



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática

Propuesta de un modelo de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula
Invertida para la Educación Superior

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

Doctora en Tecnología Educativa

Presenta

Emma Patricia Mercado López

Dirigida por:

Dr. Alexandro Escudero Nahón

Director de tesis

Querétaro, Qro. a 20 Junio de 2022



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Doctorado en Tecnología Educativa

Propuesta de un modelo de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula Invertida
para la Educación Superior

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado
Doctora en Tecnología Educativa

Presenta

Emma Patricia Mercado López

Dirigida por:

Dr. Alexandro Escudero Nahón

Dr. Alexandro Escudero Nahón

Presidente

Dr. Ubaldo Chávez Morales

Secretario

Dr. Germinal Cantó Alarcón

Vocal

Dra. Ma. Teresa García

Suplente

Dra. Ileana Cruz Sánchez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Junio 2022

México

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Universidad Autónoma de Querétaro.

Índice de contenido

AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN	11
PALABRAS CLAVE	11
ABSTRACT	12
KEYWORDS	12
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	25
2.1. EL APRENDIZAJE DESDE LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA.....	25
2.2. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL.....	28
2.3. LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	32
2.4. CARACTERÍSTICAS Y FUNDAMENTACIÓN EDUCATIVA DEL AULA INVERTIDA	35
2.5. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL AULA INVERTIDA	41
2.6. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BLOOM Y EL AULA INVERTIDA	43
2.7. DIFERENCIAS ENTRE AULA INVERTIDA Y MODELO TRADICIONAL DE EDUCACIÓN	45
2.8. LIMITACIONES EN EL AULA INVERTIDA Y FALTA DE MODELOS DE EVALUACIÓN	47
CAPÍTULO 3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	48
3.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.2. PROPOSICIÓN DE INVESTIGACIÓN	48
3.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	48
3.3.1. <i>Objetivo general</i>	48
3.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	48
3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.4.1. <i>El paradigma holístico de investigación</i>	55
3.4.2. <i>Lugar y población de la investigación</i>	57
3.5. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN CON EL PARADIGMA HOLÍSTICO.....	58

3.5.1. <i>Etapa exploratoria</i>	58
3.5.2. <i>Etapa descriptiva</i>	60
3.5.3. <i>Etapas analítica, comparativa y explicativa</i>	66
3.5.4. <i>Etapa predictiva</i>	67
3.5.5. <i>Etapa proyectiva e interactiva</i>	69
3.5.6. <i>Etapa confirmatoria y evaluativa</i>	70
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	72
4.1. ANÁLISIS DE LAS LIMITACIONES ANTE EL AULA INVERTIDA	72
4.2. DESAFÍOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA EL AULA INVERTIDA	73
4.3. DESAFÍOS DEL AULA INVERTIDA EN LA PANDEMIA DEL COVID-19.....	75
4.4. PROPUESTA DE REINCORPORACIÓN ESTRATÉGICA UNIVERSITARIA	76
CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE UN MODELO DE EVALUACIÓN PARA EL AULA INVERTIDA	79
5.1 ETAPA IDENTIFICACIÓN	79
5.2 ETAPA INTERVENCIÓN	81
5.2.1 <i>Adquisición de conocimientos en TIC y en Aula invertida.</i>	81
5.2.2 <i>Diseño de la planeación</i>	82
5.2.3 <i>Aplicación</i>	93
5.3 ETAPA EVALUACIÓN DEL PROCESO	94
5.3.1 <i>Evaluación por su funcionalidad y el momento en que se aplican</i>	94
5.3.2 <i>Evaluación por los agentes que la aplican</i>	95
5.4 DESTREZAS ADQUIRIDAS CON UN DISEÑO INSTRUCCIONAL	99
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES	101
REFERENCIAS	105
ANEXOS	117
ANEXO 1. PLANTILLA PARA PLANEACIÓN DE CLASES CON ESPECÍFICACIONES	117

Índice de tablas

TABLA 1. <i>ADQUISICIÓN E INCORPORACIÓN DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y EL APRENDIZAJE TRADICIONAL</i>	29
TABLA 2. <i>FASES DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO</i>	30
TABLA 3. <i>ALGUNAS TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS PARA EVALUAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO</i>	33
TABLA 4. <i>DIFERENCIAS ENTRE EL MODELO TRADICIONAL DE EDUCACIÓN Y EL AULA INVERTIDA</i>	45
TABLA 5. <i>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN EXCLUIDOS EN ESTE ESTUDIO</i>	51
TABLA 6. <i>EJEMPLO DE LA PLANEACIÓN EN UNA CLASE DE AULA INVERTIDA</i>	61
TABLA 7. <i>GUION DE ENTREVISTA APLICADA A ALUMNOS DE LA ASIGNATURA DE PARASITOLOGÍA</i>	65
TABLA 8. <i>FASES, MODALIDADES, OPCIONES Y TIPOS DE EVALUACIÓN EN LA VARIACIÓN DEL AULA INVERTIDA</i>	77
TABLA 9. <i>EJEMPLO DE PLANEACIÓN PARA UN TEMA DE PARASITOLOGÍA SIN PANDEMIA DE COVID-19</i>	83
TABLA 10. <i>EJEMPLO DE PLANEACIÓN PARA PARASITOLOGÍA ANTE LA PANDEMIA COVID-19</i>	88
TABLA 11. <i>DIFERENCIAS ENTRE LA PLANEACIÓN ANTES Y DURANTE COVID-19</i>	93

Índice de figuras

FIGURA 1. NÚMERO DE ARTÍCULOS QUE INFORMARON SOBRE LA EVALUACIÓN DEL AULA INVERTIDA	17
FIGURA 2. MAPA CONCEPTUAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	28
FIGURA 3. RELACIÓN ENTRE LOS TÉRMINOS AULA INVERTIDA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	37
FIGURA 4. FASES EN EL AULA INVERTIDA	38
FIGURA 5. PROCESO EDUCATIVO DEL AULA INVERTIDA	39
FIGURA 6. RELACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE AULA INVERTIDA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	42
FIGURA 7. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BLOOM	43
FIGURA 8. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BLOOM INICIANDO DESDE CUALQUIER NIVEL	44
FIGURA 9. EL USO DE LA TAXONOMÍA DE BLOOM EN EL AULA INVERTIDA	46
FIGURA 10. SECUENCIA DE ANÁLISIS DE DATOS PARA MÉTODO MIXTO	53
FIGURA 11. PASOS DEL PARADIGMA HOLÍSTICO	55
FIGURA 12. ETAPAS DEL CICLO DE DESARROLLO DE EXCELENCIA EDUCATIVA	61
FIGURA 13. AULA INVERTIDA CON UNA VARIACIÓN EN LA FASE “APLICACIÓN”	76
FIGURA 14. ETAPAS DE LA PROPUESTA DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA AULA INVERTIDA	79

Siglas y acrónimos

ADDIE	Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación
AI	Aula invertida
CUTIC	Cuestionario de Tecnologías en Información y Comunicación
DEXPLIS	Diseño explicativo secuencial
DEXPLOS	Diseño Exploratorio Secuencial
DIAC	Diseño anidado concurrente
DIACNIV	Diseño anidado concurrente de varios niveles
DISTRAC	Diseño transformativo concurrente
DITRIAC	Diseño de triangulación concurrente
DPIPE	Diseño, producción, implementación, publicación y evaluación
TIC	Tecnología de Información y Comunicación
DTE	Doctorado en Tecnología Educativa
FCN	Facultad de Ciencias Naturales
FIF	Facultad de Informática
IBD	Investigación Basada en Diseño
IC	Inverted classroom
IES	Instituciones de Educación Superior
LMS	Sistema de Gestión del Aprendizaje
LMVZ	Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia
OVA	Objetos virtuales de aprendizaje
PDCA	Planificar, hacer, verificar y actuar
PISA	Programme for International Student Assessment
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TE	Tecnología educativa
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro

Glosario

Aprendizaje invertido Es un modelo educativo que invierte la dinámica de la educación: desarrolla un ambiente interactivo donde el profesorado guía al alumnado mientras aplica los conceptos y se involucran en su aprendizaje de manera activa dentro del salón de clases: implica un cambio hacia una cultura de aprendizaje centrada en el estudiante.

Aula invertida El Aula invertida es modelo educativo en donde el alumnado desarrolla los procesos de aprendizaje fuera de clase a través de las Tecnologías Educativas y acude al aula a consolidar el conocimiento. Adquirió ese nombre porque, originalmente, el alumnado hacía la tarea en el aula y no en casa. Los objetivos del Aula invertida son optimizar el tiempo y brindar asesorías dinámicas y personalizadas.

Autoevaluación Es un proceso de valoración que realiza cada alumna y alumno en sí mismo. Posibilita la autonomía y autorreflexión, por lo tanto, emplea el pensamiento crítico. En este tipo de evaluación el sujeto valora su actuar de acuerdo con criterios definidos. Esta evaluación permite la metacognición, es decir, es introspectivo y autorreflexivo porque permite la observación de los procesos que se desarrollaron durante el proceso educativo.

Canvas *Canvas LMS*, es un sistema de gestión de información digitalizada. Como todos los sistemas LMS (Learning Management Systems), consiste en un servidor web al que se accede mediante el navegador y que, básicamente, ofrece una herramienta de administración de usuarios y cursos, con diversas funcionalidades complementarias.

Coevaluación Es un proceso de valoración que realizan los integrantes de un grupo. En la coevaluación se realiza la valoración de acciones,

	responsabilidades y logros en equipo. Esta valoración se realiza mutuamente, puede realizarse después de una actividad o serie de actividades.
Heteroevaluación	Es una valoración que realiza una persona sobre el desempeño de otra. Es la evaluación que habitualmente lleva a cabo el profesorado sobre el alumnado. Durante muchos años ha sido la evaluación más empleada y la más aceptada en la educación tradicional.
Objetos virtuales de aprendizaje	Son recursos digitales que pueden ser utilizados como soporte para el aprendizaje y deben tener ciertas características como: formato digital, propósito pedagógico, contenido interactivo y reusabilidad. Se presentan como piezas digitales de material de aprendizaje que direccionan a un tema claramente identificable y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos. Estas entidades digitales pueden ser utilizadas, reutilizadas y referenciadas durante el aprendizaje apoyado con tecnología.
Plan de continuidad académica	Documento institucional que generan las instituciones educativas de manera participativa y colegiada donde hacen explícitos los procedimientos para garantizar las funciones sustantivas de la institución ante contingencias de diverso tipo como las sanitarias, ambientales, políticas o naturales.
Zoom	<i>Zoom Video Communications</i> es una empresa estadounidense fundada en 2011 con sede en San José, California. Es famosa y popular porque ofrece una versión gratuita de videoconferencias virtuales que se pueden aplicar en computadoras de escritorio, computadoras portátiles, teléfonos inteligentes y tabletas.

Resumen

El Aula invertida es un modelo educativo que desarrolla los procesos de enseñanza-aprendizaje fuera de clase a través de tecnologías digitales. Uno de sus objetivos es optimizar el tiempo destinado a las clases presenciales porque el alumno estudia en casa y acude al salón de clases a poner en práctica lo aprendido. Esta dinámica es congruente con los principios educativos del aprendizaje significativo, que fomentan la construcción de conocimiento nuevo a partir de conocimientos previos. El aprendizaje significativo es un conjunto de estrategias para que el alumno aprenda a pensar-actuar significativamente sobre los contenidos de manera contextual y aplicarlos adecuadamente en la resolución de problemas de la vida cotidiana. La literatura especializada muestra que existe investigación empírica sobre la percepción positiva que tiene el alumnado sobre el Aula invertida, pero no existen modelos de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula invertida para la Educación Superior. Esta tesis tuvo como objetivo proponer un modelo de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula invertida para la Universidad Autónoma de Querétaro. El Capítulo 1 realiza un análisis documental y expone las investigaciones empíricas que explican que no existen modelos de evaluación para el Aula invertida. El Capítulo 2 hace una revisión exhaustiva sobre la fundamentación teórica del Aula invertida, que va desde el constructivismo hasta el aprendizaje significativo de Ausubel. En el Capítulo 3 se presenta el método de investigación. El Capítulo 4 describe los resultados y los analiza a la luz de las teorías antes mencionadas. En el Capítulo 5 se propone un modelo de evaluación para el Aula invertida y se explican los desafíos que se presentaron al momento de ser aplicado. En el Capítulo 6 se exponen las conclusiones, donde se destaca que el modelo propuesto resultó útil y pertinente. Ahora es menester intensificar su aplicación para mejorarlo.

Palabras clave

Aula invertida, tecnologías de información y comunicación, educación superior, evaluación, aprendizaje significativo.

Abstract

The Flipped Classroom is an educational model that develops teaching-learning processes outside the classroom through digital technologies. One of its aims is to optimize the time allocated to face-to-face classes because the student studies at home and goes to the classroom to put what they have learned into practice. This dynamic is consistent with the educational principles of meaningful learning, which encourage the construction of new knowledge from previous knowledge. Meaningful learning is a set of strategies for the student to learn to think-act meaningfully on the contents in a contextual way and apply them appropriately in solving problems of daily life. The specialized literature shows that there is empirical research on the positive perception that students have about the Flipped Classroom, but there are no evaluation models of meaningful learning in the Flipped Classroom for Higher Education. The objective of this thesis was to propose a model for the evaluation of significant learning in the Flipped Classroom for the Autonomous University of Querétaro. Chapter 1 carries out a documentary analysis and exposes the empirical research that explains that there are no evaluation models for the Flipped Classroom. Chapter 2 makes an exhaustive review of the theoretical foundation of the Flipped Classroom, which ranges from constructivism to Ausubel's meaningful learning. Chapter 3 presents the research method. Chapter 4 describes the results and analyzes them in the light of the theories. In Chapter 5, an evaluation model for the Flipped Classroom is proposed and the challenges that arose when it was applied are explained. In Chapter 6 the conclusions are presented, where it is highlighted that the proposed model was useful and relevant. Now it is necessary to intensify its application to improve it.

Keywords

Flipped classroom, information and communication technologies, higher education, evaluation, meaningful learning.

Capítulo 1. Introducción

Elevar la calidad de la educación en nuestro país ha sido un desafío inconcluso que ha llamado la atención de la comunidad académica desde hace décadas. Al respecto, se puede encontrar suficiente literatura especializada en las bases de datos científicos. No obstante, cuando se incorpora tecnología digital en este desafío, la ecuación se vuelve más compleja.

Actualmente, existe suficiente evidencia empírica producida por investigaciones respecto a la incorporación de la tecnología educativa que nos permite reformular el papel que tienen las instituciones de educación superior (IES) frente al desafío de producir aprendizaje significativo. En primer lugar, destaca que se ha superado el optimismo exagerado y el catastrofismo infundado sobre la incorporación de tecnología digital en la educación: ahora se aprecia con serenidad la presencia ubicua de la tecnología digital en los procesos educativos. En segundo lugar, se valora la importancia de registrar esas iniciativas, evaluarlas y ponerlas a disposición de la comunidad académica para su discusión seria.

Esta tesis pone a disposición el diseño de un modelo de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula Invertida para la Educación Superior.

1.1. Antecedentes del problema

El aprendizaje significativo es un término que ha llamado la atención de la comunidad educativa debido a que pone el acento en el carácter práctico y personal de sus resultados. Literatura al respecto abunda en las bases de datos y, en general, ha sido útil e inspiradora para mejorar la práctica docente. Por ejemplo, en el libro titulado *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, se propuso un nuevo conjunto de estrategias docentes para generar lo que los autores denominaron *aprendizaje significativo*. De esta manera, se planteó una nueva manera de construir

estrategias educativas para superar los bajos niveles educativos nacionales (Díaz-Barriga & Hernández, 2004).

De acuerdo con esa publicación, uno de los beneficios del aprendizaje significativo es que el alumno adquiere la habilidad para pensar-actuar. Esto significa aprender los contenidos de manera contextual y aplicarlos adecuadamente en la resolución de problemas de la vida cotidiana (Díaz-Barriga & Hernández, 2002, 2004). Además, dentro del aprendizaje significativo se proponen estrategias docentes para que los alumnos enriquezcan su conocimiento del mundo físico-social y aumente su desarrollo personal. Así se cumpliría cabalmente con los tres aspectos que atañen a las instituciones educativas, con referencia al aprendizaje: la memorización, la comprensión de contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido (Díaz-Barriga & Hernández, 2004).

De acuerdo con el constructivismo, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) serían herramientas estratégicas para fomentar el Aprendizaje significativo. Varias investigaciones postulan que las TIC son un factor que motiva y favorece procesos de participación individual y colectiva (Hsu et al., 2012; UNESCO, 2013). Por eso, organismos de relevancia internacional recomiendan la incorporación de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Adams et al., 2017; Barrantes & Vargas, 2016). Además, las TIC pueden elevar la calidad educativa y el desempeño académico de los alumnos al incorporarse dentro de las estrategias docentes, con énfasis en elementos curriculares, objetivos, contenidos y recursos educativos para ayudar al aprendizaje (Gómez, 2008; Martín-Laborda, 2005).

Se han realizado investigaciones empíricas para demostrar que el uso de *software* educativo potencializa el desarrollo de habilidades del pensamiento y desarrollan la creatividad de los estudiantes. Sin embargo, dichos estudios concluyen que el *software* educativo debe estar asociado a estrategias de Aprendizaje significativo, previamente diseñados, para garantizar que se cumplirá con el objetivo de aprendizaje (Raposo, 2007).

La literatura especializada muestra que, a partir del 2009, creció el interés por aplicar estrategias didácticas en las plataformas digitales, con el objetivo de realizar procesos de aprendizajes eficientes, creativos, capaces de promover la construcción del conocimiento. Sin embargo, estas propuestas no estuvieron acompañadas de su modelo de evaluación correspondiente (Delgado & Solano, 2009). Lo anterior implica que el proceso de valoración sobre lo aplicado y lo aprendido no es transferible y adaptable a otros contextos.

También se ha documentado la aparición de métodos de enseñanza por medio del internet para fomentar la lectura crítica. Los resultados de estas iniciativas fueron positivas. Los alumnos fueron capaces de realizar análisis y crítica sobre lo leído. No obstante, una vez más, no hay evidencia de modelos de evaluación correspondientes (Silva, 2009). También en este sentido carecemos de la oportunidad de transferir y adaptar el procedimiento y, con esta insuficiencia será imposible mejorar los procesos de evaluación del aprendizaje.

Está ampliamente aceptada la idea de que las TIC guardan una relación compleja con el aprendizaje, pero bien articuladas, son capaces de promover el aprendizaje. Se han identificado las principales ventajas al respecto: 1) Favorecen el desarrollo de contenidos; 2) Fomentan la calidad del proceso educativo; 3) Elevan el desempeño académico; 4) Aumentan la calidad educativa de los alumnos (Rivero et al., 2013).

En particular, los estudios llevados a cabo en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Naturales demostraron los beneficios de las herramientas TIC: 1) Se logró una actitud motivada de los docentes y alumnos; 2) Las clases se percibieron más cercanas al contexto de los jóvenes; 3) Aumentó el desempeño académico de los alumnos (Fantini et al., 2014).

El uso de Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) para fomentar estrategias de Aprendizaje significativo ha sido muy popular. En *Moodle* se han aplicado varias estrategias basadas en el aprendizaje significativo y se ha demostrado que esta vinculación ayuda positivamente a los alumnos, tanto en motivación, como en desempeño académico. Sin embargo, no se ha realizado

una evaluación de estas iniciativas, ni se ha comprobado el impacto que tiene *Moodle* en diferentes contextos sociales (Montagud & Gandía, 2014).

El uso de las TIC en la educación ha propiciado nuevos modelos pedagógicos. Algunos ejemplos son: A) Educación a distancia; B) Educación virtual; C) Educación híbrida; D) Educación móvil. Dentro de estos escenarios, destaca la Educación híbrida, que es una mezcla de educación a distancia, virtual, móvil y presencial. Un ejemplo de Educación híbrida relativamente nueva y con prospectiva estimulante es el Aula invertida (Escudero-Nahón & González, 2017; Madrid et al., 2018).

El Aula invertida desarrolla los procesos de aprendizaje fuera de clase a través de las TIC. Por medio de las TIC el alumno adquiere, comparte el conocimiento, el docente consolida, guía el conocimiento, el alumno y el docente evalúan. Uno de los objetivos en el Aula invertida es que el docente pueda invertir el tiempo destinado a clases presenciales a las actividades dinámicas y participativas (Barral et al., 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017).

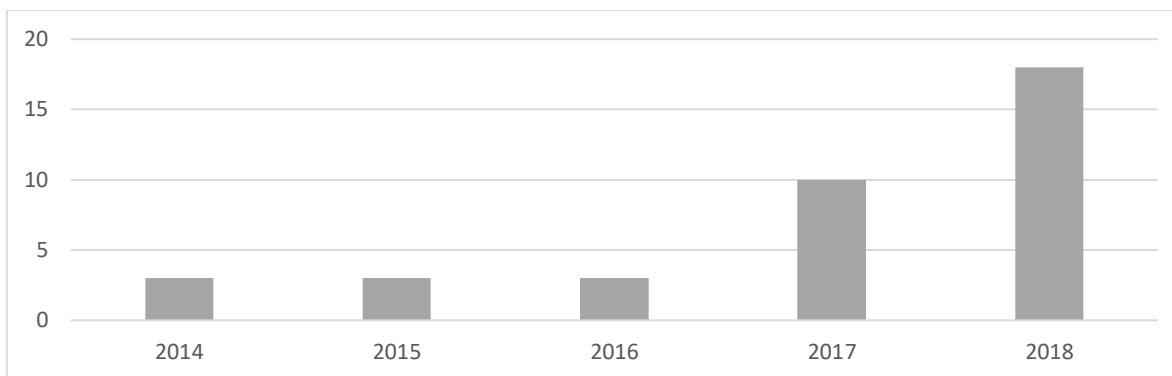
El Aula invertida permite, en lo particular: A) Abarcar todas las fases del ciclo del aprendizaje, de acuerdo con la taxonomía de *Bloom*, que es un instrumento popularizado entre las instituciones educativas; B) Fomentar la colaboración y la cooperación entre los alumnos; C) Promover la motivación de los alumnos para realizar sus propias estrategias y ritmos de aprendizaje; D) Usar de forma crítica, constructiva y correcta, el internet; E) Tener los contenidos digitales a disposición, en todo momento, por si acaso faltan a clases presenciales el alumno o el maestro (Chen & Chen, 2015; Rubio et al., 2018).

La aplicación e investigación sobre el Aula invertida ha aumentado en los últimos años (Akçayır & Akçayır, 2018). El nivel educativo más abordado es la Educación Superior, seguido por la Media Superior y, solo muy pocos casos, en Educación Básica y Posgrados. El área de conocimiento donde se utilizó con mayor frecuencia fue en Ciencias Naturales (Medicina, Enfermería, Veterinaria, Odontología). Otra área de conocimiento abordada, pero con menor frecuencia fue Matemáticas (Ingenierías). Muy pocas investigaciones reportan el área de Ciencias

Sociales. Como conclusión, esos estudios recomiendan realizar investigaciones en varios contextos educativos para evaluar las posibles diferencias entre niveles formales de educación y áreas de conocimiento.

La literatura analizada sugiere que el interés por la evaluación del Aula invertida, ya sea con métodos tradicionales o con métodos novedosos, como la Analítica de aprendizaje, está creciendo año con año. En la Figura 1 se puede observar que, durante los años 2014, 2015 y 2016 solo se publicaron tres artículos por año, pero a partir del 2017 aumentó el interés por evaluar el Aula invertida porque se publicaron diez artículos sobre el tema; en el 2018 esa cifra aumentó a 18.

Figura 1. *Número de artículos que informaron sobre la evaluación del Aula invertida*



Nota. Adaptado de Escudero-Nahón & Mercado-López (2019).

Las evaluaciones que se han hecho en el Aula invertida suelen identificar las percepciones que tienen los alumnos respecto al uso de herramientas TIC. Además, el Aula invertida casi siempre es valorada positivamente, tanto por los alumnos, como por los profesores. Los alumnos reconocieron la utilidad del Aula invertida en el aprendizaje. Sin embargo, no se analizó el impacto real que se tiene con el Aprendizaje significativo (Akçayır & Akçayır, 2018; Melo & Sánchez, 2017). En otras palabras, abundan estudios de opinión, pero no mediciones del aprendizaje.

