y la metacognición en el desarrollo de la educación estadística. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34(2), 121- 142. <https://doi.org/10.47553/rifop.v34i2.77713>
- Santrock, J. (2014). *Psicología de la educación*. McGraw Hill Interamericana.
- Simonson, M., Smaldino, S., & Zvacek, S. (2015). *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education* (6ta ed.). Information Age Publishing.
- Sun, A., & Chen, X. (2016). Online education and its effective practice: A research review. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 157-190. <http://www.informingscience.org/Publications/3502>
- Shi, Y., Ma, Y., MacLeod, J., & Yang H. H. (2020) College students' cognitive learning outcomes in flipped classroom instruction: a meta-analysis of the empirical literature. *Journal of Computers in Education*, 7(1), 79–103. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00142-8>
- Skrypnyk, O., Joksimović, S., Kovanović, V., Dawson, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2015). The history and state of blended learning. En G. Siemens, D. Gašević & S. Dawson (Eds.), *Preparing for the Digital University: A Review of the History and Current State of Distance, Blended and Online Learning* (pp. 55-92). Athabasca University Press.
- Tafakur, M., Yudiantoko, A., & Sudarwanto, S. (2020). The development of educational media based on the flipped classroom model on practical lesson in vocational education. *Journal of Physics Conference Series*, 1446(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1446/1/012015>
- Torrecilla-Manresa, S., & García-García, M. (2020). Flipped Classroom: estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias. *EDUTEC. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 112-124. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1525>

- Torres-Toukoumidis, Á., Ramírez-Montoya, M. S., & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Valoración y evaluación de los Aprendizajes Basados en Juegos (GBL) en contextos e-learning. Ediciones Universidad de Salamanca. Ediciones *Universidad de Salamanca*, 19(4), 109-128. <https://doi.org/10.14201/eks2018194109128>
- Urrutia-Egaña, M., Barrios-Araya, S., Gutiérrez-Núñez, M., & Mayorga-Camus, M. (2014). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 28(3), 547-558.
- Valverde-Berrocoso, J., Garrido-Arroyo, M. D. C., Burgos-Videla, C., & Morales-Cevallos, M. B. (2020). Trends in educational research about e-learning: A systematic literature review (2009–2018). *Sustainability*, 12(12), 1-23. <https://doi.org/10.3390/su12125153>
- Walker Z., Tan D., Klimplová L., & Bicen H. (2020). An Introduction to Flipping the Classroom. En Z. Walker, D. Tan & N. Koh (Eds.), *Flipped Classrooms with Diverse Learners* (pp. 3-15). Springer singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4171-1_1
- Zambrano, J. (2009). Aprendizaje móvil (M-learning). *Inventum*, 4(7), 38-41.

Apéndice A.

Carta de Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
LICENCIATURA DE PSICOLOGÍA
PROYECTO PAPIME PE305821



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

"Diseño de un aula invertida de contenidos multimedia para el trabajo y aprendizaje de Metodología de la investigación en Psicología"

Estimado(a) participante:

El programa PAPIME PE305821 de la FES Zaragoza UNAM está realizando un proyecto de investigación con el objetivo de implementar un aula invertida de contenidos multimedia para el trabajo y aprendizaje de metodología de la investigación en psicología y posteriormente evaluar la utilidad de la misma.

Procedimiento

Si Usted acepta participar en el proyecto, ocurrirá lo siguiente:

- Todos los participantes que hayan autorizado su participación en el proyecto se recolectara su correo electrónico como forma de identificación. Antes de explorar y utilizar el aula virtual contestara una evaluación de carácter diagnóstico, con la finalidad de averiguar el nivel de conocimientos previos que posee de los temas abordados.
- Al utilizar los recursos multimedia disponibles, se le pide que valore la calidad de los mismos utilizando una escala de estrellas (de 1 a 5, donde 1 estrella es el puntaje mas bajo y 5 estrellas es el puntaje máximo).
- Se le informará por correo electrónico el tiempo disponible para realizar las evaluaciones de los recursos.
- Al termino de este periodo se le proporcionara por correo electrónico una evaluación posterior para establecer la confiabilidad que tuvo el aula invertida y los recursos disponibles.

Las evaluaciones que se le proporcionen tendrán una duración aproximada de 10 a 15 minutos, dependiendo la velocidad en que responda.

Confidencialidad

Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro individuo. Usted quedará identificado(a) con la cuenta de correo electrónico que utilice para responder este cuestionario y no con su nombre. En caso de que se publicaran los hallazgos de este estudio no se dará información que pueda revelar su identidad.

Al termino del proyecto y si lo desea puede solicitar la información obtenida, solo tiene que contactarnos por correo electrónico para que brindemos la información que deseé.

Participación o retiro

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Por lo que si decide no hacerlo, no afectará su experiencia al usar el aula invertida. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento, notificando a los investigadores. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera su situación académica.

Versión Octubre 12, 2021

Apéndice A.

Carta de Consentimiento Informado

Posibles beneficios

No hay ningún beneficio directo por su participación en el estudio, sin embargo si usted acepta participar, estará colaborando para implementar el aula invertida previamente mencionada y conocer y evaluar su efecto en el trabajo y aprendizaje, además de contribuir en la construcción de conocimiento para futuros proyectos con líneas de investigación similares.