La literatura especializada ha registrado que, a partir del 2017, el optimismo sobre el Aula invertida se ha atemperado. Desde esa fecha se ha indicado que el Aula invertida implica tanto ventajas como desventajas. Las ventajas que se han enunciado están relacionadas con una mejora sensible de la participación, y una mejor motivación y ambiente de aprendizaje. Estas ventajas han sido declaradas desde la percepción de los alumnos (Akçayır & Akçayır, 2018; Domínguez et al., 2018; Melo & Sánchez, 2017).

Otras investigaciones explican (pero no demuestran con modelos de evaluación) que el Aula invertida puede fomentar: 1) El Aprendizaje significativo a través de varias estrategias de aprendizaje (aprendizaje adaptativo, aprendizaje activo, aprendizaje colaborativo); 2) La obtención de conocimientos previos; 3) Una rentabilidad para escuelas particulares (esto en términos económicos) (Khahro et al., 2018; Lokse et al., 2017; Pierce & Reuille, 2018).

No obstante que el Aula invertida ha ganado popularidad entre la comunidad educativa y goza de una buena aceptación entre el alumnado, hacen falta modelos para evaluar el aprendizaje, en general, pero el aprendizaje significativo, en particular.

1.2. Justificación de la investigación

Mejorar la calidad educativa de nuestro país tendría el beneficio de crear una sociedad más prospera, justa y libre (Nuño, 2017). Por eso, las instituciones relacionadas con la impartición de educación de calidad en México y a nivel regional coinciden en que la educación que reciben los jóvenes debe (Ley General de Educación, 2018; Guzmán & Escudero-Nahón, 2016; SEP-ANUIES, 2014; SEP-CONACYT, 2014): 1) Garantizar el acceso a la educación de calidad; 2) Proporcionar las herramientas necesarias para que puedan utilizar plataformas o recursos tecnológicos; 3) Educar en la libertad y creatividad.

En los resultados de las pruebas *Programme for International Student Assessment* (PISA, por sus siglas en inglés) realizadas en 2015, México ocupó el lugar 58 de 70 en matemáticas, ciencias y lectura. En ciencias, el 20% de los estudiantes mexicanos no logró el nivel 2 (el nivel 2 es la identificación de conocimientos y contenidos básicos de ciencias); el 48% se encontró en el nivel 2 y solo el 0.1% alcanzó el nivel 5 y 6 (en este nivel los estudiantes aplican sus conocimientos y habilidades científicas de una manera creativa y autónoma en una variedad de situaciones y contextos diferentes) (OCDE, 2017). En términos generales, estos resultados son preocupantes, por decir lo menos.

La prueba PISA 2015 se aplica a alumnos de secundaria y, tomando en cuenta que esta tesis será presentada en el 2022, la generación estudiantil evaluada ya ha ingresado al nivel superior. Se predice, entonces, que tres cuartas partes de la población estudiantil universitaria no contarán con conocimientos y habilidades básicas en las áreas de español, matemáticas y ciencias. En consecuencia, los alumnos de Educación Superior requieren estrategias educativas novedosas y efectivas para que su desempeño educativo sea adecuado. Es perentorio diseñar estrategias o modelos adecuados para solventar este déficit de conocimientos y habilidades en los alumnos, de lo contrario, se esperaría: 1) Un menor desempeño académico; 2) Mayor índice de reprobación; 3) Alumnos menos competentes en el ámbito laboral; 4) Mayor índice de deserción (Cobo & Aguerrebere, 2018).

Lo anterior hace suponer que las IES enfrentan siete principales desafíos:

1) Optimizar el tiempo para aprender informal y formalmente. Los alumnos necesitan utilizar un modelo de aprendizaje informal (basado en TIC) fuera del aula, para contribuir al desarrollo de destrezas, capacidades, actitudes y habilidades. Sin embargo, algunas instituciones siguen utilizando un modelo totalmente tradicional o formal. Los sistemas educativos deben cambiar su enseñanza o paradigmas tradicionales para tener mejores resultados académicos (Nuño, 2017; Yunglung et al., 2014).

2) Reducir los problemas de la brecha entre la información y los alumnos. La mayoría de los estudiantes tienen acceso a la información, por lo que algunas veces

al alumno puede parecerle aburrida la clase. En contraste, otros alumnos no cuentan con acceso a la información y los inhibe del conocimiento previo de la clase. Lo anterior es un desafío para la preparación de estrategias del docente (Kinshuk et al., 2016). Además, los docentes deben enseñar a los alumnos a utilizar las tecnologías como herramientas de aprendizaje, en lugar de herramientas tradicionales de entretenimiento. Las nuevas generaciones requieren saber usar y aplicar las TIC para analizar, predecir, cuestionar y evaluar aprendizajes (Nuño, 2017).

3) Resolver la incongruencia entre la preparación profesional del individuo y el desarrollo de la fuerza laboral. Con la revolución tecnológica han surgido nuevos empleos en el campo laboral y/o industrial. Sin embargo, cada vez es mayor el número de jóvenes que no están preparados para los empleos. Por lo que hay una discrepancia entre lo que estudiaron y las opciones laborales a las que tendrán acceso (Yunglung et al., 2014).

4) Mejorar la evaluación académica. En un ensayo titulado *Los cuatro jinetes de la evaluación: productivismo, reduccionismo, cuantofrenia, y simulación*, se hace un análisis sobre la evaluación del trabajo académico en la educación superior y se destaca que: A) La evaluación no siempre se hace para mejorar, sino para otros fines, (por ejemplo con carácter presupuestal) generando desconfianza entre las instituciones y los evaluadores; B) Los instrumentos de evaluación no siempre son los adecuados, ya que se aplican en diferentes contextos sin tomar en cuenta demografía, geografía, económica y diversidad; C) Los mecanismos de evaluación no son examinados crítica y objetivamente, por lo tanto, no se logra distinguir si tienen un impacto homogéneo o variado en las instituciones; D) La evaluación en las IES se enfatiza en la publicación de artículos científicos, dejando olvidada la evaluación docente, reconociendo solo la labor de investigador (Vera, 2018).

5) Realizar investigación educativa para publicar y difundir los avances de la ciencia en este sentido. Los artículos científicos, permitirán la evaluación de herramientas, estrategias y planes del propio sistema (Nuño, 2017).

6) Fortalecer la educación inclusiva. Las TIC deben contribuir a que los estudiantes de capacidades distintas tengan acceso a una educación de calidad y así aportar al desarrollo de su máximo potencial (Nuño, 2017).

7) Mejorar los indicadores de la calidad educativa. En los últimos años se ha demostrado una disminución en la deserción escolar (mayor asistencia a las escuelas). Pero no hay un indicador que demuestre una relación positiva con la mejora en la calidad educativa (Cobo & Aguerrebere, 2018).

Los desafíos mencionados hacen necesaria y urgente una transformación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, los cuales necesitan una correcta evaluación para garantizar la calidad de la enseñanza (Cobo & Aguerrebere, 2018; OCDE, 2017; Vera, 2018). Pero, sobre todo, existe evidencia empírica de que hacen falta modelos de evaluación del Aprendizaje significativo en el Aula invertida para la Educación Superior (Akçayır & Akçayır, 2018). Asimismo, dentro de los modelos de evaluación se debe considerar un Diseño instruccional con características de planeación, aplicación y evaluación de actividades (con las fases del Aula Invertida) que involucren al estudiante.

Por todo lo anterior, es ampliamente aceptado entre la comunidad académica que el Aula invertida requiere aplicaciones científicas basadas en el constructivismo para fomentar el Aprendizaje significativo. Sin embargo, también es necesario diseñar modelos de evaluación de ese procedimiento y de sus resultados

1.3. Planteamiento del problema

El término *Inverted classroom* fue propuesto por primera vez en el 2000 por Lage, Platt y Treglia para referirse a una estrategia de clase donde el profesor solicitaba a los alumnos interactuar con los contenidos previamente a la clase presencial (Martínez-Olvera et al., 2014). Ese término y esos autores fueron opacados por lo que posteriormente se conocería como Aula invertida. El *Inverted classroom* fue disipándose paulatinamente entre el circuito académico y,

actualmente, ha sido sepultado por el aluvión de literatura científica que hace referencia al *Flipped classroom*.

Entre el 2000 y el 2012 el término *Flipped classroom* o Aula invertida fue popularizado por Jonathann Bergmann y Adam Sams, quienes al enunciarlo por primera vez tenían dos objetivos principales: ayudar a los alumnos que faltaban a clase presencial a que no se retrasaran en su desempeño académico, y hacer más eficiente el tiempo de las clases presenciales (López-Cobo et al., 2018).

Para cumplir con esos objetivos, Bergamann y Sams grababan el contenido de las clases en videos, y posteriormente ponían a disposición de los estudiantes esos videos. Los estudiantes solían ver en casa el material videográfico y, en clases presenciales, realizaban ejercicios, prácticas y proyectos bajo la supervisión del profesor. Con este esquema, se estaba *invirtiendo la clase*, debido a que la tarea se hacía en la escuela y el estudio teórico se realizaba en casa. Bergmann y Sams se dieron cuenta de que con este modelo las calificaciones de los alumnos mejoraban considerablemente. La diferencia entre el *Inverted classroom* y el *Flipped classroom* radica, específicamente, en el uso de las TIC. El *Flipped classroom* declara que el uso de las TIC es un proceso fundamental para interactuar con los contenidos fuera del aula y previamente a la clase presencial. En ese sentido, el *Flipped classroom* forma parte de los modelos educativos mediados por la tecnología (Martínez-Olvera et al., 2014). En cambio, el *Inverted classroom* no consideró nunca el ámbito tecnológico como un principio fundamental de su funcionamiento. Quizá ese hecho forma parte, precisamente, de su desaparición.

A mediados del año 2012 y finales del 2013 hubo una inflexión en el desarrollo conceptual y práctico del Aula invertida: 1) Bergmann y Sams fundaron una red de investigación sin fines de lucro para promover el *Flipped classroom*. 2) Publicaron los libros *Flip Your Classroom* y *Flipped Learning: Gateway to Student Engagement*. 3) Publicaron diversos artículos como autores y coautores en temas de *Flipped classroom*. 4) Participaron en numerosas conferencias a nivel mundial para promover el *Flipped classroom* en todos los niveles educativos y en todas las disciplinas del conocimiento.

Debido a lo anterior Bergmann y Sams fueron reconocidos con el *Premio Presidencial para la Excelencia en Matemáticas y la Enseñanza de las Ciencias*, patrocinado por la Fundación Nacional de Ciencias a nombre de la Oficina de Política de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca en Estados Unidos. Asimismo, fueron nominados para el *Premio Internacional Brock en Educación* y aparecieron en la lista *Tech & Learning's 10 Most Influential of 2013*. Bergmann fue también semifinalista para el *Profesor del Año* en Colorado, Estados Unidos, en el 2010. Sin embargo, a pesar del éxito que han tenido con su modelo de *Flipped classroom*, Bergmann y Sams han expresado que aún existen desafíos en el Flipped classroom.

Efectivamente, el Aula invertida presenta actualmente varios desafíos: 1) No hay una base de datos científicos que explique, demuestre, analice y evalúe la relación entre Aula invertida y aprendizaje significativo; 2) No existe un Diseño instruccional con las características propias de la teoría constructivista que se adapte a diferentes contextos relacionado con las fases del Aula invertida (Aguilera-Ruiz et al., 2017; Matzumura-Kasano et al., 2018). Obviamente, estas propuestas de evaluación no deben estar basadas en el sentido común, sino en criterios y procedimientos bien establecidos que se puedan adaptar a diferentes contextos.

La literatura especializada ha llamado la atención respecto al hecho de que no es suficiente con incorporar la TIC en los procesos de aprendizaje, sino que es necesario crear modelos de evaluación adecuados para cada experiencia de aprendizaje con TIC. Solo así es posible conocer las potencialidades de la incorporación de la TIC oportunamente y corregir sus desaciertos.

La Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) tiene el objetivo de ofrecer educación de calidad. El modelo educativo de esta institución contempla la incorporación de TIC. Sin embargo, no existen modelos de evaluación para el Aula invertida en la Universidad Autónoma de Querétaro, que puedan demostrar fehacientemente, si al desarrollar el Aula invertida los alumnos obtienen un aprendizaje significativo. Si no se diseña un modelo de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula invertida para la UAQ seremos incapaces de demostrar si dicho método cumple con sus expectativas.

Para cumplir con lo anterior, esta tesis está estructurada de la siguiente manera. El Capítulo 1 muestra una introducción general al estudio, los desafíos que presentan las Instituciones de Educación Superior mexicanas (IES) y al Aula invertida como una propuesta desafiante, que ha interesado a la comunidad científica, para resolver los desafíos de las IES. Sin embargo, investigaciones empíricas explican que no existen modelos de evaluación para el Aula invertida. El Capítulo 2 es una revisión exhaustiva y focalizada sobre la fundamentación teórica del Aula invertida, que va desde la Teoría del constructivismo hasta el Aprendizaje significativo de Ausubel. Asimismo, se analizan las características, fundamentos educativos, diferencias con otros modelos educativos y desventaja que tiene el Aula invertida. En el Capítulo 3 se presentan los objetivos de la investigación junto con el diseño y procedimiento de la investigación. El Capítulo 4 es el encuadre metodológico, con la descripción, los resultados y el análisis de resultados. Con lo anterior se analizó: 1) Las limitaciones ante el Aula invertida; 2) Los desafíos del Diseño instruccional para el Aula invertida; 3) Los desafíos de la evaluación del aprendizaje significativo para el Aula invertida; 4) Los desafíos del Aula invertida ante el contexto de la pandemia del Covid-19. Lo anterior mencionado, ayudó a realizar una propuesta de reincorporación estratégica Universitaria basada en el modelo educativo del Aula invertida ante la pandemia por Covid-19, como Programa de Continuidad Académica. En el Capítulo 5 se plantea una propuesta de modelo de evaluación para Aula invertida. Asimismo, se analizan los resultados al ser aplicado. En el Capítulo 6 se exponen las conclusiones. Una de las conclusiones nos dice que un modelo de evaluación para el aprendizaje significativo en el Aula invertida adecuado al contexto de la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Querétaro permitirá una mejora significativa en el desempeño académico de los alumnos.

Capítulo 2. Fundamentación teórica

El diseño de un modelo de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula invertida para la Educación Superior exige una revisión de las teorías que se encuentran vigentes respecto al aprendizaje. En este sentido, la comunidad académica coincide en que la teoría constructivista ha aportado valiosos constructos que permiten entender el aprendizaje en ambientes altamente digitalizados. A continuación, se presentan los principales conceptos de la teoría constructivista con el objetivo de contar con un marco teórico referencial.

2.1. El aprendizaje desde la teoría constructivista

La teoría constructivista se considera como una base epistemológica del proceso de enseñanza- aprendizaje. Sin embargo, algunos autores no lo consideran teoría, sino una base filosófica del aprendizaje (Schunk, 2012). El constructivismo parte de ideas aportadas por Ludwing von Bertalanffy, Einstein, Heisenberg, Vico y Kant, Darwin entre otros. Estas ideas explican que el ser humano es activo y es constructor de su propia realidad. Por lo que el conocimiento se construye a partir de lo que percibe, organiza y le da un sentido específico y particular; en otras palabras, es un proceso personal.

Cada persona, según su realidad, condición física, emocional, contexto y cultura construirá su propio conocimiento (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Ortiz, 2015). A través de esta construcción se adquiere un aprendizaje. El aprendizaje es descrito como una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva (Ortiz, 2015).

El constructivismo tiene tres perspectivas:

1. Constructivista exógeno. El conocimiento se adquiere por medio de una reconstrucción de las estructuras del mundo externo, ayudado de las experiencias previas. Un ejemplo son las teorías contemporáneas (Ortiz, 2015; Schunk, 2012).

2. Constructivista endógeno. El conocimiento se adquiere por el desarrollo de la actividad cognoscitiva, a partir de estructuras anteriores internas y no del mundo exterior (Ortiz, 2015; Schunk, 2012).

3. Constructivista dialéctico. El conocimiento se deriva por la interacción del alumno, el medio interno y externo (Ortiz, 2015; Schunk, 2012).

El constructivismo tiene varias características para generar un ambiente de aprendizaje (Díaz-Barriga & Hernández, 2002; Ortiz, 2015; Pimienta, 2007; Schunk, 2012):

1. El alumno debe ser consiente que es el responsable de su aprendizaje.
2. La función del docente es guiar los procesos de construcción de aprendizaje del alumno.
3. Los contenidos o temas deben ser de interés o motivantes para el alumno.
4. El docente debe plantear problemas relevantes para ser resueltos por los alumnos.
5. El docente debe indagar y valorar puntos de vista de los alumnos.
6. El docente debe estructurar el contenido, de modo que sea de acuerdo con el contexto y las necesidades de los alumnos.
7. La evaluación debe ser de acuerdo con el contexto y características del alumno.
8. El aprendizaje se facilita con la interacción social.

El constructivismo plantea tres tipos de aprendizaje: 1) La Teoría cognitiva de Piaget; 2) La Teoría social de Vygotsky; 3) El Aprendizaje significativo de Ausubel (Ortiz, 2015; Pimienta, 2007; Schunk, 2012). El aprendizaje es un proceso mediante el cual ocurren cambios permanentes en el comportamiento de una persona (Díaz-Barriga & Hernández, 2002, 2004; Schunk, 2012). Existen dos tipos de situaciones de aprendizaje:

1. Modo en que se adquiere el aprendizaje Esta a su vez se divide en: A) Aprendizaje por recepción; B) Aprendizaje por descubrimiento (Díaz-Barriga & Hernández, 2002; Pimienta, 2007; Schunk, 2012). A) *Aprendizaje por recepción*. El conocimiento se presenta en su totalidad. El alumno debe internalizarlo en su estructura cognitiva. B) *Aprendizaje por descubrimiento*. El conocimiento no se explica, tiene que ser descubierto por el alumno a través de un problema o preguntas (Díaz-Barriga & Hernández, 2002; Pimienta, 2007; Schunk, 2012).

2. Forma en que el aprendizaje es incorporado en la estructura de conocimientos del alumno. Esta se divide en dos: A) Por repetición; B) Significativo. A) *Repetitivo*. El alumno solo repite la información memorizada, sin tener conocimientos previos (Díaz-Barriga & Hernández, 2002; Pimienta, 2007; Schunk, 2012). B) *Significativo*. La información adquirida se enlaza con la que ya existe. El alumno debe tener una actitud de aprendizaje positiva o motivada. El tema o contenido tiene que ser de interés para el alumno. Para que sea de interés para el alumno, el maestro puede promoverlo mediante estrategias de organizadores como cuadros, mapas, etcétera (Pimienta, 2007; Salazar, 2018; Schunk, 2012).

A estas situaciones de aprendizaje se les conoce como dimensiones del aprendizaje. Su relación se traduce como situaciones del aprendizaje escolar y, como se ha explicado en esta sección, diversos autores han incorporado constructos teóricos a la base conceptual del aprendizaje desde el punto de vista constructivista (Díaz-Barriga & Hernández, 2002; Pimienta, 2007; Schunk, 2012). Una de esas aportaciones es la de David Ausubel, quien acuñó el término aprendizaje significativo.

2.2. El aprendizaje significativo de David Ausubel

El concepto de aprendizaje significativo fue propuesto por Ausubel en 1976. Básicamente, el autor postula que el aprendizaje significativo lleva a la creación de estructuras de conocimiento, mediante un puente entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Salazar, 2018; Schunk, 2012). Una representación gráfica de los términos que explican la constitución del aprendizaje significativo se representa en la Figura 2.

Figura 2. Mapa conceptual sobre el aprendizaje significativo



Nota. Adaptado de Ausubel (1976) citado por Salazar (2018 p. 36).

De acuerdo con los postulados de Ausubel, la manera en que se adquiere el aprendizaje significativo es por descubrimiento. La forma en que el aprendizaje se

incorpora en la estructura cognoscitiva es por significancia (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Salazar, 2018). En la Tabla 1 se muestra la diferencia entre el aprendizaje significativo y el tradicional en el modo de adquirir y forma de incorporar el aprendizaje.

Tabla 1. *Adquisición e incorporación del aprendizaje significativo y el aprendizaje tradicional*

	Adquisición	Incorporación
Aprendizaje significativo	Descubrimiento	Significativa
Aprendizaje tradicional	Recepción	Repetitiva

En el Aprendizaje significativo la persona adquiere destrezas, habilidades, conocimientos, para su posterior aplicación en un contexto determinado (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Ortiz, 2015; Salazar, 2018). Para llegar a este fin se requieren algunas condiciones:

1. Llevar a cabo un conjunto de procesos. Estos procesos son: A) Organización; B) Adaptación; C) Asimilación; D) Acomodación. Al llevar a cabo los procesos se darán cambios importantes en la estructura de conocimiento, como resultado de la asimilación de la nueva información (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Ortiz, 2015; Salazar, 2018).

2. Relacionar la información con conocimientos previos, con el fin de entrelazar el conocimiento nuevo con el viejo para que exista una asimilación, acomodación y restructuración de información.

3. Dotar de sentido y aplicación al aprendizaje; esto es propiamente una situación significativa.

4. Tener una actitud favorable y motivadora por parte del alumno y docente.

5. Llevar a cabo un conjunto de fases, que se enumeran a continuación.

I. *Fase inicial del aprendizaje*. El alumno solo percibe la información como hechos aislados, por lo cual memoriza la información, siendo el procesamiento de la información concreta, escasa y vinculada al contexto específico. El alumno: A) Construye un panorama global del tema que va a aprender; B) Usa su conocimiento esquemático; C) Establece analogías para representarse en ese nuevo dominio; D) Construye suposiciones basadas en experiencias previas (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Ortiz, 2015; Salazar, 2018).

II. *Fase intermedia de aprendizaje*. El alumno: A) Relaciona los hechos aislados para diseñar mapas y esquemas cognitivos; B) Tiene un dominio progresivo del tema; C) Encuentra la forma de aplicar el conocimiento aprendido en cualquier contexto; D) Reflexiona sobre la situación. Sin embargo, en esta fase el alumno no se conduce de manera autónoma (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Ortiz, 2015; Salazar, 2018).

III. *Fase terminal del aprendizaje*. En esta fase el alumno tiene: A) Una acumulación de información en los esquemas ya existentes; B) Una interrelación de alto nivel en los esquemas; C) Dominio para la realización de tareas, solución de problemas y sobre todo para una evaluación y autoevaluación; D) Una conducción de manera autónoma (Díaz-Barriga & Hernández, 2004; Ortiz, 2015; Salazar, 2018).

En la Tabla 2 se describen algunas características de las fases del aprendizaje significativo.

Tabla 2. *Fases del aprendizaje significativo*

Fase Inicial	Fase Intermedia	Fase Terminal
Hechos o partes de información que están aislados conceptualmente	Formación de estructuras a partir de la información aislada	Mayor integración de estructuras y esquemas
El procesamiento es global	Comprensión más profunda de los contenidos para aplicarlos a situaciones diversas	Mayor control automático de situaciones

Fase Inicial	Fase Intermedia	Fase Terminal
La información adquirida es completa y vinculada al contexto específico	Hay oportunidades para la reflexión y realimentación sobre la ejecución	Ejecución automática
Ocurre en formas simples de aprendizaje	Conocimiento más abstracto y puede ser generalizado	Aprendizaje basado en la acumulación de nuevos hechos
Globalmente se va formando una visión	Organización y mapeo cognitivo	Interrelación de los elementos estructurales

Nota. Adaptado de Salazar (2018 p. 37).

6. Retomando las condiciones enumeradas anteriormente, es fundamental tener un Diseño instruccional. El Diseño instruccional planifica, prepara, analiza, desarrolla, ejecuta, diseña y evalúa, recursos necesarios para un aprendizaje. Existen diferentes modelos de diseños de instrucción, entre los cuales se encuentran: A) Modelo de Jonassen o modelo constructivista; B) Modelo de enfoques a sistemas o Modelo de Dick y Carey; C) Modelo ADDIE; D) Modelo DPIPE; E) Modelo de Gagné y Briggs (Álvares-Martínez et al., 2016).

2.3. La evaluación del aprendizaje significativo

De acuerdo con la literatura especializada, aún no se cuenta con modelos adecuados de evaluación del Aula invertida (Mercado-López, 2020). No obstante, es habitual que se retomen los principios educativos del enfoque en competencias porque, de esta manera, se toman en cuenta tres ámbitos de aprendizaje: el cognitivo, el procedimental y el interpersonal.

Al realizar una evaluación del aprendizaje significativo se debe tomar en cuenta: A) La perspectiva constructivista; B) El proceso de aprendizaje; C) La significancia del proceso; D) La funcionalidad; E) La contextualización; F) La coevaluación, Autoevaluación y Heteroevaluación; G) La autorregulación; H) La coherencia; I) Las técnicas; J) Los instrumentos; K) Los procedimientos (Salazar, 2018; Schunk, 2012).

En términos generales, las dos maneras de clasificar los tipos de evaluaciones están relacionadas con la función y el momento en que se aplican, así como por los agentes que las aplican (Hernández & Moreno, 2007; Parra-González et al., 2021).

Las estrategias de evaluación se consideran como el conjunto de métodos, técnicas y recursos que utiliza el profesorado para valorar el aprendizaje del alumno. Responden a las preguntas cómo, qué y cuándo se va a evaluar. En la Tabla 3 se dan ejemplos de algunas técnicas, instrumentos y procedimientos usados para evaluar el aprendizaje significativo.

Tabla 3. *Algunas técnicas, procedimientos e instrumentos para evaluar el aprendizaje significativo*

Técnica	Procedimiento	Instrumento
Observaciones	Sistemática	Lista de cortejo Escala de apreciación Autoinforme Cuestionarios Diario de clase Libretas de clase
	No sistemática	Autobiografía Sociograma Anecdotarios
Productos de los alumnos	Oral	Interrogación Disertaciones Representaciones Debates Uso de Analogías
	Escrito	Elección múltiple Falso/verdadero Términos pareados Respuesta Breve Respuestas combinadas Desarrollo Informe Monografías
	Representación Gráfica	Mapas conceptuales Modelos Maquetas Planos Dibujos
	Prácticas	Portafolio Proyecto Seminario Situación Método de caso
Intercomunicación	Face-Face	Entrevista
	Grupal	Coloquio

Nota. Salazar (2018 p. 38).

Finalmente, es importante mencionar que los criterios de evaluación deben estar relacionados con los propósitos educativos. Entonces, la principal función de la evaluación es identificar las necesidades del alumnado para incidir en el proceso educativo porque permite ajustar el desempeño docente y las actividades de aprendizaje (Pimienta, 2007; Salazar, 2018).

2.4. Características y fundamentación educativa del Aula invertida

Uno de los modelos educativos que ganó más atención durante la pandemia por Covid-19 fue el Aula invertida porque, a diferencia de otros modelos, reorganiza de manera original y sencilla el proceso de enseñanza - aprendizaje (Zubillaga & Gortazar, 2020). Se ha mencionado antes en este texto que esta reorganización consiste, básicamente, en *invertir* el modelo tradicional de educación presencial pues encomienda al alumnado que estudie contenidos abstractos en casa y posteriormente mantengan reuniones presenciales para practicar lo aprendido en el aula: en otras palabras, invierte el proceso de aprendizaje y la tarea se hace en el aula (Khahro et al., 2018).

El modelo educativo Aula invertida fue propuesto hace quince años como una alternativa a la educación presencial tradicional (Bergmann & Sams, 2012). En esa época sus autores, Jonathan Bergmann y Aaron Sams, tenían dos objetivos principales: ayudar los alumnos que faltaban a clase para que no se retrasaran en su desempeño académico, y hacer más eficiente el tiempo de las clases presenciales (López-Cobo et al., 2018).

Desde entonces, el Aula invertida ha ganado popularidad por ser una propuesta susceptible de ser aplicada en todos los niveles educativos y en todas las asignaturas de la educación formal (Bergmann & Sams, 2015c, 2015b, 2016). Esta peculiar reorganización del proceso de enseñanza-aprendizaje ha suscitado diversos estudios científicos entre la comunidad educativa y, en términos generales, se comparte la idea de que el Aula invertida es una propuesta estimulante con aplicaciones prometedoras, pero que requiere más investigación empírica para conocer en qué medida las estrategias didácticas y los recursos digitales mejoran el aprendizaje.

Conforme fue llamando la atención de la comunidad educativa, sus autores también propusieron el concepto Aprendizaje invertido (Bergmann & Sams, 2015a). Por eso, actualmente, el término Aula invertida está frecuentemente acompañado del término Aprendizaje invertido, situación que obliga a distinguirlos.

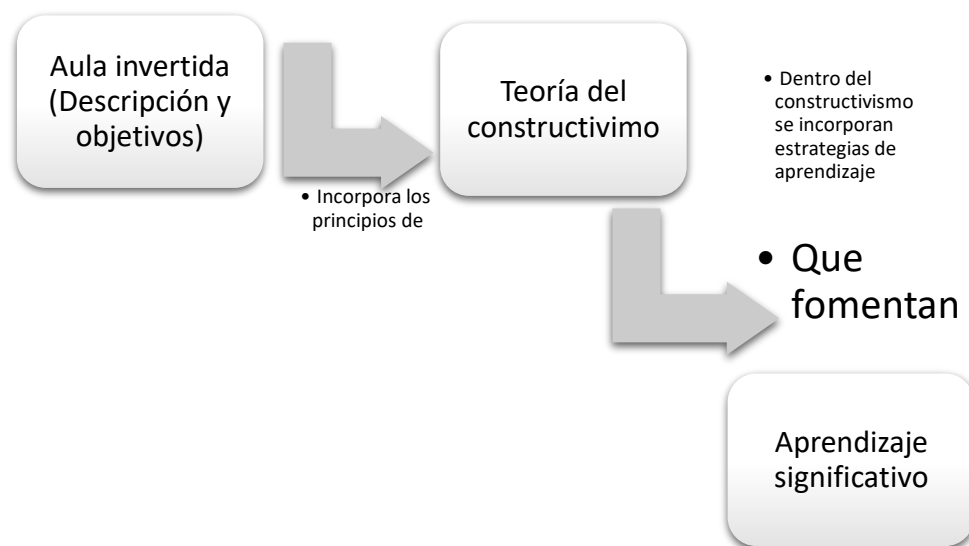
El Aula invertida consiste en asignar a los estudiantes materiales y contenidos adicionales para revisar fuera de clase. En este caso, el tiempo en la clase presencial no implica necesariamente un cambio de dinámica, por tanto puede provocar o no un aprendizaje invertido. Por su parte, el aprendizaje invertido es un modelo educativo que invierte la dinámica de la educación: desarrolla un ambiente interactivo donde el profesorado guía al alumnado mientras aplica los conceptos y se involucran en su aprendizaje de manera activa dentro del salón de clases: implica un cambio hacia una cultura de aprendizaje centrada en el estudiante (Tecnológico de Monterrey, 2014). Recientemente, como una reacción lógica, la comunidad educativa está construyendo una definición sobre lo que podría ser la evaluación para Aula invertida (Mercado-López, 2020).

El Aula invertida es un proceso donde el alumno desarrolla los procesos de aprendizaje fuera de clase, a través de las TIC. Uno de los objetivos del Aula Invertida es optimizar el tiempo destinado a las clases presenciales, porque el alumno estudia previamente en casa y acude al salón de clases a resolver dudas y poner en práctica lo aprendido (Barral et al., 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017; Matzumura-Kasano et al., 2018; Melo & Sánchez, 2017; Muñoz & Vidal, 2018; Webel et al., 2018).

Al desarrollar este proceso, el Aula invertida adopta la Teoría del constructivismo (Akçayır & Akçayır, 2018; Hao, 2016; Khahro et al., 2018; Lokse et al., 2017; Pierce & Reuille, 2018; Putri et al., 2019). Al integrar la Teoría del constructivismo se incorporan estrategias de aprendizaje que fomentan el aprendizaje significativo (Akçayır & Akçayır, 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017). Se ha mencionado en este texto que el aprendizaje significativo tiene un conjunto de estrategias para que el alumno aprenda a pensar-actuar significativamente sobre los contenidos, de manera contextual y pueda aplicarlos adecuadamente en la resolución de problemas en la vida cotidiana. El aprendizaje significativo es un término muy adecuado y susceptible de ser desarrollado en el Aula invertida porque

requiere que el alumno realice actividades autónomas previas a la clase presencial (Figura 3).

Figura 3. *Relación entre los términos Aula invertida y aprendizaje significativo*



En la Teoría del constructivismo se utilizan algunas estrategias de aprendizaje, como: 1) Aprendizaje activo; 2) Aprendizaje autorregulado; 3) Aprendizaje cooperativo y colaborativo (Akçayır & Akçayır, 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017; Gadbury-Amyot et al., 2017; Kanayama et al., 2018; Lokse et al., 2017; López-Cobo et al., 2018; Matzumura-Kasano et al., 2018; Melo & Sánchez, 2017; Munir et al., 2018); 4) Aprendizaje situado (Being-Yi et al., 2018) 5) Aprendizaje basado en problemas (Khahro et al., 2018). Estas estrategias de aprendizaje fueron utilizadas en el Aula invertida en algunas investigaciones (Akçayır & Akçayır, 2018; Being-Yi et al., 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017; Gadbury-Amyot et al., 2017; Kanayama et al., 2018; Khahro et al., 2018; Lokse et al., 2017; López-Cobo et al., 2018; Matzumura-Kasano et al., 2018; Melo & Sánchez, 2017; Munir et al., 2018).

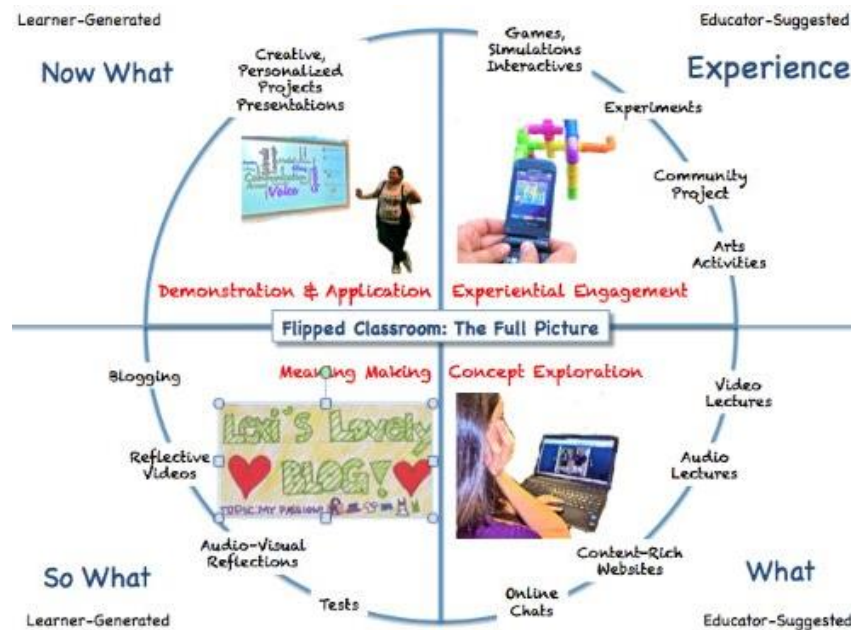
Si se aplican correctamente los fundamentos teóricos del constructivismo en el Aula invertida, es posible adquirir las competencias y habilidades fundamentales.

Las competencias que se fomentan son las de aprender-aprender, trabajo colaborativo, pensamiento crítico, y autorreflexión entre otras. Al adquirir las competencias se desarrollan habilidades de comunicación, colaboración, solución de problemas y creatividad (Madrid et al., 2018).

Por lo anterior, la relación que tiene el Aula invertida y aprendizaje significativo es la Teoría Constructivista, junto con las estrategias de aprendizaje.

El desarrollo del Aula invertida está compuesto por cuatro fases: 1) Implicación experiencial (tiempo presencial); 2) Exploración (tiempo no presencial); 3) Creación de significado (tiempo no presencial); 4) Demostración/aplicación (tiempo presencial) (Figura 4). Estas fases permiten adquirir habilidades y competencias de niveles superiores. Además, los alumnos tienen una participación más activa y motivada.

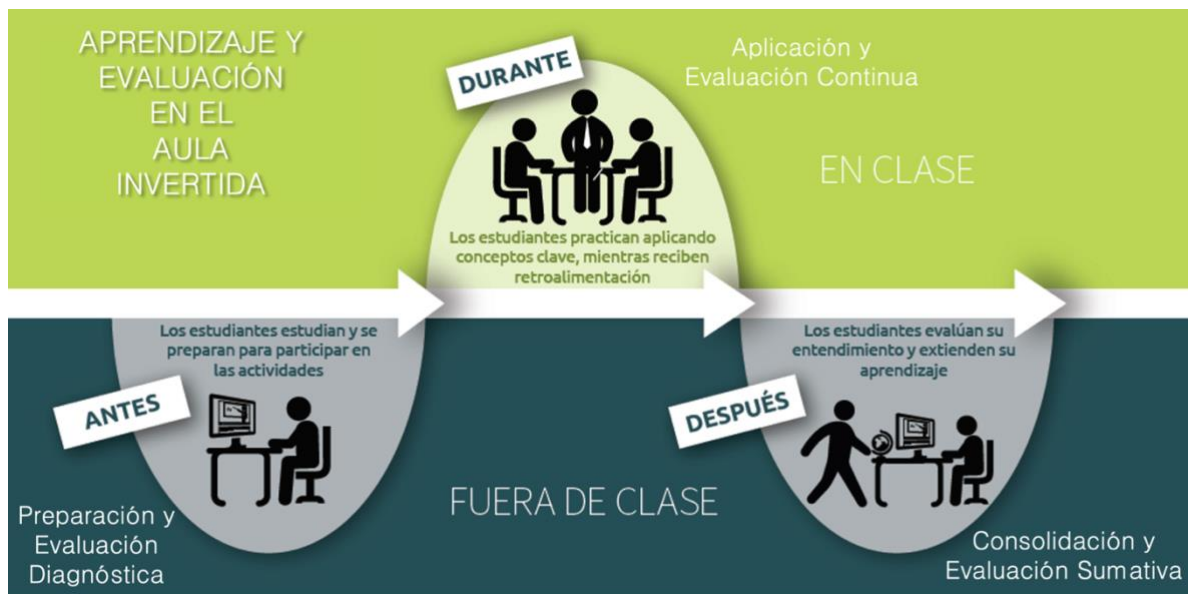
Figura 4. Fases en el Aula invertida



Nota. Adaptado de *The flipped classroom: the full picture* (Gerstein, 2012).

Actualmente, está ampliamente aceptada la idea de que el Aula invertida tiene lugar en dos escenarios distintos: fuera de la clase y en la clase (Bergmann & Santiago, 2018). Incluso hay cierto consenso respecto al hecho de que, procedimentalmente, el Aprendizaje invertido requiere, por lo menos, tres fases: a) Antes de la clase presencial, donde el alumnado prepara su aprendizaje y realiza evaluaciones diagnósticas; b) Durante la clase presencial, donde el alumnado aplica y practica lo aprendido y se realizan evaluaciones continuas; c) Después de la clase presencial, donde el alumnado consolida lo aprendido con evaluaciones sumativas (Figura 5). Al respecto, existe evidencia empírica de que, si el proceso de *inversión* se realiza correctamente, es posible mejorar la experiencia presencial en el aula porque se optimiza el tiempo y el esfuerzo para desarrollar estrategias didácticas significativas, interactivas, motivadoras y personalizadas (Barral et al., 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017; Fernández et al., 2018; Matzumura-Kasano et al., 2018; Melo & Sánchez, 2017; Sergis et al., 2018; Webel et al., 2018).

Figura 5. Proceso educativo del Aula invertida



Nota. Adaptado de Tecnológico de Monterrey (2014, p. 5).

Una parte fundamental en el Aula invertida es la planeación, aplicación y evaluación de actividades que involucren al estudiante. Con actividades significativas se obtendría un aprendizaje significativo (López-Cobo et al., 2018). No obstante, las investigaciones empíricas no explican cómo se llevan a cabo estas fases dentro de un Diseño instruccional. Pocos documentos le dan la importancia al Diseño instruccional dentro del Aula invertida (Ibrahim & Izham, 2018; Jeune, 2016; Lokse et al., 2017; Roach, 2014). Un Diseño instruccional es parte fundamental de un modelo constructivista, el cual planea, aplica y evalúa actividades para obtener un aprendizaje significativo (López-Corrales & Camacho-Valdez, 2016).

2.5. El aprendizaje significativo en el Aula invertida

Algunas características del Aula invertida relacionadas con el aprendizaje significativo son las siguientes:

1. El alumno construye su conocimiento a partir de los elementos con los que interactúa, conoce o lee fuera de clase, antes de abordar el tema en el salón. Para interactuar con el tema, el alumno utiliza las TIC como herramientas de apoyo (Being-Yi et al., 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017; López-Cobo et al., 2018; Matzumura-Kasano et al., 2018). Las actividades deben ser creativas, con base en el contexto y cultura del alumno y con el objetivo de que sean significativas (Being-Yi et al., 2018). En el Aprendizaje significativo se le atribuye un significado al nuevo conocimiento a partir de un conocimiento previo (Luna, 2014). Por lo tanto, la adquisición del conocimiento previo (con ayuda de las TIC) y anclado con un nuevo conocimiento contribuye a un aprendizaje significativo en el Aula invertida.

2. Como se mencionó anteriormente, el Aula invertida está centrada en el alumno. Al centrarse en el alumno, los estudiantes se hacen partícipes de su propio proceso de aprendizaje y con ello podría tener un aprendizaje significativo (Melo & Sánchez, 2017; Pierce & Reuille, 2018; Roach, 2014).

3. Utiliza las TIC como herramientas. Los Alumnos adquieren el conocimiento fuera del aula con ayuda de las TIC. Con las TIC se desarrollan temas y contenidos de una manera autónoma, creativa e interactiva (Being-Yi et al., 2018; Hernández-Leo & Hünter, 2016; Ibrahim & Izham, 2018; Kanayama et al., 2018; Madrid et al., 2018; Matzumura-Kasano et al., 2018; Melo & Sánchez, 2017; Putri et al., 2019). De acuerdo con el constructivismo, las TIC serían herramientas estratégicas para fomentar el Aprendizaje significativo. Las TIC son un factor que motiva y favorece procesos de participación individual y colectiva (Hsu et al., 2012; UNESCO, 2013).

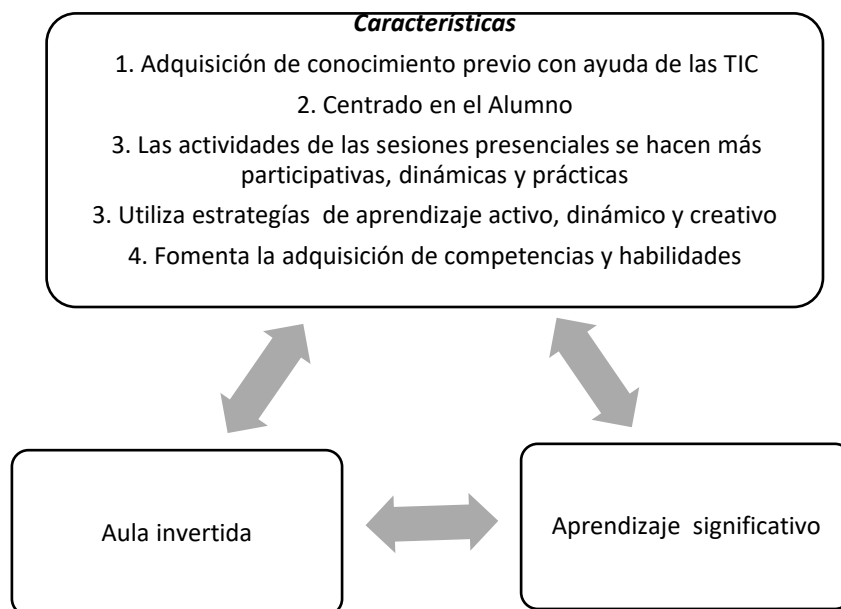
4. En el Aula invertida, el tiempo destinado a clases presenciales se utiliza en actividades dinámicas y participativas, haciendo el tiempo más efectivo (Barral et al., 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017). Cuando los alumnos tienen clases activas, participativas, dinámicas se fomentan aprendizajes significativos (Akçayır & Akçayır, 2018; Being-Yi et al., 2018).

5. El Aula invertida utiliza estrategias de aprendizaje como: a) aprendizaje colaborativo; b) aprendizaje activo; c) aprendizaje autorregulado; d) aprendizaje basado en problemas. El Aprendizaje significativo se puede obtener con esas estrategias. Algunos estudios utilizaron dichas estrategias en el Aula invertida, pero no utilizaron un método establecido para evaluar si efectivamente se generó un Aprendizaje significativo (Akçayır & Akçayır, 2018; Barral et al., 2018; Being-Yi et al., 2018; Kanayama et al., 2018; Lokse et al., 2017; Matzumura-Kasano et al., 2018).

5. El Aula invertida puede fomentar el pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas (Nazarenko, 2015; San-Valero et al., 2018; Smith et al., 2018; Wang, 2017). Al desarrollarse estas competencias y habilidades se contribuye a un Aprendizaje significativo. Sin embargo, en investigaciones realizadas sobre el Aula invertida solo se evaluó la percepción de los alumnos sobre sus competencias y habilidades (Akçayır & Akçayır, 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017; Khahro et al., 2018; Lokse et al., 2017). Es decir, solo se obtuvo un estudio de opinión.

En la Figura 6 se visualizan las características del Aula invertida que se relacionan con el aprendizaje significativo.

Figura 6. *Relación de las características de Aula invertida y Aprendizaje significativo*

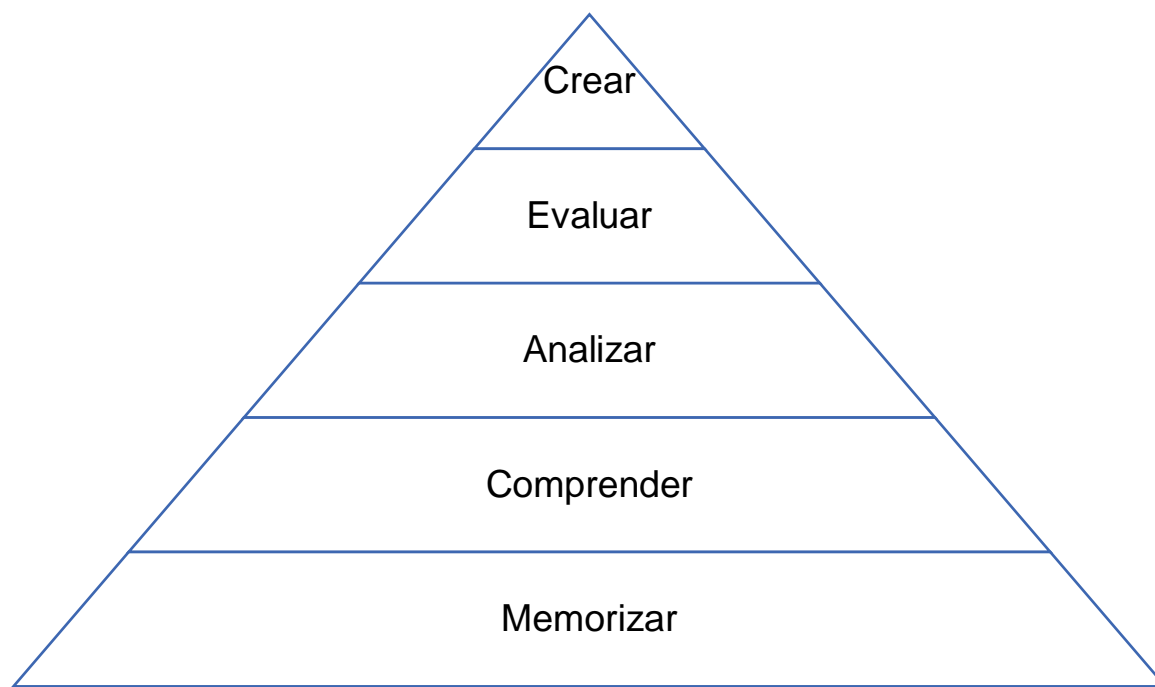


2.6. Clasificación taxonómica de Bloom y el Aula Invertida

La taxonomía de Bloom fue desarrollada por el psicólogo estadounidense Benjamín Bloom y es una clasificación jerárquica de objetivos educativos basado en la complejidad del proceso cognitivo que requieren. Este instrumento pertenece a la corriente del aprendizaje positivista, que suponía que, si el aprendizaje no seguía un proceso, solo uno, no era válido y no podría ser medido y mejorado.