Riesgos Potenciales

Los riesgos potenciales que implican su participación en este proyectos son mínimos o nulos. Si alguna de las preguntas le hicieran sentir un poco incomodo(a), tiene el derecho de no continuar con la evaluación diagnostica. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted

Contacto para dudas y aclaraciones sobre el estudio

Si usted tiene preguntas o dudas sobre el estudio de investigación, o desea conocer los datos de sus evaluaciones puede comunicarse de lunes a viernes al correo proyectopapime.zaragoza@gmail.com

Si usted lo desea puede descargar una copia de este formato en el formulario de evaluación diagnostica o en la pagina del sitio, en el apartado de "*Aclaraciones legales*".

Declaración de consentimiento informado

Se me ha explicado en qué consiste el estudio, además he leído el contenido de este formato de consentimiento. Todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se ha puesto a mi disposición una copia de este formato.

Al seleccionar el botón "**Si**" ubicado en el formulario de evaluación acepto a participar en el proyecto que aquí se describe y acepto seguir las indicaciones mencionadas previamente.

El equipo que integra el Proyecto PAPIME PE305821
agradece su tiempo y su participación.

Versión Octubre 12, 2021

Apéndice B.

Diseño de la interfaz del entorno del Aula Virtual Invertida

Boceto repositorio PAPIME PE305821

MENU DE INICIO

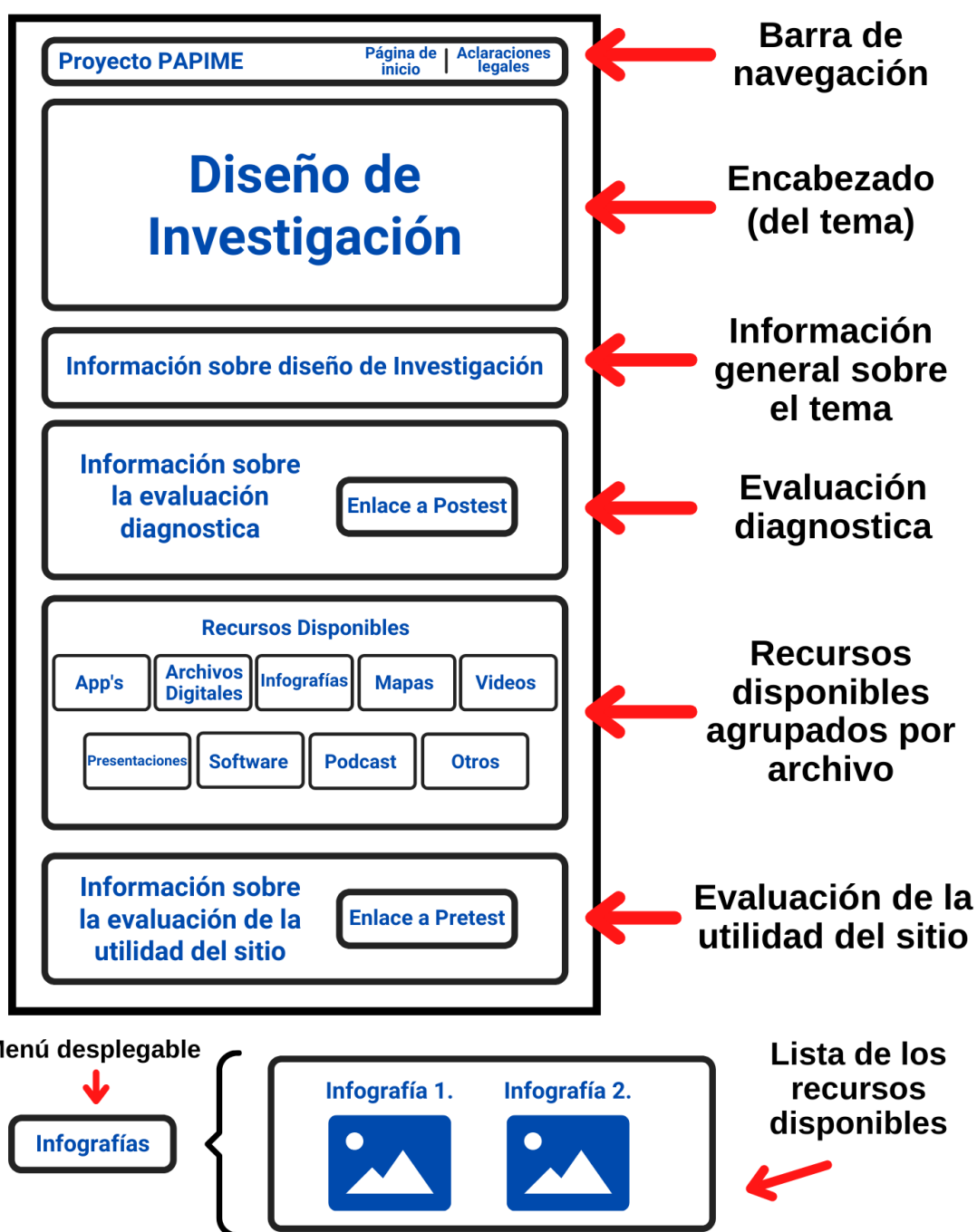
NOTA: Los textos y elementos de color azul son ejemplos del texto en el sitio



Apéndice B.

Diseño de la interfaz del entorno del Aula Virtual Invertida

PAGINA/ REPOSITORIO DE LOS TEMAS



Apéndice B.

Diseño de la interfaz del entorno del Aula Virtual Invertida

PAGINA DE ACLARACIONES LEGALES