Si se imagina como una pirámide, en la parte de hasta abajo estarán los procesos cognitivos menos complejos y hasta arriba los más complejos y no se deberá pasar de un nivel a otro hasta que no se domine el anterior. Actualmente, esta teoría positivista y su proceso de aprendizaje es muy debatido. Sin embargo, como herramienta de planeación educativa, para establecer los objetivos de aprendizaje, sigue siendo útil. En definitiva, permite describir, esquematizar y jerarquizar las operaciones mentales que ocurren en el proceso de aprendizaje (Andrade & Chacón, 2018) (Figura 7).

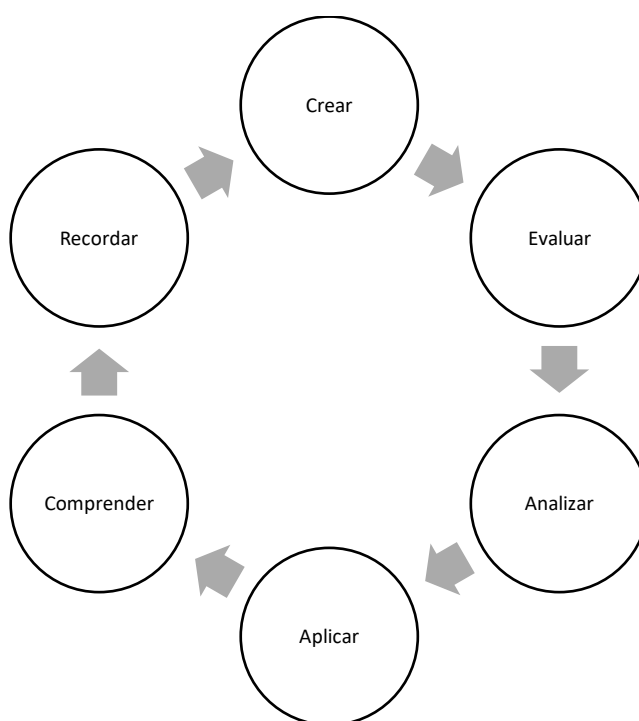
Figura 7. *Clasificación taxonómica de Bloom*



Nota. Adaptado de Andrade y Chacón (2018).

La taxonomía de Bloom muestra una clasificación de habilidades de pensamiento en orden inferior (recordar, comprender, aplicar) hasta habilidades de orden superior (analizar, evaluar, crear). Sin embargo, esta jerarquización no significa que los alumnos deban empezar siempre por los niveles taxonómicos más bajos y luego subir a otros niveles. Investigaciones empíricas han demostrado que el proceso de aprendizaje puede iniciar en cualquier punto (Figura 8).

Figura 8. *Clasificación taxonómica de Bloom iniciando desde cualquier nivel*



En el Aula Invertida se les da prioridad a las habilidades de orden superior (crear, evaluar, analizar). Para lograr lo anterior los alumnos trabajan, aplican, desarrollan, evalúan y crean actividades en el salón de clases o de forma síncrona. Mientras que las habilidades de orden inferior (comprender y memorizar) se llevan a cabo fuera del Aula (en casa) o de forma asíncrona (Andrade & Chacón, 2018).

2.7. Diferencias entre Aula invertida y modelo tradicional de educación

El Aula invertida es, propiamente, una sugerente alternativa al modelo tradicional de educación. Por lo anterior, es útil enlistar las diferencias entre el modelo tradicional de educación y el Aula invertida antes de explicar sus principios teóricos y educativos. En el modelo tradicional, el método se basa en la autoridad del profesorado, quien trasmite el conocimiento al alumnado. El alumnado recibe mucha información descontextualizada y paulatinamente crea una cultura de pasividad ante su aprendizaje. En la educación tradicional la evaluación del aprendizaje solamente la realiza el profesorado, y realiza este proceso mediante pruebas estandarizadas (Aguilera-Ruiz et al., 2017; Asarta & Schmidt, 2017; Barral et al., 2018; López-Cobo et al., 2018; Munir et al., 2018; Nazarenko, 2015) (Tabla 4).

Tabla 4. *Diferencias entre el Modelo Tradicional de Educación y el Aula invertida*

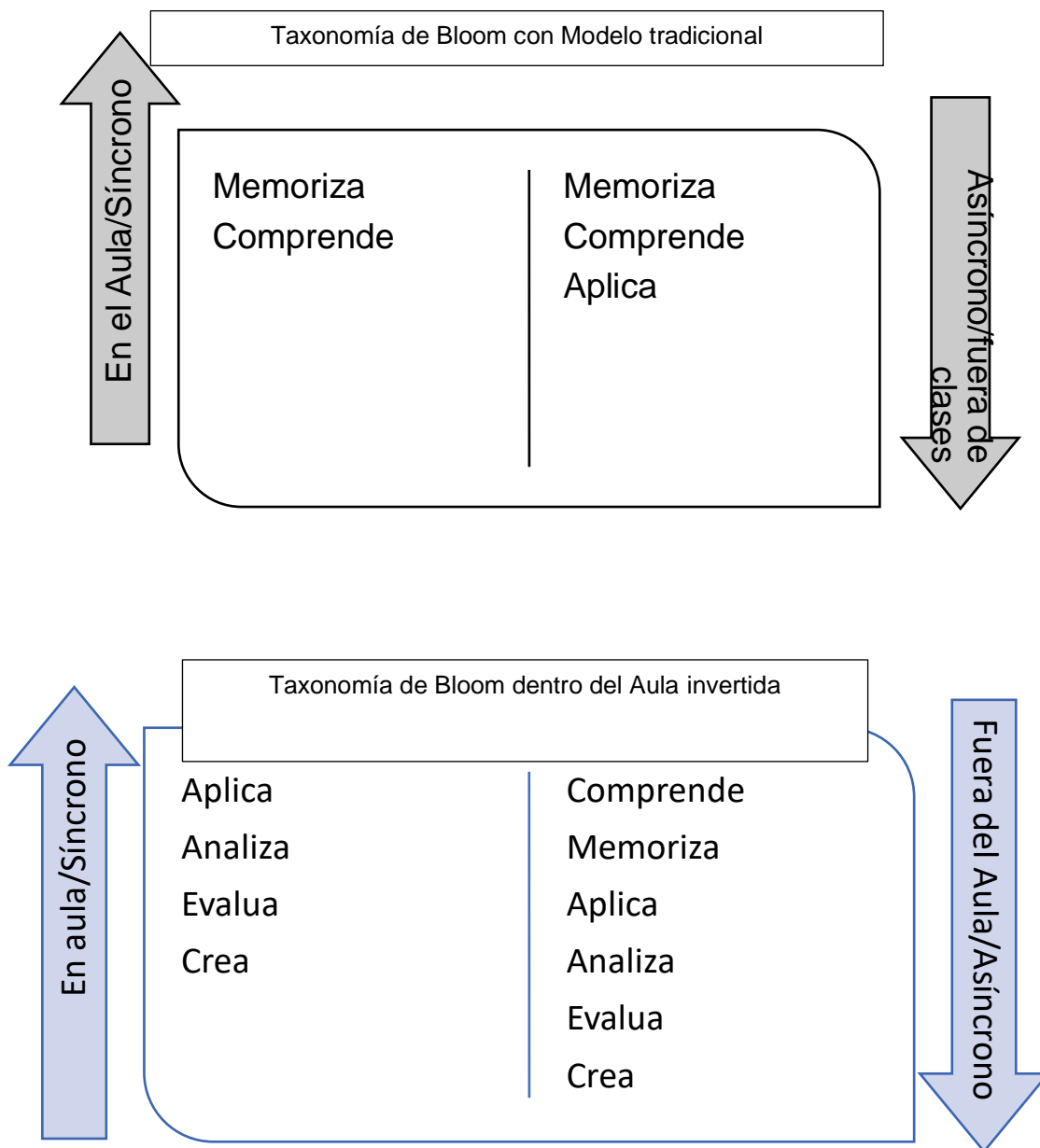
Modelo tradicional	Aula invertida
Centrado en el(la) profesor(a)	Centrado en el alumnado
Docentes transmiten conocimiento y lo evalúan	Docentes guían, facilitan, promueven, asesoran, proyectan y regulan el conocimiento Docentes y alumnado evalúan
La actitud del alumnado es pasiva e individualista	Se fomenta una actitud colaboradora
No requiere tecnología digital	Requiere tecnología digital
El aprendizaje se evalúa con pruebas estandarizadas	No solo se evalúa el aprendizaje, sino el proceso de aprendizaje
Enseñanza y evaluación son muy diferentes	Enseñanza y evaluación se entrelazan

Nota. Adaptado de Escudero-Nahón & Mercado-López (2020).

Otra diferencia que debe ser resaltada entre el modelo tradicional y el Aula invertida está en el uso de la taxonomía de Bloom. En el modelo tradicional se da prioridad a las habilidades de orden inferior (memorizar y entender). Esto debido a

que el docente transmite el conocimiento a los alumnos durante la clase presencial o síncrona y el alumno lo recibe de manera pasiva. Mientras que fuera del aula o de forma asíncrona los alumnos desarrollan tareas de forma individual para analizar, aplicar y crear (Andrade & Chacón, 2018) (Figura 9).

Figura 9. El uso de la taxonomía de Bloom en el Aula invertida



2.8. Limitaciones en el Aula invertida y falta de modelos de evaluación

Ya se han mencionado en este texto algunos beneficios al usar el Aula invertida, de acuerdo con resultados de investigaciones empíricas (Barral et al., 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017; Muñoz-Merino et al., 2015; Ye & Zhong, 2018). Por otra parte, también se ha dicho que abunda literatura especializada sobre la percepción que el alumnado tiene sobre el Aula invertida (Melo & Sánchez, 2017; Yilmaz, 2017). Asimismo, se identificó que no existen estudios publicados sobre la percepción que los docentes tienen al respecto (Escudero-Nahón & Mercado-López, 2019).

Todo lo anterior es relevante para esta tesis. No obstante, es más importante mencionar que, hasta el momento, no se han identificado resultados de investigación que enuncien las limitaciones que presenta el Aula invertida al momento de ser aplicada. La falta de este tipo de trabajos podría estar relacionada con la carencia de un modelo de evaluación adecuado para el Aula invertida. Al no contar con un modelo de evaluación propio para el Aula invertida, no se podrían identificar qué limitaciones presenta el Aula invertida durante su aplicación. Esta carencia sugiere que hace falta iniciar y consolidar una línea de investigación en este tema.

La evaluación en el Aula invertida está encaminada a: 1) Analizar las percepciones que tienen los alumnos sobre el Aula invertida; 2) Analizar las percepciones que tienen los alumnos sobre la aplicación de alguna estrategia; 3) Identificar la relación que se tiene con el rendimiento académico (Escudero-Nahón & Mercado-López, 2019). Por otra parte, algunas investigaciones demostraron que el Aula invertida no puede usar el mismo instrumento de evaluación que se lleva a cabo en el modelo tradicional de educación porque no se pueden medir ni mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y se pueden afectar los parámetros de medición (Mercado-López, 2020).

Capítulo 3. Método de investigación

3.1. Preguntas de investigación

¿Existe una relación significativa entre un modelo de evaluación para el Aprendizaje significativo en el Aula invertida y el desempeño académico de los alumnos de la asignatura de Parasitología de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Querétaro?

3.2. Proposición de investigación

Un modelo de evaluación para el Aprendizaje significativo en el Aula invertida adecuado al contexto de la asignatura de Parasitología de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Querétaro permitirá una mejora en el desempeño académico de los alumnos.

3.3. Objetivos de investigación

3.3.1. Objetivo general

Proponer un modelo de evaluación en el Aula Invertida a través de un método de investigación mixto basado en el paradigma holístico de investigación con el fin de fomentar el Aprendizaje significativo entre los alumnos de la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro.

3.3.2. Objetivos específicos

- Identificar destrezas y limitaciones de los alumnos y profesores de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de

Ciencias Naturales de la UAQ, ante el uso educativo de la tecnología digital.

- Explicar a través de un marco teórico especializado en TIC cómo puede realizarse la incorporación del modelo del Aula invertida en la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ.
- Aplicar un modelo en el Aula invertida que considere un Diseño instruccional adecuado para fomentar el aprendizaje significativo entre los alumnos de la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ.
- Analizar los datos obtenidos a la luz de la teoría del aprendizaje significativo con el objetivo de confirmar si un modelo en el Aula invertida fomenta el aprendizaje significativo entre los alumnos de la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ.

3.4. Diseño de la investigación

Para cumplir con los objetivos se utilizó un enfoque mixto, debido a que (Hernández et al., 2014; Navarro et al., 2017):

1. Se tiene una perspectiva más amplia sobre el proceso de evaluación con una mayor variedad, amplitud, complejidad, frecuencia, magnitud, profundidad, generalización y comprensión del fenómeno.
2. Se logra un incremento en la validez, por medio de la triangulación de resultados.
3. Se examinan los procesos holísticamente.
4. Se tiene una mejor explicación e interpretación de datos.
5. Permite describir, explicar, analizar resultados inesperados.
6. Se pueden utilizar diferentes métodos en diferentes etapas, según las necesidades de la investigación.

7. Produce una mayor potencialidad de uso y aplicación en otros contextos.
8. Fortalece la unión de razonamientos y argumentaciones.

El método mixto tiene su sustento epistemológico en el Pragmatismo. El método mixto se ejecutó de manera concurrente, bajo las siguientes condiciones:

Los datos cualitativos y cuantitativos se recolectaron y analizaron de forma separada. Y, una vez terminada la interpretación de resultados, se establecieron relaciones, hallazgos e inferencias entre ambos (resultados cualitativos y cuantitativos). A esta relación se le llamó metainferencia (Hernández et al., 2014; Navarro et al., 2017).

Para cumplir con los objetivos se utilizó un diseño de triangulación concurrente (DITRIAC) con los resultados obtenidos de las investigaciones hechas. El diseño DITRIAC aportó los siguientes beneficios (Hernández et al., 2014):

- El método cualitativo y cuantitativo se entremezclaron desde el inicio hasta el final de la investigación.
- Aumentó la complejidad de la investigación.
- Se tomaron las ventajas de ambos tipos de métodos (cualitativo y cuantitativo).
- La investigación osciló entre lo inductivo-deductivo.
- Se recabaron datos simultáneamente o en diferentes secuencias.
- Se combinaron y transformaron datos cuantitativos y cualitativos, con ello, se produjeron nuevas variables o temas de investigación.
- Se analizaron y compararon los datos cualitativos y cuantitativos durante todo el proceso.
- Cupo la posibilidad de incluir otros diseños de investigación como el experimental o paradigmas holísticos.
- Se elaboraron informes parciales y reportes finales.
- Ayudó a resolver problemas complejos y a lograr los objetivos de investigación de alto nivel.

- Los resultados pudieron desarrollar teorías emergentes, probar hipótesis o comprobar supuestos.

Los objetivos principales de DITRIAC son:

- Confirmar y corroborar resultados por medio de una direccionalidad cruzada.
- Recolectar y analizar de datos se realiza al mismo tiempo.
- La interpretación y discusión de resultados permitirán comparar ambo tipos de resultados (cuantitativos y cualitativos). Esto se hace con los resultados estadísticos y sus variables, seguidos de las categorías formadas en el cualitativo.
- Otorgar validez cruzada.

Otros diseños contenían características no apropiadas para la investigación (Tabla 5).

Tabla 5. *Diseño de investigación excluidos en este estudio*

Tipo de diseño mixto	Característica que la excluye de la investigación.
DEXPLOS	Su fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos, seguida de los cuantitativos. Es útil para explorar fenómenos.
DIAC	Un método (cualitativo o cuantitativo) debe predominar o guiar al otro método.
DEXPLIS	Su fase inicial recolecta y analiza datos cuantitativos, seguida por una recolección y evaluación de datos cualitativos. La segunda fase se construye a partir de los resultados de la primera.
DIACNIV	Se recolectan datos cualitativos y cuantitativos en diferentes niveles de análisis o grupos. Pero, el análisis varía para cada uno de estos.
DISTRAC	El análisis es guiado por una teoría o ideología y se convierte en el fundamento de las elecciones.

Nota. Adaptado de Hernández et al (2014).

Muestreo y recolección de datos

Por lo anterior mencionado, se usó un muestreo concurrente para diseños mixtos DITRIAC. Con este tipo de muestreo se obtuvieron datos:

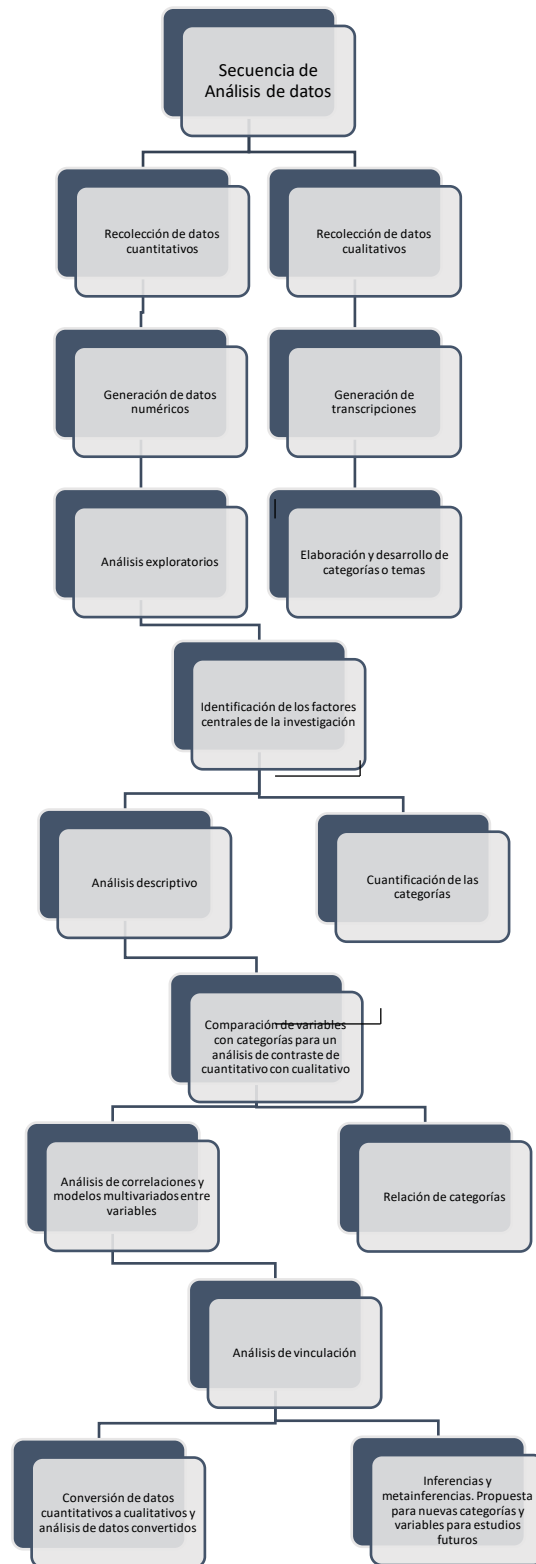
- Predeterminados y emergentes.
- Estandarizados y no estandarizados.
- Medibles, observables, inferidos y extraídos.
- Categorías mezcladas.
- Resumidos en matrices de datos numéricos, datos audiovisuales y de texto.
- Análisis estadísticos y de texto.

Interpretaciones al combinar datos.

Para el análisis de datos, se llevaron a cabo con los procedimientos cuantitativos y cualitativos, seguidos de un análisis de combinación. Los procedimientos analíticos que se realizaron son (Figura 10):

1. Elaboración de análisis estadístico descriptivo de frecuencias, con las categorías surgidas de los datos cualitativos. Con esto, se hizo una cuantificación de datos cuantitativos codificados.
2. Los datos numéricos obtenidos, en sí mismo, no tienen un significado pleno. Fue necesario darles sentido para explicar “por qué sucedían las cosas”. Los datos cuantitativos se transformaron en cualitativos.
3. Elaboración de una matriz con datos cualitativos y cuantitativos.

Figura 10. Secuencia de análisis de datos para método mixto



Nota. Adaptada de Hernández et al (2014 p. 576).

Para el análisis de resultados se presentarán primero las de cada método y luego las conjuntas. Esto para tener una congruencia interpretativa entre cada método y con los resultados analizados.

3.4.1. El paradigma holístico de investigación

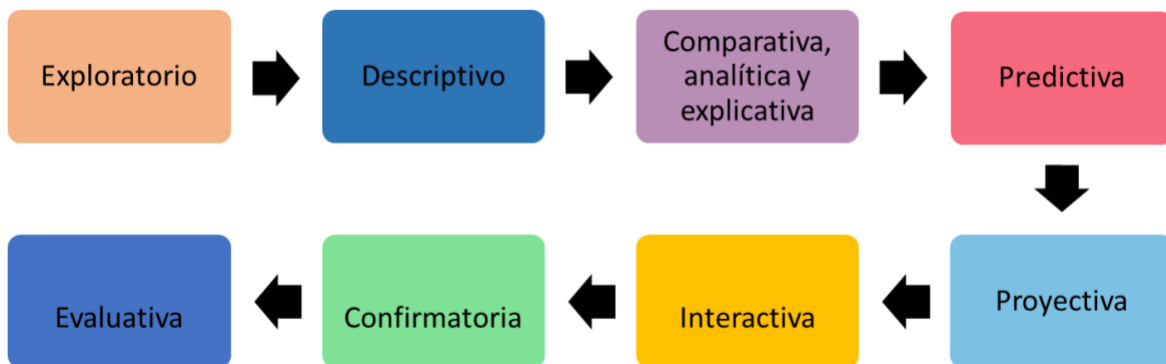
El paradigma holístico permite encontrar soluciones favorables a un determinado problema en el ámbito educativo. Varias investigaciones se han enfocado en este paradigma para proponer modelos de evaluación en entornos virtuales de educación, con resultados exitosos (Escudero-Nahón, 2018).

El paradigma holístico propone ocho etapas para cumplir con su objetivo:

1. Exploratoria.
2. Descriptiva.
3. Comparativa, analítica y explicativa.
4. Predictiva.
5. Proyectiva.
6. Interactiva.
7. Confirmatoria.
8. Evaluativa.

En la Figura 11 se visualizan los pasos del paradigma holístico.

Figura 11. Pasos del paradigma holístico



Nota. Adaptado de Escudero-Nahón (2018).

Estas etapas admiten el desarrollo de técnicas cuantitativas y/o cualitativas para recolectar datos, analizarlos e interpretarlos, dependiendo de los objetivos de la investigación.

3.4.2. Lugar y población de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, dentro de la asignatura de Parasitología, con un grupo control y un grupo testigo. El grupo control de la asignatura de Parasitología estaba conformada por 30 estudiantes. El grupo testigo de la asignatura de Parasitología estaba conformada por 29 estudiantes.

3.5. Procedimiento de investigación con el paradigma holístico

3.5.1. Etapa exploratoria

Se realizó un “estado de la cuestión” sobre modelos de evaluación del aprendizaje significativo en el Aula invertida para la Educación Superior, a través de una revisión sistemática de la literatura especializada. Este método de investigación documental tiene como propósito integrar de forma ordenada los resultados de estudios empíricos sobre un determinado problema de investigación. La revisión sistemática está ampliamente extendida como investigación documental en diversas áreas del conocimiento (Sánchez-Meca, 2010; Sánchez-Meca & Botella, 2010). La revisión sistemática se desarrolló con un diseño explicativo secuencial (DEXPLIS). Este diseño se caracteriza por una primera etapa, donde se recaban y analizan datos cuantitativos, seguida de otra donde se recogen y evalúan datos cualitativos. La mezcla mixta ocurre cuando los resultados cuantitativos iniciales informan a la recolección de los datos cualitativos. La segunda fase se construye sobre los resultados de la primera (Plano, 2019).

El proceso de revisión se llevó a cabo entre julio y diciembre de 2018. En él se utilizaron dos bases de datos científicas: *Scopus* y *Science Direct*. Y se desarrolló en cuatro fases:

Fase 1. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron: artículos de investigación publicados en las bases de datos Scopus y Science Direct entre 2014 y 2018; artículos cuyo título, resumen o palabras clave incluyeran los términos *análisis de aprendizajes* y *aula invertida*; artículos que hubieran realizado investigación empírica en el campo de la educación; artículos publicados en español o inglés. Los criterios de exclusión fueron: textos académicos que no fueran resultado de investigación empírica, en otras palabras, se excluyeron ensayos científicos y reseñas de textos académicos y libros, capítulos de libros, memorias de congreso y revisiones sistemáticas.

Fase 2. Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda consideró dos campos principales: *Learning Analytics* y *Flipped Classroom*. En ambas bases de datos, la búsqueda se limitó al título, resumen y palabras clave.

Fase 3. Depuración de información

Se obtuvo 251 artículos en total en ambas bases de datos; 70 eran duplicados, de tal manera que se llevó a cabo una revisión inicial de 181 artículos a fin de identificar la pertinencia de cada uno de ellos para los objetivos de la investigación.

Esta revisión inicial desestimó 144 artículos porque no presentaban datos empíricos. Finalmente, se admitieron para el análisis 37 artículos.

Fase 4. Codificación y análisis de datos

El proceso de análisis se realizó cuantitativa y cualitativamente con base en las siguientes categorías:

- Número de artículos que aplicaron análisis de aprendizajes en el Aula invertida.
- Nivel educativo en el que fue aplicado el análisis de aprendizajes en el Aula invertida.
- Área de conocimiento en la que fue aplicado el Análisis de aprendizajes en el Aula invertida.
- Objetivos y propósitos de la aplicación del Análisis de aprendizajes en el Aula invertida.
- Resultados obtenidos tras la aplicación del Análisis de aprendizajes en el Aula invertida.

3.5.2. *Etapas descriptiva*

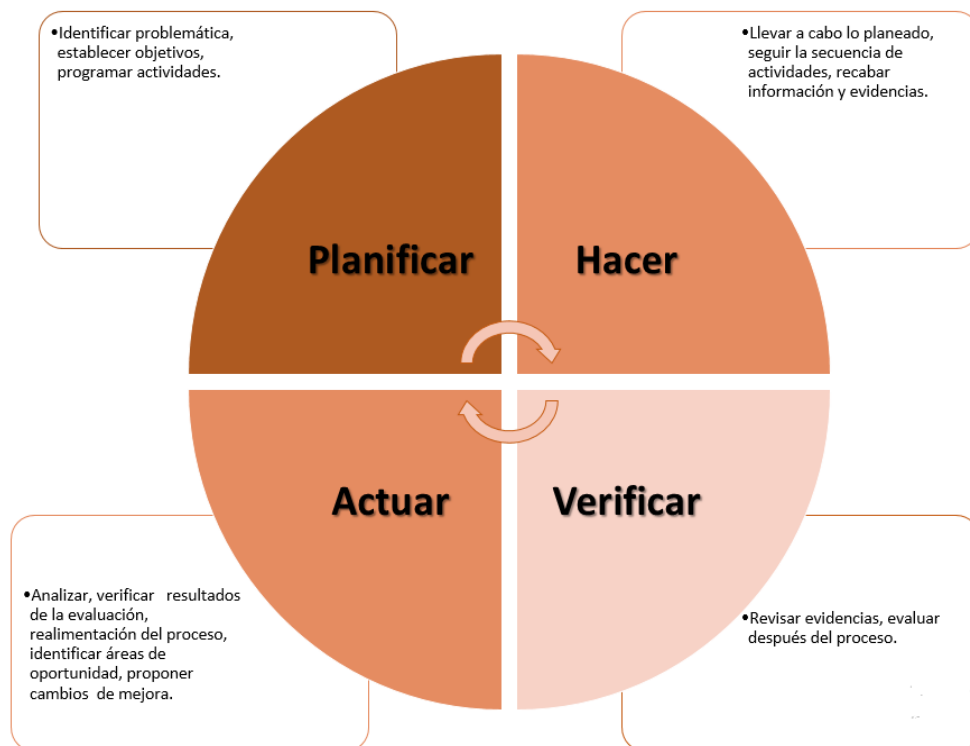
Se realizaron dos enfoques de investigación: uno cualitativo y otro cuantitativo con el objetivo de Identificar de las destrezas y limitaciones de los alumnos y profesores de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ, ante el uso educativo de la TIC, a través de entrevistas en profundidad.

Para la investigación cualitativa se utilizó el método fenomenológico hermenéutico. La fenomenología hermenéutica está sustentada en las teorías de Van Manen. Este método permite describir, comprender, analizar fenómenos o experiencias significativas. Pero además, en el ámbito de la educación, permite hacer reflexiones sobre problemáticas pedagógicas en los alumnos (Fuster, 2019).

Se llevó a cabo en Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia (LMVZ), Facultad de Ciencias Naturales (FCN), de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), dentro de un tema de la asignatura de Parasitología, en un grupo de 30 alumnos que cursaba el cuarto semestre.

El Aula Invertida se desarrolló con el Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa. Este ciclo está basado en el Ciclo de PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar en español) o Círculo de Deming. El Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa es una estrategia de mejora continua en la calidad y resolución de problemas en forma lógica y sistemática. Se divide en cuatro etapas. 1) Planificar; 2) Hacer; 3) Verificar; 4) Actuar (Granados, 2013; Gutiérrez, 2010) (Figura 12).

Figura 12. Etapas del Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa



Nota. Adaptado de Granados (2013).

Se elaboró una planeación para el Aula invertida, de acuerdo con las características del constructivismo. En la Tabla 6 se muestra la planeación que se utilizó para el tema de *Phylum Nematelminetos* con el modelo del Aula invertida.

Tabla 6. Ejemplo de la planeación en una clase de Aula invertida

DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
Materia/Docente	Semestre	Grupo:	Fecha:
Parasitología	Cuarto	Uno	Agosto 2019
Título: <i>Phylum NEMATHELMINTOS (Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea)</i>			
Competencias: Generales:			

1. El alumno será capaz de Identificar algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos, por medio de un correcto diagnóstico.
2. El alumno será capaz de diferenciar algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos, por medio de un correcto diagnóstico.
3. El alumno comprenderá fases evolutivas y ciclos biológicos de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos
4. El alumno analizará las implicaciones epidemiológicas referentes a los parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos.
5. El Alumno aplicará tratamientos adecuados o programas de prevención parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos, buscando el bienestar animal, tomando en cuenta el entorno social y medio ambiente.

Específicas:

1. El alumno será capaz de identificar, y comparar y explicar las principales características morfológicas de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos.
2. El alumno identificará y diferenciará algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos.
3. El alumno reconocerá la importancia de estudio de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos.
4. Los alumnos utilizarán algunas herramientas TIC como apoyo en su proceso de aprendizaje.
5. El Alumno realiza trabajo colaborativo para explicar el tema.

Modelo	Estrategia	Unidad de Enseñanza
Aula Invertida	Aprendizaje significativo	Uno
Fase presencial Introducción:	Fase Presencial Desarrollo:	Cierre:

<p>1. Video motivacional.</p> <p>2. Actividad de programación Neurolingüística. con gusanos de dulce y explicación de experiencias.</p>	<p>3. A cada alumno se le dará una hoja para completar un cuadro de las características de algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i> y <i>Filaroidea</i>.</p> <p>4. El docente recogerá las hojas, las repartirá al azar a los alumnos para calificarlos. El docente dará las respuestas y resolverá dudas.</p> <p>5. Juego con Kahoot.</p> <p>6. Se pondrán fotos de algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i>, <i>Filaroidea</i>, <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i> en día positivas. Los alumnos pasarán a identificarlos con algunas de sus características.</p> <p>7. Por equipos pasarán a exponer una infografía Se les dará 10 minutos.</p> <p>8. Un integrante por equipo pasará a exponer su ficha cantando.</p>	<p>9. Se les mostrará fotos y escritos sobre si son algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i>, <i>Filaroidea</i>, <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Cada alumno en individual entregará una hoja de respuestas.</p>
<p>Fase No Presencial</p> <p>Tarea:</p>		<p>Evaluación del proceso:</p>
<p>1. Buscar en el documento: https://www.academia.edu/31033300/Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias_en_Animales_Domesticos</p> <p>2. Buscar en tres documentos y dos videos de parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i>, <i>Filaroidea</i>, <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Realizar dos o más mapas en el programa ConceptDraw para dos o más superfamilias). En cada mapa se debe especificar: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención (individual).</p>	<p>Cada tarea entregada completa tiene un valor de 5 puntos.</p> <p>Cada actividad entregada en la clase vale 5 puntos.</p> <p>Total: 100 puntos.</p> <p>Es el 50% de la calificación.</p> <p>El otro 50% será el examen al finalizar del tema.</p>	

<ol style="list-style-type: none"> 3. Realizar un cuadro/mapa/Día positiva con los ejemplos más importantes (por equipo de laboratorio). Para exponer. 4. Realizar una infografía sobre la importancia de identificarlos y estudiarlos (individual). 5. Buscar en el documento: https://www.academia.edu/31033300/Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias_en_Animales_Domesticos 6. Buscar en tres documentos y dos videos de parásitos de las superfamilias <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Realizar dos mapas en el programa ConceptDraw de parásitos de las superfamilias <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>, especificando: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención (individual). 7. Realizar un <i>blog</i> con los ejemplos más importantes (por equipo de laboratorio). Para exponer: solo subir el link a la plataforma. 8. Realizar una infografía sobre la importancia de identificarlos y estudiarlos (individual). 9. Hacer un <i>blog</i> sobre las prácticas de laboratorio (por equipos de laboratorio). 10. Hacer un video sobre el diagnóstico y tratamiento de un caso real de 4 parásitos (equipos). 	
Observaciones	
Alguna duda. Desde la plataforma CANVAS	

Al finalizar el tema se aplicó un examen tradicional del tema (como parte del programa educativo y con los criterios establecidos por el profesor-tutor de la clase). Posterior al segundo examen parcial se entrevistaron a los alumnos que obtuvieron una calificación de baja, regular o se sintieron insatisfechos con su calificación. La entrevista consistió en: 1) Las desventajas/limitaciones que ellos percibieron del Aula invertida a diferencia del modelo tradicional; 2) Los factores que los llevaron a tener la calificación. La entrevista siguió los criterios establecidos para las entrevistas en profundidad (Brinkmann & Kvale, 2018). En la Tabla 7 se muestra el guion que se utilizó para la entrevista.

Tabla 7. *Guion de entrevista aplicada a los alumnos de la asignatura de Parasitología*

Fecha:
Alumno:

Entrevistador:
Buenos días, estamos con (el) la alumna(o):___ de la asignatura de Parasitología, de la FCN, de la LMVZ, en la UAQ. ¿Podrías contestarme las siguientes preguntas?

Respuesta del Alumno entrevistado:

Entrevistador:
Pregunta 1: ¿Qué factores te llevaron a obtener la calificación de tu segundo examen parcial?

Respuesta del Alumno entrevistado:

Entrevistador:
Pregunta 2: ¿Qué desventajas/limitaciones consideras que tiene el modelo de Aula invertida con respecto al modelo tradicional de clases?

Respuesta del Alumno entrevistado:

Entrevistador: Te agradezco la ayuda y si es necesario ¿te podría volver a entrevistar?

Posteriormente, se realizó una codificación abierta, categorización y codificación axial de las entrevistas con criterios cualitativos (Graham, 2018).

En lo que respecta a la investigación cuantitativa:

- 1) Se realizó una investigación de carácter descriptivo, con el objetivo de identificar si los alumnos de la clase de Parasitología de la Facultad de Ciencias Naturales, de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Querétaro conocen y usan algunas Tecnologías Educativas como estrategias de aprendizaje.
- 2) Se aplicó una encuesta de 19 preguntas a un grupo de Parasitología, de la Facultad de Ciencias Naturales, Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Autónoma de Querétaro. La encuesta está basada en el Cuestionario CUTIC de Jiménez, Alvarado y Llopis (2017). CUTIC mide la frecuencia, amplitud y uso de las TIC. La encuesta se aplicó con *Google forms* a un total de 30 alumnos que cursaban la asignatura de Parasitología.

3.5.3. *Etapas analítica, comparativa y explicativa*

Se construyó un marco teórico especializado en TIC con el método de Cartografía conceptual. El objetivo fue saber cómo se puede realizar la incorporación del modelo del Aula invertida en la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria, de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ.

La Cartografía conceptual, se desarrolló en cuatro fases:

Fase 1: Búsqueda de literatura especializada sobre el Aula invertida en bases de datos científicas: se realizó una búsqueda sistemática de artículos de investigación, libros, y capítulos de libros, en español o inglés. Se utilizaron dos bases de datos científicas: *Scopus* y *Science Direct*. La búsqueda se realizó entre enero y mayo de 2019.

Fase 2: Establecimiento de criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: a) Se usó el método booleano con los términos: (“Flipped classroom” AND “Meaning learning”); b) Se consideraron documentos cuyo título, resumen o palabras clave incluyeron los términos antes mencionados; c) Se admitieron documentos que hubieran realizado investigación empírica en el campo de la educación; d) Se aceptaron documentos en inglés y/o español que fueron publicados entre 2014 y 2018. Los criterios de exclusión fueron: a) Documentos cuyo enfoque fuera de educación a distancia o educación virtual; b) Ensayos científicos, reseñas de libros, notas de prensa y artículos de divulgación. En total se obtuvieron 51 registros en total en ambas bases de datos. Una vez descartados los documentos duplicados, se realizó una revisión de la pertinencia de cada uno de ellos y se admitieron para el análisis un total de 31 documentos.

Fase 3: Análisis de los documentos con siete categorías. El análisis se realizó de acuerdo con las categorías propuestas por la Cartografía conceptual (Ortega-Carbajar et al., 2015), pero para efectos de la investigación, se incorporaron las categorías “Evaluación” y “Ventajas-Desventajas”. Se descartaron las categorías de

“Categorización”, “Clasificación” y “Vinculación”, que se proponen en el método de la Cartografía conceptual original, porque no presentaron resultados relevantes. El análisis se realizó con base en preguntas de investigación (Tobón, 2012).

Fase 4: Interpretación de los resultados. Una vez respondidas las preguntas de investigación, los resultados se analizaron a la luz de las teorías constructivistas del aprendizaje, específicamente en referencia al aprendizaje significativo.

3.5.4. *Etapa predictiva*

Se dividió en dos partes: A) Realización de una revisión sistemática; B) Elaboración de un Diseño instruccional para Aula invertida con base en los resultados obtenidos de la revisión sistemática.

A) Realización de una revisión sistemática:

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar el impacto que tiene el Diseño instruccional en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el Aula invertida, con el propósito de proponer una variante en diseño en Aula invertida que se ajuste a las necesidades de este. Para cumplir con lo anterior, se realizó una revisión sistemática de la literatura científica. El proceso de revisión se realizó entre julio y agosto del 2020. Se utilizaron dos bases de datos electrónicas: *Scopus* y *Science Direct*. El proceso de revisión se realizó entre julio y agosto del 2020. La revisión se desarrolló en cuatro fases.

Fase 1. Criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: A) Artículos de investigación publicados en las bases de datos *Scopus* y *Science Direct* entre los años del 2016 y el 2020; B) Artículos cuyo título, resumen o palabras clave incluyeron los términos: "instructional design" AND "teaching-learning"; C) Artículos que hubieran realizado investigación empírica en el campo de la educación; D) Artículos publicados en inglés y/o español. Los criterios de exclusión fueron: A) textos académicos que no fueran resultado de investigación empírica; en otras palabras, se excluyeron ensayos científicos y reseñas de textos académicos; B) Se

excluyeron libros, capítulos de libros, memorias de congreso y revisiones sistemáticas. Derivado de las investigaciones previas hechas se realizó una propuesta de Diseño instruccional para el Aula invertida.

Fase 2. Estrategia de búsqueda. La estrategia de búsqueda consideró dos campos principales: "instructional design" AND "teaching-learning".

Fase 3. Depuración de información. Se obtuvieron 231 artículos en total en ambas bases de datos. Hubo 84 artículos, de tal manera que se realizó una revisión inicial de 147 artículos para identificar la pertinencia de cada uno de ellos para los objetivos de la investigación. Esta revisión inicial desestimó 102 artículos porque no presentaban datos empíricos. Finalmente, se admitieron a revisión 45 artículos.

Fase 4. Codificación y análisis de datos. El proceso de análisis se realizó cuantitativa y cualitativamente con base en las siguientes categorías

1. Número de artículos que aplicaron DI por año en diferentes ambientes educativos (Educación a virtual, Educación móvil, Educación presencial) y Aula invertida. Esta categoría se realizó así con el objetivo de poder identificar el número de investigaciones que utilizaron Diseño instruccional en diferentes ambientes educativos; Con ello comprar Diseño instruccional en Aula invertida.
2. Número de artículos que aplicaron el Diseño instruccional en el Aula invertida.
3. Nivel educativo donde fue aplicado el Diseño instruccional en Aula invertida y en otros ámbitos educativos.
4. Área de conocimiento donde fue aplicado el Diseño instruccional en el Aula invertida y en otros ámbitos educativos.
5. Tipo de Diseño instruccional que fue aplicado en el Aula invertida y en otros ámbitos educativos
6. Objetivos y propósitos de la aplicación del Diseño instruccional en el Aula Invertida y en otros ámbitos educativos.
7. Resultados y conclusiones obtenidos tras la aplicación del Diseño instruccional en el Aula Invertida y en otros ámbitos educativos.

Derivado de las investigaciones previas hechas, se realizó una propuesta de Diseño instruccional para Aula invertida, la cual se abordará más adelante.

3.5.5. Etapa proyectiva e interactiva

En esta etapa se realizó la aplicación de la propuesta del Diseño instruccional para Aula invertida a los alumnos de la Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, asignatura de Parasitología. El objetivo fue analizar si existe una relación significativa entre la aplicación de la propuesta del Diseño instruccional para Aula invertida y el mejoramiento del desempeño académico del alumnado.

Se realizó una investigación cuasiexperimental, con grupo testigo y grupo control. En la investigación cuasiexperimental, se manipuló intencionalmente una variable independiente y la variable dependiente solo se midió, no se manipuló. La investigación cuasiexperimental con una única posprueba con grupo testigo y grupo control fue para analizar las consecuencias que tuvo la variable independiente sobre la variable dependiente dentro de una situación control. En las investigaciones cuasiexperimentales los grupos no se asignan al azar, sino que ya están previamente hechos (Hernández et al., 2014; Navarro et al., 2017). En este caso, los grupos testigo y control ya estaban previamente conformados antes del estudio.

Las variables que se usaron para el estudio fueron:

- A) Variable independiente: Diseño instruccional para Aula invertida.
- B) Variable dependiente: Desempeño académico.

La hipótesis declarativa fue: La implementación de Aula invertida con un Diseño instruccional para Aula invertida puede contribuir a aumentar el desempeño académico de los alumnos de la asignatura de Parasitología, Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.

La hipótesis estadística fue:

- A) Hipótesis nula (H_0). La implementación de Aula Invertida con un Diseño instruccional para Aula invertida en un tema de la asignatura de Parasitología no contribuye a incrementar el desempeño académico de los alumnos de manera significativa. Por lo que: No hay una diferencia significativa en el desempeño académico antes y después de implementar el Aula invertida con el Diseño instruccional para Aula invertida.
- B) Hipótesis alterna (H_a). La implementación de Aula Invertida con un Diseño instruccional para Aula invertida en un tema de la asignatura de Parasitología sí contribuye a incrementar el desempeño académico de los alumnos de manera significativa. Por lo que: Sí hay una diferencia significativa en el desempeño académico después de implementar el Aula invertida con el Diseño instruccional para Aula invertida.

El criterio para aceptar alguna hipótesis fue: Si la probabilidad de *P-valor* es mayor a $\alpha = 0.05$ se aceptará la hipótesis nula; pero si la probabilidad de *P-valor* es menor o igual a $\alpha = 0.05$ se aceptará la hipótesis alterna.

Para la recolección de datos en la posprueba se tomaron en cuenta las calificaciones del desempeño académico.

Para el análisis de datos se usó un nivel descriptivo inferencial. Se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney para comprobar o rechazar la hipótesis. Esta prueba determina si existen diferencias estadísticamente significativas entre dos grupos independientes, ante un fenómeno (Hernández et al., 2014). La prueba se *corrió* en el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

3.5.6. Etapa confirmatoria y evaluativa

En esta etapa los objetivos fueron analizar los datos obtenidos a la luz de la teoría del aprendizaje significativo, con el objetivo de confirmar si un modelo del Aula invertida con su Diseño instruccional propio fomenta el Aprendizaje

significativo entre los alumnos de la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ. Para cumplir con los objetivos se utilizó un diseño de triangulación concurrente DITRIAC con los resultados obtenidos de las investigaciones hechas.

Capítulo 4. Análisis de los resultados

4.1. Análisis de las limitaciones ante el Aula invertida

Como se mencionó antes en este texto, no se encontraron investigaciones empíricas que identificaran y/o analizaran las limitaciones que puede presentar el Aula invertida al momento de ser aplicada. Sin embargo, se lograron identificar y analizar cuatro limitaciones que puede presentar el Aula invertida. Estas limitaciones son:

1. El Aula invertida necesita que el alumno y el docente tengan conocimiento de algunas TIC. Si se aplica el Aula invertida y el alumno no tiene el conocimiento de las TIC, puede no desarrollarse los procesos de aprendizaje-enseñanza.

2. Al aplicar el Aula invertida en alumnos receptores-memorizadores-repetidores (acostumbrados a un modelo tradicional), hay altas probabilidades de que el proceso sea considerado inapropiado. El cambio a un modelo que demanda aprendizaje autónomo puede provocar inseguridad. Se tiene que hacer el cambio del modelo tradicional al modelo de Aula invertida paulatinamente, dándole las herramientas adecuadas al alumno.

3. El Aula invertida no cuenta con un instrumento de evaluación adecuado. Al adaptar un modelo de evaluación tradicional no se pueden medir y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, deben realizarse propuestas de modelos de evaluación para el Aula invertida.

4. El Aula invertida no cuenta con un Diseño instruccional propio, que sea apto con las características y necesidades del Aula invertida.

En definitiva, antes de aplicar el modelo del Aula invertida deben considerarse las limitaciones para que realmente pueda ayudar a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

4.2. Desafíos del Diseño instruccional para el Aula invertida

Considerando que el modelo de Aula invertida es relativamente reciente, tiene sentido que exista poca literatura especializada sobre la aplicación del Diseño instruccional en este ámbito educativo. No se encontró evidencia empírica de que exista un impacto real demostrado del Diseño instruccional dentro del Aula invertida. Tal es así que algunos autores explican que los Diseños instruccionales no son suficientes o adecuados para Aula invertida (Blau et al., 2020; Chen Hsieh et al., 2017; Simon, Placa, Kara, et al., 2018).

Sin embargo, aunque la aplicación del Diseño instruccional en otros ámbitos educativos ha ido aumentando, existe evidencia empírica de que su aplicación en el Aula invertida necesita ser analizada y evaluada para determinar el verdadero impacto que tiene sobre ella (Escudero-Nahón & Mercado-López, 2019).

Algunas investigaciones (tanto en Aula invertida como en otros ámbitos educativos), utilizan un Diseño instruccional propio. Cabe mencionar que la justificación que utilizan para usar un Diseño instruccional propio o nuevo es que: 1) Los actuales Diseños instruccionales no son apropiados para Aula invertida o para el contexto donde se está realizando su investigación; 2) No hay una conexión entre el Aula invertida, el Diseño instruccional y la evaluación de los aprendizajes; 3) En los Diseños instruccionales convencionales no se ven reflejadas actividades y/o tareas creativas, significativas, auténticas para el alumno; 4) Los Diseños instruccionales no reflejan el desarrollo de la habilidad de la creatividad de los estudiantes, mostrando una desconexión entre la creatividad y la educación (Blau et al., 2020; De Galindo & Ramírez-Montoya, 2019; González & Trevino, 2019; Jahnke & Liebscher, 2020; Savard et al., 2020).

Al usar un Diseño instruccional propio o nuevo dentro una investigación se tendría que evaluar cuál es el impacto que se tiene, ya sea en Aula invertida o en otros ámbitos educativos.

Es relevante encontrar que no existe una evidencia empírica que demuestre: 1) Que los Diseños instruccionales fomentan habilidades del aprendizaje autónomo;

2) Una conexión directa entre Aula invertida, Diseño instruccional y la evaluación de los aprendizajes; 3) Que las actividades/tareas dentro del Diseño instruccional son creativas, significativas, auténticas para el alumno. El Aula invertida debe de tener lo anterior reflejado en el Diseño instruccional; 4) El desarrollo de la habilidad de la creatividad de los estudiantes al aplicar el Diseño instruccional en Aula invertida; 5) Una conexión reflejada y evaluada entre el diseño del curso y la creatividad; 6) Una definición clara de los principios del diseño para Aula invertida, por lo que, debe de tener un marco conceptual que pueda guiar el diseño del Aula invertida.

Es necesario impulsar investigaciones empíricas que propongan y apliquen nuevos Diseños instruccionales aptos para el Aula invertida, que demuestren su impacto real en ella. Estudios futuros podrían enfocarse en investigar si el impacto que se observó en el desarrollo de actitudes positivas puede influenciar directamente en la construcción de mejores estrategias cognitivas para la resolución de problemas y en la misma ejecución de tareas.

Asimismo, es necesario iniciar investigaciones empíricas para abordar todas las áreas del conocimiento y proponer procedimientos para estos nuevos Diseños instruccionales para Aula invertida, capaces de medir y mejorar la percepción de los docentes y alumnos sobre el Aula invertida. Una modificación en las percepciones podrá ser motivo para buscar nuevas rutas de mejora, de aplicación y desarrollo de Diseños instruccionales en el Aula invertida.

Lo anterior, es debido a que aún no se ha encontrado evidencia empírica que demuestre el impacto del Diseño instruccional en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del Aula invertida.

4.3. Desafíos del Aula invertida en la Pandemia del COVID-19

La pandemia por COVID-19 obligó al Sistema Educativo Nacional mexicano a suspender abruptamente las clases presenciales y a realizar actividades educativas alternativas para continuar con la docencia. Con lo anterior mencionado se propició un nuevo escenario educativo a nivel mundial. Dentro de este nuevo escenario, se utilizó el modelo de Aula invertida.

Algunos estudios demostraron que existe un genuino interés por diseñar planes de continuidad académica ante contingencias de diverso tipo. Sin embargo, como la mayoría de las universidades de nuestro país, aún no se ha concluido el diseño de dichos planes de continuidad y ahora, con el regreso paulatino de la población a la normalidad, es inevitable enfrentar el desafío histórico e inédito de operar el proceso de reincorporación estratégica a las instalaciones universitarias en un periodo de contingencia cumpliendo con las disposiciones de las autoridades sanitarias, las responsabilidades educativas de las universidades, y las necesidades de la comunidad docente, discente y administrativa (Escudero-Nahón et al., 2020).

Es congruente que, ante la contingencia sanitaria ocasionada por el COVID-19, se realice en este trabajo una propuesta de reincorporación estratégica universitaria basada en el modelo educativo del Aula invertida que garantice los criterios educativos, además de administrativos y logísticos durante el proceso de reincorporación a las instalaciones universitarias.

De esta manera, se pretende cumplir con las disposiciones de las autoridades sanitarias: garantizar una reincorporación voluntaria, segura y gradual. Asimismo, fue posible cumplir con las responsabilidades educativas de la UAQ: respetar los principios educativos del Modelo Educativo Universitario (MEU) (UAQ, 2017). Y, finalmente, se han conciliado las diversas necesidades de la comunidad docente, discente y administrativa: quienes se sienten inseguros de volver a las clases presenciales o no radican en la ciudad de Querétaro continuarán con procesos educativos virtuales, mientras que quienes ya desean socializar con sus pares lo harán de manera segura, controlada y gradual. No existe evidencia en la literatura

especializada sobre el hecho de que alguna institución haya utilizado el Aula invertida como estrategia de reincorporación a las instalaciones universitarias durante una contingencia sanitaria. Es decir, este modelo educativo no ha sido utilizado como una estrategia institucionalizable donde predominen los criterios educativos, además de los logísticos y administrativos, al momento de operar una reincorporación segura, ordenada y bajo criterios educativos.

4.4. Propuesta de reincorporación estratégica universitaria

En el modelo educativo original del Aula invertida existe, obligadamente, una fase presencial, que es donde se lleva a cabo la fase *Aplicación*. Debido a que, por indicaciones de las autoridades sanitarias y educativas, durante la reincorporación a las instalaciones universitarias se debe garantizar el carácter voluntario, seguro y gradual de la estrategia, las clases presenciales son voluntarias y no obligadas. Es decir, en la estrategia de reincorporación fue necesario que las tres fases, la *Preparación*, la *Aplicación* y la *Consolidación*, tuvieran una alternativa virtual. Y esta situación le imprime una variación sustancial al Aula invertida (Figura 13).

Figura 13. *Aula invertida con una variación en la fase “Aplicación”*



Nota. Adaptado de Escudero-Nahón & Mercado-López (2021).

De esta manera, al aula de clases solo asistirían aquellas personas que, por voluntad propia, quieran realizar la fase de *Aplicación* con un encuentro presencial. Aunque es deseable que se realicen asesorías presenciales para aplicar acciones remediales debido a que la inestabilidad de los tres semestres 2020-1, 2020-2 y 2021-1, podrían haber dejado aprendizajes deficientes, la incertidumbre respecto a los escenarios de la pandemia nos obliga a priorizar el criterio de seguridad sanitaria. Es decir, las asesorías presenciales son importantes, pero es más importante continuar con el confinamiento. Por eso, el modelo de Aula invertida que sostiene la estrategia de reincorporación a las instalaciones universitarias tiene una alternativa virtual en las tres fases.

Por todo lo anterior, la propuesta de modelo de Aula invertida como estrategia de reincorporación a las instalaciones universitarias de la FIF de la UAQ en contingencia sanitaria articula de manera peculiar tres fases, modalidades presenciales y no presenciales, opciones sincrónicas y asincrónicas, y diversos tipos de evaluación (Tabla 8).

Tabla 8. *Fases, modalidades, opciones y tipos de evaluación en la variación del Aula invertida*

Fase	Modalidad	Opción	Evaluación sugerida	
			Por funcionalidad	Por agente que aplica
Preparación	Presencial	Sincrónica	Diagnóstica	Heteroevaluación
	No presencial	Sincrónica	Diagnóstica	Heteroevaluación
		Asincrónica	Diagnóstica	Heteroevaluación
Aplicación	Presencial	Sincrónica	Formativa	Coevaluación Autoevaluación Heteroevaluación
		No presencial	Sincrónica	Formativa
	No presencial	Sincrónica	Formativa	Coevaluación Autoevaluación Heteroevaluación
		Asincrónica	Formativa	Heteroevaluación Coevaluación Autoevaluación Heteroevaluación
	Consolidación	Presencial	Sincrónica	Sumativa
No presencial		Sincrónica	Sumativa	Coevaluación Autoevaluación Heteroevaluación
		Asincrónica	Sumativa	Coevaluación

Tabla 8. *Fases, modalidades, opciones y tipos de evaluación en la variación del Aula invertida*

Fase	Modalidad	Opción	Evaluación sugerida	
			Por funcionalidad	Por agente que aplica
				Autoevaluación Heteroevaluación

Nota. Adaptado de Escudero-Nahón & Mercado-López (2021).

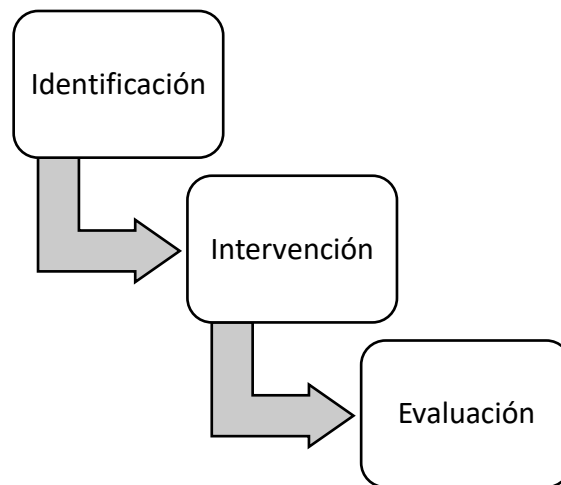
Este modelo de Aula invertida, que ofrece una alternativa no presencial en las tres fases, descansa en el hecho que durante la pandemia por COVID-19 se realizaron estudios para conocer el nivel de satisfacción del alumnado con el uso de videoconferencias. De acuerdo con esos estudios, más del 85% de las y los estudiantes de la FIF de la UAQ recibió alguna instrucción a través de videoconferencia. El nivel de satisfacción al respecto fue muy alto, ya que 95.49% del alumnado consideró el desempeño del profesorado como bueno/excelente. El 87.95% mencionó que el avance de los temas vistos en clases virtuales fue mejor o similar a la modalidad presencial (Canchola et al., 2020).

Una posible explicación de lo anterior tiene que ver con que, en una facultad donde el alumnado y el profesorado están bien capacitados en el uso de aplicaciones de tecnología digital, es fácil superar los problemas más comunes y propios del uso de tecnología educativa, como el temor y la inseguridad en el empleo de dispositivos electrónicos y de software altamente especializado. Los datos anteriores dan confianza respecto al hecho de que la variación aquí propuesta sí tiene altas probabilidades de funcionar correctamente.

Capítulo 5. Propuesta de un modelo de evaluación para el Aula invertida

La propuesta del modelo de evaluación va de acuerdo con la propuesta Diseño instruccional para Aula Invertida. Los hallazgos de las primeras etapas de la investigación, nos permitieron justificar y plantear una la propuesta de un Diseño instruccional para Aula Invertida. El Diseño instruccional para Aula invertida tiene siguientes etapas: A. Identificación, B. Intervención, C. Evaluación (Figura 14):

Figura 14. *Etapas de la propuesta del Diseño instruccional para Aula invertida*



5.1 Etapa Identificación

En esta etapa se toman en cuenta los siguientes elementos significativos que son valores determinantes claves para el Diseño instruccional:

- Actores: a) Institución; b) Profesor-tutor que impartirá la clase; c) Asignatura; d) Alumno.
- Situación histórica-cultural-social actual de los alumnos.

Institución. Dentro de la Institución se debe considerar: 1) Objetivos/Misión/Visión; 2) Perfil de egreso/perfil de ingreso; 3) Nivel económico (escuela pública/privada); 4) Situación sociocultural (escuela pública/privada) (Laica/No laica). 5) Ubicación; 6) Tipo de enseñanza (tradicional, constructivista. Montessori, Humanista); 7) Características de construcción (número de alumnos por aula, recursos con los que cuenta); 8) Directivos con su perfil pedagógico/experiencia; 9) Personal que conforma la institución (con diagrama organizacional); 10) Perfil de docentes (general); 11) Fortalezas/Áreas de oportunidad; 12) Nivel nacional e internacional de la institución y qué los distingue de otras instituciones.

Profesor-tutor que impartirá clase. Para el profesor-tutor que impartirá la clase se deben considerar los siguientes aspectos: 1) Estudios del profesor; 2) Tiempo de experiencia en la docencia; 3) Nivel de conocimiento pedagógico; 4) Tiempo de experiencia y nivel de conocimiento en el área que impartirá; 5) Por qué es docente; 6) Objetivos/expectativas profesionales como docente; 7) Tipo de estrategia que utiliza; 8) Uso y conocimiento de TIC; 9) Fortalezas/Áreas de oportunidad; 10) Reformas curriculares y reglamento institucional; 11) Si se encuentran incorporadas a un sistema y por qué.

Asignatura/Materia. En la asignatura/materia se debe conocer: 1) Objetivos generales (estándar curricular); 1) Objetivos específicos (aprendizajes esperados); 2) Conocimientos, habilidades y destrezas previos que se necesitan; 3) Material que necesita la asignatura; 4) Contenido y su relevancia con la actualidad y la sociedad en la que se presenta; 5) Número de horas a impartir totales y su distribución; 6) Horario establecido.

Alumnos. Con respecto a los alumnos, se deben identificar las siguientes características: 1) Edad; 2) Condición socio-cultural; 3) Habilidades/destrezas; 4) Intereses profesionales/proyectos; 5) Uso y conocimiento de TIC; 6) Tipo de Educación que han llevado (Tradicional, Constructivista, Montessori, Humanista); 7) Fortalezas/Áreas de oportunidad; 8) Expectativas sobre la materia; 9)

Conocimientos previos con los que cuenta el alumno; 10) Actividades extraescolares; 11) Intereses extraescolares.

Situación histórica-social-cultural en la que se encuentra. Para identificar la situación histórica-social-cultural en la que se encuentra el alumno, se tomarán en cuenta las siguientes situaciones: 1) Situación social en que se encuentra su País, Estado y Comunidad; 2) Situación económica en que se encuentra su País, Estado y Comunidad; 3) Situación de salud en que se encuentra su País, Estado y Comunidad; 4) Situación política en que se encuentra su País, Estado y Comunidad; 5) Necesidades, problemáticas y retos de su País, Estado y Comunidad; 6) Características de su generación.

5.2 Etapa Intervención

Esta etapa se divide en 3 apartados:

- Adquisición de conocimientos/habilidades/destrezas en TIC y en Aula invertida.
- Diseño de la planeación de clases.
- Aplicación de la planeación de clases.

5.2.1 Adquisición de conocimientos en TIC y en Aula invertida.

Los objetivos del apartado de adquisición de conocimientos / habilidades / destrezas en TIC y Aula invertida son:

- 1) Los alumnos y docente conozcan y utilicen las TIC.
- 2) Los Alumnos y el docente conozcan y utilicen estrategias de enseñanza-aprendizaje para Aula invertida y con ello fomentar el aprendizaje significativo.

Para cumplir con estos objetivos se tendrá que:

1) Capacitar al maestro y al alumno con algunas TIC a través de cursos y talleres.

2) Capacitar al maestro y los alumnos en estrategias y habilidades de aprendizaje que se requiere en Aula invertida (como son aprender-aprender, aprendizaje colaborativo, aprendizaje autorregulado y aprendizaje autónomo) para obtener un aprendizaje significativo.

5.2.2 Diseño de la planeación

Para el Diseño de la planeación se deberá considerar:

1. Las etapas de Aula invertida. Estas etapas son preparación, aplicación y consolidación.

2. Inicio, desarrollo y cierre de tema.

3. Evaluación continua, sumativa, heteroevaluación, co-evaluación y autoevaluación.

4. Competencias que se quieren desarrollar.

5. Habilidades socioemocionales que se requieren desarrollar.

6. Noción de sensibilidad al contexto donde se desarrolló el modelo educativo. Lo anterior implica que exista una noción de flexibilidad, preparación para resolver contingencias y sensibilidad al escenario en que se está aplicando (en este caso fue el contexto sanitario por el COVID-19).

7. Planeaciones sencillas, flexibles que adapten y afronten las contingencias educativas.

8. Evitar hacer planeaciones rígidas e insensibles, encaminadas a cumplir solo con el contenido, ante un contexto sanitario (en este caso el del COVID-19).

9. Temas o subtemas fundamentales del plan de estudios; es mejor abordar pocos temas eficientemente que intentar cubrir todo el plan en condiciones de confinamiento.

En el Anexo 1 se muestra la plantilla de planeación con las especificaciones que deben llevar.

En la Tabla 9 se muestra un ejemplo de planeación para un tema de la asignatura de Parasitología sin el contexto de Pandemia Covid-19. En contraste, en la Tabla 10, se muestra un ejemplo de planeación en el contexto de la Pandemia Covid-19.

Tabla 9. *Ejemplo de planeación para un tema de Parasitología sin pandemia de Covid-19*

DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
Materia/Doc ente	Semestre	Grupo:	Fecha:
Parasitología	Cuarto	Uno	Del 5 de Agosto al 13 Agosto
Título: <i>Phylum NEMATHELMINTOS (Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea)</i>			
Competencias:			
Generales:			
<p>6. El alumno será capaz de Identificar algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea</i> más importantes en los animales domésticos, por medio de un correcto diagnóstico.</p> <p>7. El alumno será capaz de diferenciar algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea</i> de otros parásitos importantes en los animales domésticos, por medio de un correcto diagnóstico.</p> <p>8. El alumno comprenderá fases evolutivas y ciclos biológicos de algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea</i> más importantes en los animales domésticos</p> <p>9. El alumno analizará las implicaciones epidemiológicas referentes a los parásitos de la superfamilias <i>Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea</i> más importantes en los animales domésticos.</p>			

10. El Alumno aplicará tratamientos adecuados o programas de prevención parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos, buscando el bienestar animal, tomando en cuenta el entorno social y medio ambiente.

Específicas:

- 5 El alumno será capaz de identificar, comparar y explicar las principales características morfológicas de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos.
- 6 El alumno identificará y diferenciará algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos.
- 7 El alumno reconocerá la importancia de estudio de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos.
- 8 Los alumnos utilizarán algunas herramientas TIC como apoyo en su proceso de aprendizaje.

Habilidades socioemocionales/habilidades profesionales:

- 1. El Alumno realiza trabajo colaborativo para explicar el tema.
- 2. El alumno es capaz de regular su aprendizaje de una forma autónoma
- 3. El alumno será capaz de resolver exitosamente una actividad de una forma lógica y coherente.

Modelo	Estrategia
Aula invertida	Aprendizaje significativo
<p>Fase: Experiencial Sesión Presencial Instrucciones Fecha:</p>	<p>Fase: Exploración y Creación del aprendizaje Sesión no Presencial Tarea Fecha de entrega:</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del tema y su relación con el contexto actual. 2. Identificación de los objetivos generales o competencias que los alumnos deben de desarrollar 3. Explicación de la tarea o fase no presencial 4. Identificación de la forma de evaluar. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Buscar en el documento: https://www.academia.edu/31033300/Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias_en_Animales_Domesticos 12. Buscar en tres documentos y dos videos de parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i>, <i>Filaroidea</i>, <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Realizar dos o más mapas en el programa <i>ConceptDraw</i> para dos o más superfamilias). En cada mapa se debe especificar: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención (individual). 13. Investigar la importancia zoonótica de cada parásito en su Comunidad, Estado y País. Realizar con la información un comic o historieta. 14. Realizar un cuadro/mapa/diapositiva con los ejemplos más importantes (por equipo de laboratorio). Para exponer. 15. Realizar una infografía en la aplicación <i>Canva</i> sobre la importancia de identificarlos y estudiarlos (individual). 16. Buscar en el documento: https://www.academia.edu/31033300/Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias_en_Animales_Domesticos 17. Buscar en tres documentos y dos videos de parásitos de las superfamilias <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Realizar dos mapas en el programa <i>ConceptDraw</i> de parásitos de las superfamilias <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>, especificando: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos
--	---

	relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención (individual).
Fase: Demostración y aplicación Sesión Presencial Fecha	Competencias/habilidades que se desarrollaran en las cuatro fases
<p>Introducción:</p> <p>10. Video motivacional.</p> <p>11. Actividad de programación Neurolingüística. con gusanos de dulce y explicación de experiencias</p> <p>Desarrollo:</p> <p>12.A cada alumno se le dará una hoja para completar un cuadro de las características de algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i> y <i>Filaroidea</i>.</p> <p>13. El docente recogerá las hojas, las repartirá al azar a los alumnos para calificarlos. El docente dará las respuestas y resolverá dudas.</p> <p>14. Juego con Kahoot.</p> <p>15. Se pondrán fotos de algunos parásitos de las superfamilias</p>	<p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades profesionales. • Habilidades de aprendizaje autónomo. • Solución de problemas. • Trabajo colaborativo y cooperativo en equipo. • Creatividad. <p>Competencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica • Conoce • Clasifica • Explica • Relaciona • Utiliza • Aplica • Analiza • Evalúa • Propone • Crea

<p><i>Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea</i> en día positivas. Los alumnos pasarán a identificarlos con algunas de sus características.</p> <p>16. Por equipos pasarán a exponer una infografía Se les darán 10 minutos por equipo.</p> <p>17. El grupo evaluará (con rúbricas ya establecidas) al equipo.</p> <p>18. Cada equipo y alumno realizará su autoevaluación con las rúbricas ya establecidas.</p> <p>19. Un integrante por equipo pasará a exponer su ficha cantando.</p> <p>20. Práctica de laboratorio: se dedicará tres sesiones a la práctica de laboratorio.</p> <p>Cierre</p> <p>21. Se les mostrará fotos y escritos sobre si son algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea, Filarioidea Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea</i>.</p> <p>22. Cada alumno en individual entregará una hoja de respuestas.</p>	
---	--

<p>23. Lo alumnos elaborarán un examen por parejas sin responder. Lo intercambiarán y lo responderán en parejas.</p> <p>24. Examen escrito de forma individual.</p> <p>25. Una vez terminado el examen el propio alumno calificará otro examen escuchando las respuestas en grupo.</p> <p>26. También se hará un examen de diagnóstico en laboratorio.</p> <p>27. Cada alumno escribirá en una hoja su autoevaluación conforme a los objetivos de la clase y con rúbricas ya establecidas.</p>	
Evaluación del proceso	
<p>Cada tarea entregada completa tiene un valor de 5 puntos.</p> <p>Cada actividad entregada en la clase vale 5 puntos.</p> <p>Total: 100 puntos.</p> <p>De ese total de 100 puntos será 50% de la calificación.</p> <p>El otro 50% se compone de: 1) El examen escrito al final del tema (25%); 2) El examen de diagnóstico de laboratorio (25%).</p>	

Tabla 10. *Ejemplo de planeación para Parasitología ante la pandemia Covid-19*

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Materia/Docente	Semestre/ Grupo/ Fecha
<p style="text-align: center;">Parasitología</p> <p style="text-align: center;">Dr. Patricia Mercado López</p> <p style="text-align: center;">Dr. Cantó Germinal</p>	<p>Dos/Uno/10 Nov-25-NoV</p>

Tema:

- *Artrópodos de la Clase Arachnida*, subclase *Acari*, suborden *Mesostigmata*, *Prostigmata*, *Astigmata* (Ácaros productores de Sarna).
- *Artrópodos de la Clase Arachnida*, subclase *Acari*, suborden *Metastigmata* (garrapatas).

Competencias:

Generales:

- El alumno será capaz de identificar las características generales de los Artrópodos más importantes en los animales domésticos, a través de un correcto diagnóstico.
- El alumno será capaz de diferenciar algunos artrópodos de la Clase *Arachnida* en los animales domésticos, a través de un correcto diagnóstico.
- El alumno comprenderá fases evolutivas y ciclos biológicos de algunos Artrópodos de la clase *Arachnida* en los animales domésticos.
- El alumno analizará las implicaciones epidemiológicas referentes a los Artrópodos de la Clase *Arachnida* más importantes en los animales domésticos.
- El Alumno aplicará tratamientos adecuados o programas de prevención para parásitos de los Artrópodos de la Clase *Arachnida* más importantes en los animales domésticos, buscando el bienestar animal, tomando en cuenta en entorno social y medio ambiente.

Específicas:

- El alumno será capaz de identificar, y comparar y explicar las principales características morfológicas de algunos Artrópodos de la Clase *Arachnida* más importantes en los animales domésticos.
- El alumno identificará y diferenciará algunos Artrópodos de la Clase *Arachnida* de otros parásitos importantes en los animales domésticos.
- El alumno reconocerá la importancia de estudio de algunos Artrópodos de la Clase *Arachnida* más importantes en los animales domésticos.
- Los alumnos utilizarán algunas herramientas TIC como apoyo en su proceso de aprendizaje.
- El alumno autoevalúa su propio proceso de aprendizaje por medio de rúbricas de evaluación.

Modelo	Estrategia	Unidad /Modulo de Enseñanza
Aula invertida	Aprendizaje significativo	

		Uno
FASES		
PREPARACIÓN Sesión Zoom/Síncrona Link: Fecha:	APLICACIÓN No presencial/Asíncrona Fecha:	CONSOLIDACIÓN Sesión Zoom/Síncrona Link: Fecha:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de la investigadora (solo se hace en el primer modulo). 2. Explicación del modelo del Aula invertida (solo se hace en el primer modulo). 3. Explicación de la planeación, tarea, <i>Google classroom</i>, objetivos de la clase (solo se hace en el primer modulo). 4. Aplicación del cuestionario vía <i>Google Forms</i> (conocimientos previos). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar en dos documentos y dos videos características de ácaros productores de sarna (Clase <i>Arachnida</i>, subclase <i>Acarí</i>, suborden <i>Mesostigmata</i>, <i>Prostigmata</i>, <i>Astigmata</i>). 2. Realizar un mapa mental o conceptual en el programa <i>ConceptDraw</i> de las características generales de los ácaros productores de sarna. En el mapa se debe especificar: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención. La tarea se entregará en individual y se debe subir <i>Google classroom</i>. 3. Realizar un blog en la aplicación <i>Blogger</i> que incluya la información anterior por equipos. Subir el link a <i>Google classroom</i>. 4. Por equipos buscar dos videos y dos documentos sobre la importancia epidemiológica que tienen los ácaros productores de sarna (Clase <i>Arachnida</i>, subclase <i>Acarí</i>, suborden 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada alumno hará una pregunta. (obligatoria en el chat) del tema. 2. Cada alumno expondrá su mapa o cuadro. 3. Un integrante del equipo pasará a exponer su blog y su mapa mental. 4. Cada equipo deberá responder algunas de las preguntas que se hicieron en el chat. 5. El docente también resolverá dudas. 6. El docente en todo momento supervisará los elementos conceptuales. 7. Aplicación de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación con rúbricas establecidas. 8. Aplicación de examen en <i>Google forms</i> y examen oral por Zoom de forma individual.

	<p><i>Mesostigmata, Prostigmata, Estigmata</i>).</p> <p>Fecha de entrega: 12 de noviembre.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar en dos documentos y dos videos de las características de las garrapatas (Clase <i>Arachnida</i>, subclase <i>Acari</i>, suborden <i>Metastigmata</i>). 2. Realizar un mapa mental o conceptual en el programa <i>ConceptDraw</i> de las características generales de los ácaros productores de sarna. En el mapa se debe especificar: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención (individual). 3. Por equipos buscar dos videos y dos documentos sobre la importancia epidemiológica que tiene la Clase <i>Arachnida</i>, <i>Metastigmata</i> (garrapatas) 4. Por equipos hacer una infografía en la aplicación <i>Canva</i> o un blog en la aplicación <i>Blogger</i> con la importancia epidemiológica que tiene la Clase <i>Arachnida</i> (ácaros y garrapatas). Sube el trabajo a <i>Google Classroom</i>. 	
--	---	--


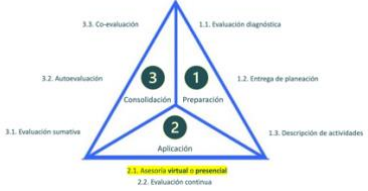
	<p>5. Buscar un documento y dos videos de Bienestar animal, medio ambiente y ética profesional relacionados con la desparasitación y los antihelmínticos. En equipos realizar una infografía en el programa <i>Canva</i> o un blog en la aplicación <i>Blogger</i>. Sube tu trabajo en la <i>Google classroom</i>.</p> <p>Fecha de entrega: 22 de noviembre</p>	
<p style="text-align: center;">Evaluación del proceso</p> <p>Evaluación del proceso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cada tarea/actividad entregada en tiempo y forma en <i>Google classroom</i> vale 8 puntos. Al final serán 5 actividades, por lo que 5 por 8 puntos dará un total de <u>40</u> puntos. Asimismo, las tareas/actividades serán evaluadas con rúbricas de aprendizaje según los objetivos del tema. 2. Exposición de los productos valdrá <u>10</u> puntos. 3. Examen oral 10 puntos. 4. Autoevaluación y coevaluación 10 puntos. 5. Examen en <i>Google forms</i> 20 puntos. <p>Se sumarán todos los puntos dando un total de 100 puntos y será el equivalente a la calificación.</p>		
<p style="text-align: center;">Alguna duda</p> <p>Desde la plataforma <i>Google classroom</i> Correo personal patydte26@gmail.com Celular: 442 1750507</p>		

La planeación presentada en la Tabla 10, a diferencia de la planeación de la Tabla 9, se llevó a cabo ante un contexto de Pandemia Covid-19. En la Pandemia por Covid-19, las clases presenciales se volvieron totalmente síncronas. Por tal motivo, las planeaciones tuvieron que ser modificadas a un escenario síncrono/asíncrono. Asimismo, las prácticas de laboratorio fueron canceladas por dicha pandemia. Otra modificación importante que se le realizó a la planeación (en el contexto del Covid-19) fueron las fases del Aula invertida.

Las fases del Aula invertida pasaron de cuatro fases (Experiencial, Exploración, Creación y Demostración/Aplicación) a tres fases (Preparación, Aplicación y Consolidación). La justificación de este cambio se realizó en capítulos anteriores de este texto.

En la Tabla 11 se explica las diferencias entre la planeación usada antes del Covid-19 y durante Covid-19.

Tabla 11. Diferencias entre la planeación antes y durante Covid-19

	Planeación antes del Covid-19	Planeación durante Covid-19
Escenario	Presencial Asíncrono	Síncrono Asíncrono
Prácticas de Laboratorio/de Campo	Sí	No
Fases Utilizadas	Cuatro fases: Experiencial Exploración Creación Demostración/Aplicación	Tres Fases: Preparación Aplicación Consolidación
		
Justificación	Se aplicó el modelo propuesto por Gerstein (2012) debido a que es un modelo en consolidación y se requiere generar datos empíricos para consolidar el conocimiento conceptual y procedimental.	Con la Pandemia Covid-19 se realizaron ajustes procedimentales al modelo original con el objetivo de ajustarse a las necesidades del contexto, docente, disposiciones sanitarias, educativas y del alumnado.

5.2.3 Aplicación

En la Etapa de *Aplicación* se llevaron a cabo las actividades de planeación.

5.3 Etapa Evaluación del proceso

Las estrategias de evaluación son consideradas como un conjunto de métodos, técnicas y recursos que utiliza el docente para valorar el aprendizaje del alumno, punto clave para evaluar el aprendizaje significativo. Asimismo, el alumno puede valorar su propio proceso de aprendizaje.

Para que las estrategias de evaluación se convirtieran en puntos clave para evaluar el aprendizaje significativo se deben analizar las preguntas ¿cómo, cuándo y con qué evaluar?. Otro punto clave que se reflexiona para una correcta evaluación del aprendizaje significativo dentro del Aula invertida son los principios teóricos constructivistas desde un enfoque por competencias. De esta manera, se consideran tres ámbitos de aprendizaje: el cognitivo, el procedimental y el interpersonal.

Para que lo anterior se cumpla, la evaluación se clasifica de la siguiente manera: 1) Evaluación relacionada con la función; 2) Evaluación relacionada al tiempo en que se aplica; 3) Evaluación por los agentes que las aplican.

5.3.1 Evaluación por su funcionalidad y el momento en que se aplican

Este tipo de evaluación se puede llevar a cabo en:

1. La evaluación diagnóstica (inicial). Se realiza al principio de un periodo, sirve para detectar y guiar el proceso, puede utilizarse cuando se inicia o continua la escolaridad, se emplea para determinar las necesidades y guiar la labor docente. Además, es útil para conocer las características de los estudiantes, fortalezas y debilidades, lo que posibilita la adecuación de la enseñanza.
2. Evaluación formativa (procesual): se realiza durante el proceso educativo para conocer lo que se ha aprendido y lo que falta por aprender. Esto posibilita realizar ajustes oportunos. Esta evaluación, también llamada

evaluación continua, permite la obtención de datos durante el proceso, y sirve para tomar decisiones de acuerdo a las necesidades educativas del alumnado. Así pretende mejorar el proceso que se está evaluando, potenciando las actividades para que el trayecto sea el adecuado al proceso educativo.

3. Evaluación sumativa (final): verifica lo que ha alcanzado el alumnado de manera general. Se aplica al finalizar un periodo o ciclo. Su finalidad es determinar si se ha alcanzado lo que se pretendía aprender o no, o hasta dónde se ha llegado.

5.3.2 Evaluación por los agentes que la aplican

Este tipo de puede ser:

- Heteroevaluación: es una valoración que realiza una persona sobre el desempeño de otra. Es la evaluación que habitualmente lleva a cabo el profesorado sobre el alumnado. Durante muchos años ha sido la evaluación más empleada y la más aceptada en la educación tradicional.
- Coevaluación: se realiza por los integrantes de un grupo. En ella se realiza la valoración de acciones, responsabilidades y logros en equipo. Esta valoración se realiza mutuamente, puede realizarse después de una actividad o serie de actividades.
- Autoevaluación: la realiza cada alumna y alumno en sí mismo. Posibilita la autonomía y autorreflexión, por lo tanto, emplea el pensamiento crítico. En este tipo de evaluación el sujeto valora su actuar de acuerdo con criterios definidos. Esta evaluación permite la metacognición, es decir, es introspectivo y autorreflexivo porque permite la observación de los procesos que se desarrollaron durante el proceso educativo.

A continuación se enlistan algunas técnicas que han demostrado ser útiles en el Aula invertida:

- La pregunta: Sirve para obtener información, estimula la reflexión y promueve el razonamiento, por lo tanto, sirve para trabajar y evaluar las destrezas relacionadas con el pensamiento, el análisis y la opinión crítica; las preguntas planteadas pueden ser de diferentes tipos, de acuerdo a los objetivos.
- Portafolio: Implica la compilación cronológica de productos realizados por los estudiantes, con este recurso se aprecia el progreso que se ha tenido, lo que permite la autorreflexión de lo que se ha realizado, además de apreciar las técnicas de enseñanza y aprendizaje desarrolladas por el docente. Su finalidad es ayudar a desarrollar la capacidad de evaluar su propio trabajo, reflexionando sobre él, mejorando el producto. Un portafolio posibilita que el estudiante no sea visto como un objeto de evaluación, sino que sea un participante activo de su propia evaluación. Además, su construcción permite proveer dos evaluaciones, una formativa y otra sumativa.
- Diario: Es un escrito individual donde se registran las actividades ejecutadas durante un periodo determinado. Se redacta desde la visión del(de la) escritor(a), con lo cual se plasman los logros y dificultades, con la posibilidad de incluir sentimientos y dudas, lo que posibilita el proceso de metacognición. Para la realización del diario, primeramente, se requiere el establecimiento de actividades que se deben tomar en cuenta para su redacción, además de otros lineamientos que considere el profesorado.
- Debate: Supone la discusión de un tema. Requiere exponer, argumentar y escuchar las opiniones de otras personas. Plantear la realización de un debate implica investigar previamente y conocer a fondo el tema en cuestión, además de potenciar las habilidades de comunicación durante la participación de las y los implicados.
- Ensayo: La persona que realiza este documento incluye su interpretación sobre un tema de actualidad y, con ello, la subjetividad al respecto. Idealmente, un ensayo también involucra una investigación documental,

además de una opinión. La realización de un ensayo implica análisis, síntesis, organización y expresión de ideas de un tema que puede ser de índole diversa.

- Estudio de casos: Consiste en analizar una situación problemática a través de la obtención, clasificación, organización y síntesis de la información recabada en campo. Por lo tanto, esta técnica de evaluación requiere un análisis y reflexión profunda del tema.
- Mapa conceptual: Es un organizador gráfico donde se registra información de un tema específico. El objetivo es organizar conceptos por medio de líneas y palabras clave. La realización de esta técnica de evaluación implica la revisión de información, análisis, organización y redacción. Al diseñar el mapa conceptual se necesita un orden jerárquico, lógico y organizado, que permita percibir la información, su orden y relación. Un mapa conceptual permite ver si el alumnado ha comprendido las relaciones conceptuales y si ha captado los significados básicos. Es un modo de conseguir que las personas piensen en relaciones que antes no habían observado.
- Proyecto: Incluye la realización de diversas actividades para lograr un propósito específico. Hay diferentes tipos de proyectos: de conocimiento (centrados en lo conceptual), de acción (enfocados a la realización de una actividad), por áreas (para trabajar en una disciplina específica), por actividades (sirven para elaborar o construir) y proyectos globales (incluyen diversas áreas), etc. Los proyectos generalmente implican poner en práctica las competencias y la participación en equipo.
- Solución de problemas: Esta técnica de evaluación implica la solución de una situación poniendo en práctica las competencias que posee el alumnado. Para su realización se requiere determinar la situación a resolver y mencionar lo que se espera, como la identificación de información, análisis, exploración de estrategias, planteamiento de opciones y análisis de alternativas, con sus beneficios y desventajas.

- **Texto paralelo:** Se realiza de acuerdo con el avance que se logra durante el curso, implica lectura y reflexión, se considera una muestra de lo realizado por el estudiante. Para su elaboración se requiere de la redacción y metacognición. El texto paralelo es la compilación de las experiencias del estudiante, que incluye informes, comentarios, opiniones, abstracciones y, ocasionalmente, sus emociones.
- **Las técnicas de observación:** Auxilian en la aplicación de las técnicas de desempeño porque permiten evaluar de forma integral y objetiva el proceso de obtención de un aprendizaje. Un instrumento fundamental de la técnica de observación es la lista de cotejo.
- **Escalas de rango:** Este instrumento considera diversos indicadores y se valora de acuerdo con una escala que puede ser numérica (1, 2, 3, 4), literal (A, B, C, D), gráfica (excelente, muy bueno, bueno, necesita mejorar) o descriptiva (siempre resuelve de manera correcta, a veces resuelve de manera correcta, escasamente resuelve de manera correcta, no resuelve de manera correcta). La escala de rango sirve para identificar el nivel de logro y reforzarlo de acuerdo con necesidades educativas particulares.
- **Rúbricas:** En este instrumento se establecen criterios y niveles de logro. Existen dos tipos, la rúbrica global u holística (se considera en la totalidad, sin dividir en partes los elementos que conforman el producto o proceso) y la rúbrica analítica (se valoran de manera específica los diferentes elementos que forman parte del producto a evaluar, lo que permite especificar los logros y necesidades). Este instrumento es de utilidad para realizar la autoevaluación y la coevaluación, porque brinda una guía para revisar el nivel que se ha alcanzado, de acuerdo con los niveles de desempeño que pueden ser: excelente, muy bueno, bueno y requiere apoyo. Las rúbricas contienen descripciones detalladas de los niveles de logro que podría alcanzar el alumnado en una tarea, en la elaboración de un producto o de un proyecto. Además, presentan una escala, que puede ser cualitativa, cuantitativa o una mezcla de ambas, la cual califica los diferentes niveles de logro.

Finalmente, es importante mencionar que los criterios de evaluación deben estar relacionados con los propósitos educativos. Entonces, la principal función de la evaluación es identificar las necesidades del alumnado para incidir en el proceso educativo, porque permite ajustar el desempeño docente y las actividades de aprendizaje.

5.4 Destrezas adquiridas con un Diseño instruccional

Al utilizar la propuesta del Diseño instruccional para Aula invertida basada en los principios teóricos del constructivismo y que contiene evidencias de estrategias para un aprendizaje significativo dentro de una planeación con una correcta evaluación del aprendizaje, se puede fomentar la adquisición de competencias y habilidades. Estos resultados, coincide con propuestas de investigaciones previas (Edward et al., 2019), las cuales, predijeron, que al mejorar el Diseño de Instrucción, basándose en los principios constructivistas, habría un aumento significativo del desempeño académico de los alumnos

Con los resultados de esta investigación se logró demostrar el impacto significativo que tiene la propuesta de Diseño instruccional para el Aula invertida en un contexto de pandemia por Covid-19 en el desempeño académico. Al demostrar el impacto que tiene la propuesta de Diseño instruccional para Aula invertida sobre el desempeño académico se puede contribuir a llenar una brecha de investigación existente, la cual contribuye al campo de la evaluación de en Aula invertida en diferentes contextos educativos.

Esta propuesta de Diseño instruccional para Aula invertida demostró la integración de estrategias para un aprendizaje significativo y con esto, se logró el impacto significativo en el desempeño académico. Al integrar estrategias de aprendizaje significativo se fomenta la adquisición de competencias y habilidades como lo explicaron algunos autores en sus investigaciones (Chen et al., 2017; Jahnke & Liebscher, 2020).

Los resultados de esta investigación coinciden con resultados previos y propuestas de otros trabajos (Gómez-Tejedor et al., 2020; González & Trevino, 2019; Grimm & Blazovich, 2016; Jahnke & Liebscher, 2020; Savard et al., 2020; Simon, Placa, Avitzur, et al., 2018). Los resultados previos y propuestas de esos trabajos son: 1) El fomento de las competencias en estudiantes; 2) Se pueden hacer más eficientes los procesos de enseñanza-aprendizaje sobre todo en la evaluación.

A diferencia de otros trabajos, esta investigación: 1) Propuso un Diseño instruccional con base en una Revisión sistemática. Los hallazgos de la Revisión sistemática, en la primera etapa de nuestra investigación, nos permitieron justificar y plantear una la propuesta de un Diseño instruccional para Aula invertida; 2) Se aplicó la propuesta del Diseño instruccional para Aula invertida, los resultados demostraron el impacto significativo en el desempeño académico; 3) La propuesta se llevó a cabo en un escenario ante la pandemia del Covid-19, por lo que este Diseño instruccional para Aula invertida puede ser aplicado ante escenarios emergentes o posteriores; 4) Se utilizó el método del Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa para otorgarle validez a los resultados.

El impacto positivo que se demostró al aplicar esta propuesta de Diseño instruccional para Aula invertida fue en el desempeño académico, como se observó al comprobar la hipótesis alterna. Al comprobar la hipótesis alterna nos indica que hubo un aumento en el desempeño académico de los alumnos. Al aumentar el desempeño académico se puede predecir que los alumnos adquirieron competencias y habilidades necesarios para cumplir con los objetivos de aprendizaje de la clase.

Capítulo 6. Conclusiones

Esta investigación de carácter mixto logró identificar las destrezas y limitaciones de los alumnos y profesores de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ ante el uso educativo de la Tecnología Educativa. Principalmente, se identificó que los alumnos de la asignatura de Parasitología utilizan el internet para cuestiones sociales y de entretenimiento. En contraste, se determinó que los alumnos no tienen (o tienen poco) conocimiento de algunas TIC. Por lo que, al no conocerlas, no las usan.

Esto se convierte en una limitación para el Aula invertida, que necesita que el alumno tenga conocimiento de algunas TIC. Si se aplica el Aula invertida y el alumno no tiene el conocimiento de las TIC, no pueden desarrollarse plenamente los procesos de enseñanza -aprendizaje.

En cuanto a las limitaciones que pueden tener los profesores, se encuentra que el docente puede no contar con los suficientes conocimientos, habilidades y destrezas para la aplicación de Aula invertida. Por ello, es importante en primer lugar, capacitar al profesorado sobre algunas Tecnologías Educativas y el modelo educativo del Aula invertida.

Asimismo, al analizar y evaluar los resultados de la etapa Exploratoria, se encontraron algunas limitaciones que puede presentar el Aula invertida (además de la ya mencionada). Una de esas limitaciones es al aplicarse el Aula invertida en alumnos acostumbrados a un modelo tradicional, al alumno le puede parecer inapropiado el modelo, e incluso sentirse inseguro al cambiar de tipo de modelo. Se recomienda realizar exámenes de evaluación diagnóstica para conocer si los alumnos están o no familiarizados con el modelo de Aula invertida. De no ser así, se debe impartir a los alumnos asesorías o talleres de aprendizaje autónomo y otras habilidades básicas que requiere Aula invertida.

Otra limitante encontrada fue que el Aula invertida no cuenta con un instrumento de evaluación adecuado. Al adaptar un modelo de evaluación tradicional no se pueden medir y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, deben realizarse propuestas de modelos de evaluación del aprendizaje significativo para el Aula invertida. Esta evaluación del aprendizaje debe considerarse como un conjunto de métodos, técnicas y recursos que se utilizan para valorar el aprendizaje del alumno. Para evaluar correctamente el aprendizaje significativo se deben tomar en cuenta los principios teóricos constructivistas desde un enfoque por competencias.

Si no hay una correcta evaluación de los aprendizajes no se podrá valorar si realmente los alumnos adquirieron o no un aprendizaje significativo. Antes de aplicarse el modelo de Aula invertida se deben considerar las limitaciones para que realmente pueda ayudar a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje como lo mencionan diversas investigaciones empíricas. Asimismo, se puedan proponer, aplicar y evaluar modelos de evaluación para Aula invertida.

Con ayuda de la Cartografía conceptual y la Revisión sistemática se logró establecer un marco teórico especializado en tecnología educativa. El marco teórico especializado en tecnología educativa ayudó a explicar la forma de incorporar el modelo de Aula invertida en la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ.

Este Marco teórico especializado permitió sugerir que:

1. Teóricamente, sí existe una relación directa entre el Aula invertida y el Aprendizaje significativo. Esta relación se basa en los principios teóricos del constructivismo.

2. El Aula invertida es un modelo educativo en auge porque fomenta que los alumnos estudien los contenidos educativos en casa con el uso de TIC y acudan al salón de clases a realizar actividades de aprendizaje dinámicas, prácticas y basadas en el descubrimiento. Además que, en teoría, así se cumplen varios preceptos de la educación que incorpora TIC, como la adquisición de competencias digitales, el trabajo colaborativo porque los alumnos pueden compartir información digital con facilidad y, sobre todo, el Aprendizaje significativo porque se enfrentan a problemas reales de la vida cotidiana.

Posterior a la elaboración del marco teórico especializado, se propuso un Diseño instruccional para el Aula invertida con base en una Revisión sistemática. La revisión sistemática permitió justificar la elaboración de un Diseño instruccional para Aula invertida con las características necesarias para Aula invertida. Con lo anterior, se contribuyó al estado del conocimiento sobre Diseños instruccionales para Educación híbrida en escenarios de emergencia (como lo fue la Pandemia por Covid-19).

La aplicación del Diseño instruccional para Aula invertida permitió demostrar que la implementación de un Diseño instruccional adecuado para Aula invertida en un tema de la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ, generó un aumento significativo en el desempeño académico de los alumnos que cursaban la asignatura. Al aumentar significativamente el desempeño académico se puede decir que la propuesta de Diseño instruccional para Aula invertida sí fomenta el aprendizaje significativo entre los alumnos de la asignatura de Parasitología de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ.

Lo anterior tiene sentido, ya que al tener un modelo correcto de evaluación del aprendizaje significativo basado en los principios constructivistas, se demuestran las competencias y habilidades adquiridas.

Por lo tanto, los trabajos que proponen Blau et al., (2020), Edward et al., (2019), Escudero-Nahón & Mercado-López (2020) González & Trevino (2019) y Simon, Placa, Avitzur, et al. (2018), han sido confirmados con este estudio. Además, se ha avanzado con una propuesta concreta al respecto.

Se sugiere que se continúe con estudios cualitativos para analizar las percepciones que el alumnado y los docentes tiene ante un Diseño instruccional para Aula invertida en diferentes contextos y escenarios educativos.

Con los resultados obtenidos, se diseñó un Modelo de reincorporación estratégica basado en el Aula invertida. Este Modelo cumplió con: 1) Las disposiciones de las autoridades sanitarias, administrativas; 2) Los principios

educativos del Modelo Educativo Universitario (MEU) (UAQ, 2017); 3) Garantizar una reincorporación voluntaria, segura y gradual; 4) Conciliar las diversas necesidades de la comunidad docente, discente y administrativa.

Las limitaciones que tuvo la investigación fueron el cambio que surgió con el Covid-19. Este cambio obligó a replantear las fases del Aula invertida. Sin embargo, esto nos permitió realizar una propuesta de reincorporación estratégica ante un escenario de Covid-19.

Referencias

- Adams, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M., & Casiano, C. (2017). El modelo de flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261–266.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055>
- 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>
- Álvarez-Martínez, E., Murillo, M., & Ramírez, A. (2016). Modelos de diseño instruccional mediados por tecnología en la capacitación empresarial. *Revista Electrónica de Divulgación de la Investigación*, 11, 1–17.
https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2014/02/alvarez_d_instruccional.pdf
- Andrade, E., & Chacón, E. (2018). Implicaciones teóricas y procedimentales de la flipped classroom. *Pulso*, 41, 251–268.
- Asarta, C., & Schmidt, J. (2017). Comparing student performance in blended and traditional courses: Does prior academic achievement matter? *The Internet and Higher Education*, 32, 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.08.002>
- Barral, A., Ardi-Pastores, V., & Simmons, R. (2018). Student Learning in an Accelerated Introductory Biology Course Is Significantly Enhanced by a Flipped-Learning Environment. *CBE—Life Sciences Education*, 17(3), 1–9.
<https://doi.org/10.1187/cbe.17-07-0129>
- Barrantes, R., & Vargas, E. (2016). Inequalities in the appropriation of digital spaces in metropolitan areas of Latin America. *Proceedings of the Eighth International Conference on Information and Communication Technologies and Development - ICTD '16*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/2909609.2909613>
- Being-Yi, C., Ching-Yi, C., Gwo-Haur, H., & Fan-Ray, K. (2018). A situation-based

- flipped classroom to improving nursing staff performance in advanced cardiac life support training course. *Interactive Learning Environments*, 1–13.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1485709>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every*. International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2015a). *Flipped Learning: Gateway to Student Engagement*. International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2015b). *Flipped Learning for Elementary Instruction*. International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2015c). *Flipped Learning for Math Instruction*. International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Flipped Learning for English Instruction*. International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Santiago, R. (2018). *Aprender al revés: Flipped Learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. Paidós.
- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2017). Re-designed flipped learning model in an academic course: The role of co-creation and co-regulation. *Computers & Education*, 115, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.014>
- Blau, I., Shamir-Inbal, T., & Avdiel, O. (2020). How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students? *The Internet and Higher Education*, 45, 100722. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.100722>
- Brinkmann, S., & Kvale, S. (2018). *Doing interviews* (U. Flick (ed.); 2a ed.). SAGE Publications.
- Ley General de Educación, Diario Oficial de la Federación (2018).
- Canchola Magdaleno, S. L., García-Ramírez, M. T., & Chaparro Sánchez, R. (2020). Las clases y tutorías virtuales ante la pandemia por COVID-19: el caso de la Facultad de Informática de la UAQ. En Escudero-Nahón A. & Palacios-Díaz R. (Eds.), *Nuevas perspectivas en los estudios transdigitales* (pp. 163–180). Ediciones Comunicación Científica.
- Chen Hsieh, J. S., Huang, Y.-M., & Wu, W.-C. V. (2017). Technological

- acceptance of LINE in flipped EFL oral training. *Computers in Human Behavior*, 70, 178–190. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.066>
- Chen, Y.-H., & Chen, P.-J. (2015). MOOC study group: Facilitation strategies, influential factors, and student perceived gains. *Computers & Education*, 86, 55–70. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.008>
- Chen, Y.-H., Huang, Y.-M., & Wu, W.-C. (2017). Technological acceptance of LINE in flipped EFL oral training. *Computers in Human Behavior*, 70, 178–190. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.066>
- Cobo, C., & Aguerrebere, C. (2018). Creando capacidades para las analíticas de aprendizaje en América Latina. En S. García & V. Tinio (Eds.), *Analíticas de Aprendizaje para el Sur Global* (pp. 61–69). Fundación para la Formación en Tecnologías de la Información y el Desarrollo.
- De Galindo, M. D. J. B. H., & Ramírez-Montoya, M. S. (2019). Innovación en el diseño instruccional de cursos masivos abiertos (MOOCs) para desarrollar competencias de emprendimiento en sustentabilidad energética. *Education in the Knowledge Society*, 20, 1-15. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a5
- Delgado, M., & Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1–21.
- Díaz-Barriga, F., & Hernández, G. (2002). Constructivismo y evaluación psicoeducativa. En F. Díaz & G. Hernández (Eds.), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (pp. 349–425). McGraw-Hill.
- Díaz-Barriga, F., & Hernández, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (2a ed.). McGraw-Hill.
- Domínguez, L., Sanabria, Á., & Sierra, D. (2018). El clima productivo en cirugía: ¿una condición para el aprendizaje en el aula invertida? *Educación Médica*, 19, 263–269. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.08.001>
- Edward, C., Asirvatham, D., & Johar, M. (2019). The Impact of Teaching Oriental Music using Blended Learning Approach: An Experimental Study. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 16(1), 81–103.

<http://mjli.uum.edu.my/images/vol.16no.1/81-103.pdf>

- Escudero-Nahón, A., & Mercado-López, P. (2020). Analysis of significant learning in the flipped classroom: a conceptual cartography. *ECORFAN-Journal Spain*, 7(12), 18–27. <https://doi.org/10.35429/EJS.2020.12.7.18.27>
- Escudero-Nahón, A. (2018). Proceso de diseño de un modelo de educación virtual para una institución que imparte educación no formal. *Educación y Desarrollo*, 47(Octubre-diciembre), 41–51.
- Escudero-Nahón, A., Chaparro Sánchez, R., García Ramírez, M. T., & Canchola Magdaleno, S. L. (2020). Hacia el diseño de planes de continuidad académica. En R. Pineda, M. García, A. Ochoa, & J. Hernández (Eds.), *Análisis y perspectivas sobre la pandemia de COVID-19 en Querétaro* (1a ed., pp. 270–312). Universidad Autónoma de Querétaro.
- Escudero-Nahón, A., & Mercado-López, P. (2019). Uso del análisis de aprendizajes en el aula invertida: una revisión sistemática. *Apertura*, 11, 72–85. <https://doi.org/10.32870/Ap.v11n2.1546>
- Fantini, V., Caraballo, D., Cucci, G., Ferrante, C., Graieb, A., Hurovich, V., Merwaiss, F., & Joselevich, M. (2014). La integración de las TIC en las aulas de Ciencias Naturales. Experiencias de “Escuelas de Innovación”. *Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1–11.
- Fernández, A., Muñoz, P., & Delgado, C. (2018). Scenarios for the application of learning analytics and the flipped classroom. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2018-April*, 1619–1628. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363429>
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201–229. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- Gadbury-Amyot, C., Redford, G., & Bohaty, B. (2017). Dental Students’ Study Habits in Flipped/ Blended Classrooms and Their Association with Active Learning Practices. *Journal of Dental Education*, 81(12), 1430–1435. <https://doi.org/10.21815/JDE.017.103>

- Gerstein, J. (2012). *The flipped classroom: The full picture*. Amazon Digital Services, Incorporated.
http://www.amazon.com/dp/B008ENPEP6/ref=rdr_kindle_ext_tmb
- Gómez-Tejedor, J., Vidaurre, A., Tort-Ausina, I., Molina-Mateo, J., Serrano, M.-A., Meseguer-Dueñas, J., Sala, R., Quiles, S., & Riera, J. (2020). Effectiveness of flip teaching on engineering students' performance in the physics lab. *Computers & Education*, 144, 1–7.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103708>
- Gómez, G. (2008). El uso de la tecnología de la información y la comunicación y el diseño curricular. *Educación*, 32(1), 77–97.
- González, P., & Trevino, J. (2019). Learning-oriented assessment in action: impact on students of physics for engineering. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 13(4), 1485–1501. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00606-2>
- Graham, R. (2018). *Analyzing qualitative data* (Uwe (ed.); 2a ed.). Sage.
- Granados, G. (2013). Evaluación educativa como Proceso de Mejora Continua para la Calidad Educativa. *Visión Industrial*, 8(43).
- Grimm, S., & Blazovich, J. (2016). Developing student competencies: An integrated approach to a financial statement analysis project. *Journal of Accounting Education*, 35, 69–101.
<https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.01.001>
- Gutiérrez, H. (2010). Trabajo en equipo y metodología para solución de problemas (el ciclo de PHVA). En *Calidad Total y Productividad* (pp. 115–127). McGraw-Hill.
- Guzmán, T., & Escudero-Nahón, A. (2016). *El Sistema Multimodal de Educación*. Dirección de Planeación de la Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hao, Y. (2016). Middle school students' flipped learning readiness in foreign language classrooms: Exploring its relationship with personal characteristics and individual circumstances. *Computers in Human Behavior*, 59, 295–303.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.031>
- Hernández-Leo, D., & Hünter, S. (2016). Towards integrated learning design with

- across-spaces learning analytics: A flipped classroom example. *CEUR Workshop Proceedings*, 1601, 74–78.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, R., & Moreno, S. (2007). La evaluación cualitativa: una práctica compleja. *Educación y Educadores*, 10(2), 215–223.
- Hsu, Y.-C., Ho, H. N. J., Tsai, C.-C., Hwang, G.-J., Chu, H.-C., Wang, C.-Y., & Chen, N.-S. (2012). Research Trends in Technology-based Learning from 2000 to 2009: A content Analysis of Publications in Selected Journals. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(2), 354–370.
- Ibrahim, M., & Izham, M. (2018). Chapter 3 - Philosophy, Theories, Models, and Strategies in Pharmacy Education: An Overview. En *Pharmacy Education in the Twenty First Century and Beyond* (pp. 21–39). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811909-9.00003-4>
- Jahnke, I., & Liebscher, J. (2020). Three types of integrated course designs for using mobile technologies to support creativity in higher education. *Computers & Education*, 146, 103. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103782>
- Jeune, L. (2016). Flipped classroom: Didactic triangle meaning above below. *Synergies Turquie*, 9, 161–172.
- Kanayama, P., Santi, I. ., dos Santos, R., & da Silva, L. (2018). Interdisciplinary active learning by an event of technology in english as an opportunity for empowerment and new possibilities. *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education*, 8, 519–527.
- Khahro, S., Javed, Y., Pirzada, N., & Ali, T. (2018). Application of Flipped Class Room (FCR) and Task Based Approach (TBA) to improve Learning and Knowledge in Engineering Education. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13(2), 388–393. <https://doi.org/10.3923/jeasci.2018.388.393>
- Kinshuk, Nian-Shing, C., I-Ling, C., & Chew, S. (2016). Evolution Is not enough: Revolutionizing Current Learning Environments to Smart Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 561–581. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0108-x>

- Lokse, M., Låg, T., Solberg, M., Andreassen, H., & Stenersen, M. (2017). Teaching It All. En *Teaching Information Literacy in Higher Education* (pp. 81–145). <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100921-5.00006-0>
- López-Cobo, I., Nó, J., Martínez, E., & Conde, J. (2018). Metodologías didácticas y recursos tecnológicos para el desarrollo del aprendizaje invertido. *CIIE Congreso Internacional de Innovación Educativa*, 984–988.
- López-Corrales, A., & Camacho-Valdez, V. (2016). Elaboración del diseño instruccional de un curso en línea para el programa educativo de Licenciatura en Contaduría UAIS. *Ra Ximhai*, 12(6), 421–435.
- Luna, V. (2014). Mapas conceptuales para favorecer el aprendizaje significativo en ciencias de la salud. *Investigación en Educación Médica*, 3(12), 220–223. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(14\)70940-8](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(14)70940-8)
- Madrid, M., Angulo, J., Prieto, M., Fernández, M., & Olivares, K. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 10(1), 24–39. <https://doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1149>
- Martín-Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Fundación AUNA.
- Martínez-Olvera, W., Esquivel, G. I., & Martínez, J. (2014). Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. *Los modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 143–160. <http://aprendizaje20.blogspot.com.es/2015/06/los-modelos-tecno-educativos.html>
- Matzumura-Kasano, J., Gutiérrez-Crespo, H., Zamudio-Eslava, L., & Zavala-Gonzales, J. . (2018). Flipped Learning Model to Achieve Learning Goals in the Research Methodology Course in Undergraduate Students. *Electrónica Educare*, 22(3), 1–21. <https://doi.org/10.15359/ree.22-3.9>
- Melo, L., & Sánchez, R. (2017). Análisis de las percepciones de los alumnos sobre la metodología aula invertida para la enseñanza de técnicas avanzadas en laboratorios de análisis de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes. *Educación Química*, 28(1), 30–37.

- <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.09.010>
- Mercado-López, P. (2020). Limitaciones en el uso del aula invertida en educación superior. *Transdigital*, 1, 1–28. <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/13/10>
- Montagud, D., & Gandía, J. (2014). Entorno virtual de aprendizaje y resultados académicos: evidencia empírica para la enseñanza de la Contabilidad de Gestión. *Revista de Contabilidad*, 17(2), 108–115. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2013.08.003>
- Munir, M. ., Baroutian, S., Young, B., & Carter, S. (2018). Flipped classroom with cooperative learning as a cornerstone. *Education for Chemical Engineers*, 23, 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.05.001>
- Muñoz-Merino, P. J., Ruipérez-Valiente, J. A., Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., & Delgado Kloos, C. (2015). Precise Effectiveness Strategy for analyzing the effectiveness of students with educational resources and activities in MOOCs. *Computers in Human Behavior*, 47, 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.003>
- Muñoz, M., & Vidal, M. (2018). Proyecto Aula invertida para el desarrollo de aprendizaje significativo en la educación postgradual en Salud. *Convención Internacional de Salud*.
- Navarro, E., Jiménez, E., S., R., & Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa* (1a ed.). Universidad Internacional de La Rioja. <https://doi.org/10.1023/A:1007972430402>
- Nazarenko, A. (2015). Blended Learning vs Traditional Learning: What Works? (A Case Study Research). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 200, 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.018>
- Nuño, A. (2017). Aprendizajes Clave Ciencias y Tecnología. Educación Secundaria. En *Secretaría de Educación Pública* (Primera ed).
- OCDE. (2017). *Panorama de la Educación 2017* (pp. 1–9). Santillana. <https://doi.org/10.187/eag-2017>
- Ortega-Carbajar, M., Hernández-Mosqueda, J., & Tobón, S. (2015). Análisis documental de la gestión del conocimiento mediante la cartografía conceptual.

- Ra Ximal*, 11(4), 141–160.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Shphia Colección de Filosofía de la Educación*, 93, 95–110.
<https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Parra-González, M. E., López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., & Moreno-Guerrero, A.-J. (2021). Gamification and flipped learning and their influence on aspects related to the teaching-learning process. *Heliyon*, 7(2), e06254.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06254>
- Pierce, L., & Reuille, K. (2018). Instructor-created activities to engage undergraduate nursing research students. *Journal of Nursing Education*, 57(3), 174–177. <https://doi.org/10.3928/01484834-20180221-10>
- Pimienta, J. (2007). *Metodología Constructivista* (2a ed.). Pearson.
- Plano, V. L. (2019). Meaningful integration within mixed methods studies: Identifying why, what, when, and how. *Contemporary Educational Psychology*, 57, 106–111. <https://doi.org/10.1016/J.CEDPSYCH.2019.01.007>
- Putri, M., Rusdiana, D., & Rochintaniawati, D. (2019). Students' conceptual understanding in modified flipped classroom approach: An experimental study in junior high school science learning. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, Número 2, pp. 1–7). Institute of Physics Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022046>
- Raposo, M. (2007). Utilización didáctica de la web de un Departamento de Secundaria. *Comunicar*, 14(28), 213–219.
- Rivero, I., Gómez, M., & Abrego, R. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección. *Educación y Tecnología*, 3, 190–206.
- Roach, T. (2014). Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education*, 17, 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.iree.2014.08.003>
- Rubio, A., Muñoz, P., & Delgado, C. (2018). Scenarios for the Application of Learning Analytics and the Flipped Classroom. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1619–1628.
<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363429>

- Salazar, J. (2018). Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: alcances, propuesta y desafíos en el aula. *Tendencias Pedagógicas*, 31(2018), 31–46. <https://doi.org/10.15366/tp2018.31.001>
- San-Valero, P., Robles, A., Ruano, M., Martí, N., Cháfer, A., & Badia, J. (2018). Workshops of innovation in chemical engineering to train communication skills in science and technology. *Education for Chemical Engineers*, 26, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.07.001>
- Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53–64.
- Sánchez-Meca, J., & Botella, J. (2010). Revisiones sistemáticas y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional. *Papeles del Psicólogo*, 3(1), 7–17.
- Savard, I., Bourdeau, J., & Paquette, G. (2020). Considering cultural variables in the instructional design process: A knowledge-based advisor system. *Computers and Education*, 145(July 2018), 103722. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103722>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje* (6a ed.). Pearson.
- SEP-ANUIES. (2014). *Acuerdo de bases conceptuales para la Educación Superior Abierta y a Distancia*.
- SEP-CONACYT. (2014). *Documentos del PNPC. 3. Fundamentos sobre calidad educativa en la modalidad no escolarizada*.
- Sergis, S., Sampson, D., & Pelliccione, L. (2018). Investigar el impacto del Aula invertida en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes: un enfoque de teoría de la autodeterminación. *Computers in Human Behavior*, 78, 368–378. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.011>
- Silva, R. (2009). Beneficios del Comercio Electrónico. *Perspectivas*, 24, 151–164.
- Simon, M., Placa, N., Avitzur, A., & Kara, M. (2018). Promoting a concept of fraction-as-measure: A study of the Learning Through Activity research program. *The Journal of Mathematical Behavior*, 52, 122–133. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.03.004>
- Simon, M., Placa, N., Kara, M., & Avitzur, A. (2018). Empirically-based hypothetical learning trajectories for fraction concepts: Products of the Learning Through

- Activity research program. *The Journal of Mathematical Behavior*, 52, 188–200. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.03.003>
- Smith, T., Rama, P., & Helms, J. (2018). Teaching critical thinking in a GE class: A flipped model. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.02.010>
- Tecnológico de Monterrey. (2014). Aprendizaje invertido. En *EduTrends*.
- Tobón, S. (2012). *Cartografía Conceptual: Estrategia para la formación y Evaluación de conceptos y teorías*. CIFE.
- UAQ. (2017). *Modelo Educativo Universitario: Procesos de reflexión participativa y propuesta para su actualización e implementación* (R. Pineda, M. del C. Gilio, R. Andrade, P. Latapí, & V. Muriel (eds.)). Universidad Autónoma de Querétaro.
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en la Educación en América Latina y el Caribe*. OREALC/UNESCO.
- Vera, H. (2018). Los cuatro jinetes de la evaluación: productivismo, reduccionismo, cuantofrenia y simulación. *Revista de la Educación Superior*, 47(187), 25–48.
- Wang, F. (2017). An exploration of online behaviour engagement and achievement in flipped classroom supported by learning management system. *Computers & Education*, 114, 79–91. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.012>
- Webel, C., Sheffel, C., & Conner, K. (2018). Flipping instruction in a fifth grade class: A case of an elementary mathematics specialist. *Teaching and Teacher Education*, 71, 271–282. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.01.007>
- Ye, L., & Zhong, J. (2018). *Study on Flipped Classroom Teaching Mode Based on Learning Space in WorldUC* (W. Y. (ed.); Vol. 232). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823202035>
- Yilmaz, R. (2017). Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Computers in Human Behavior*, 70, 251–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.085>
- Yunglung, C., Yuping, W., Kinshuk, & Nian-Shing, C. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.004>

Zubillaga, A., & Gortazar, L. (2020). *COVID-19 y educación: Problemas, respuestas y escenarios.*

Anexos

Anexo 1. Plantilla para planeación de clases con especificaciones

DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
Materia/Docente	Semestre	Grupo:	Fecha:
Título			
Competencias:			
Habilidades socioemocionales:			
Modelo		Estrategia	
Aula Invertida		Aprendizaje significativo	
Sesión Presencial Instrucciones o implicación experiencial Fecha:		Sesión no Presencial Exploratoria y creación del significado Tarea Fecha de entrega:	
5. Está fase es el enganche del tema 6. Actividades rompe hielos/resiliencia o programación neurolingüística, o actividades para fomentar el análisis crítico. 7. Identificación del tema y su relación con el contexto actual. 8. Identificación de los objetivos generales o competencias que los alumnos deben de desarrollar 9. Explicación de la tarea o fase no presencial. En este apartado se debe explicar al alumno claramente qué se debe de hacer, cómo, y cuándo de la entrega de la tarea. La tarea no sólo debe de consistir en ver un video o conferencia. El alumno debe de realizar una actividad con la tarea, de tal forma que demuestre que resumió		1. En esta fase se hará el abordaje del contenido. 2. Se obtendrá con conocimiento previo. 3. El alumno realizará la tarea correspondiente. 4. El alumno entregará un producto en la fecha establecida como evidencia del aprendizaje que realizó en casa 5. El alumno entregará una autoevaluación de su producto.	

<p>identificó, analizó, el contenido. Las tareas son de acuerdo con las competencias que se quieran desarrollar.</p> <p>10. Identificación de la forma de evaluar.</p>	
<p>Sesión Presencial Demostración/aplicación Fecha</p>	<p>Competencias/habilidades que se desarrollarán.</p>
<p>En esta etapa se construirá o creará el significado.</p> <p>Introducción:</p> <p>Tiene que haber una introducción.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Desarrollo del tema con las tareas</p> <p>Cierre:</p> <p>Cierre del tema</p>	<p>Se escribirán las competencias y habilidades que se desarrollarán en la introducción, desarrollo y cierre.</p>
<p>Evaluación del proceso</p>	
<p>Se evaluará todo el proceso. Cada fase tendrá su evaluación. Se deberá explicar la técnica, el procedimiento, el instrumento. Rúbricas y valor de total.</p>	

Ejemplo de la Planeación que se llevó a cabo en una clase de Aula invertida

DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
Materia/Docente	Semestre	Grupo:	Fecha:
Parasitología	Cuarto	Uno	Agosto 2019
<p>Título: <i>Phylum NEMATHELMINTOS (Ascaridoidea, Filarioidea, Oxyuroidea, Spiruroidea y Trichuroidea)</i></p>			

Competencias:

Generales:

11. El alumno será capaz de Identificar algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos, por medio de un correcto diagnóstico.
12. El alumno será capaz de diferenciar algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos, por medio de un correcto diagnóstico.
13. El alumno comprenderá fases evolutivas y ciclos biológicos de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos
14. El alumno analizará las implicaciones epidemiológicas referentes a los parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos.
15. El Alumno aplicará tratamientos adecuados o programas de prevención parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos, buscando el bienestar animal, tomando en cuenta el entorno social y medio ambiente.

Específicas:

- 9 El alumno será capaz de identificar, y comparar y explicar las principales características morfológicas de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos.
- 10 El alumno identificará y diferenciará algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* de otros parásitos importantes en los animales domésticos.
- 11 El alumno reconocerá la importancia de estudio de algunos parásitos de las superfamilias *Ascaridoidea*, *Filaroidea*, *Oxyuroidea*, *Spiruroidea* y *Trichuroidea* más importantes en los animales domésticos.
- 12 Los alumnos utilizarán algunas herramientas TIC como apoyo en su proceso de aprendizaje.
- 13 El Alumno realiza trabajo colaborativo para explicar el tema.

Modelo	Estrategia	Habilidades Socioemocionales
Aula Invertida	Aprendizaje significativo	
Fase presencial Introducción:	Fase Presencial Desarrollo:	Cierre:
<p>28. Video motivacional.</p> <p>29. Actividad de programación Neurolingüística. con gusanos de dulce y explicación de experiencias.</p>	<p>30. A cada alumno se le dará una hoja para completar un cuadro de las características de algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i> y <i>Filaroidea</i>.</p> <p>31. El docente recogerá las hojas, las repartirá al zar a los alumnos para calificarlos. El docente dará las respuestas y resolverá dudas.</p> <p>32. Juego con Kahoot.</p> <p>33. Se pondrán fotos de algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i>, <i>Filaroidea</i>, <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i> en día positivas. Los alumnos pasarán a identificarlos con algunas de sus características.</p> <p>34. Por equipos pasarán a exponer una infografía Se les dará 10 minutos.</p> <p>35. Un integrante por equipo pasará a exponer su ficha cantando.</p>	<p>36. Se les mostrará fotos y escritos sobre si son algunos parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i>, <i>Filaroidea</i>, <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Cada alumno en individual entregará una hoja de respuestas.</p>

<p style="text-align: center;">Fase No Presencial</p> <p style="text-align: center;">Tarea:</p>	<p style="text-align: center;">Evaluación del proceso:</p>
<p>18. Buscar en el documento: https://www.academia.edu/31033300/Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias_en_Animales_Domesticos</p> <p>19. Buscar en tres documentos y dos videos de parásitos de las superfamilias <i>Ascaridoidea</i>, <i>Filaroidea</i>, <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Realizar dos o más mapas en el programa ConceptDraw para dos o más superfamilias). En cada mapa se debe especificar: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención (individual).</p> <p>20. Realizar un cuadro/mapa/Día positiva con los ejemplos más importantes (por equipo de laboratorio). Para exponer.</p> <p>21. Realizar una infografía sobre la importancia de identificarlos y estudiarlos (Individual).</p> <p>22. Buscar en el documento: https://www.academia.edu/31033300/Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias_en_Animales_Domesticos</p> <p>23. Buscar en tres documentos y dos videos de parásitos de la superfamilia <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>. Realizar dos mapas en el programa ConceptDraw de parásitos de las superfamilias <i>Oxyuroidea</i>, <i>Spiruroidea</i> y <i>Trichuroidea</i>, especificando: morfología, ciclo de vida, diagnóstico, signos o síntomas, ejemplos relevantes, diferencias, importancia de estudio, tratamiento y prevención (individual).</p> <p>24. Realizar un blog con los ejemplos más importantes (por equipo de laboratorio). Para exponer: solo subir el link a la plataforma.</p> <p>25. Realizar una infografía sobre la importancia de identificarlos y estudiarlos (Individual).</p>	<p>Cada tarea entregada completa tiene un valor de 5 puntos.</p> <p>Cada actividad entregada en la clase vale 5 puntos. Total: 100 puntos.</p> <p>Es el 50% de la calificación. El otro 50% será el examen al final del tema.</p>

26. Hacer un blog sobre las prácticas de laboratorio (por equipos de laboratorio). 27. Hacer un video sobre el diagnóstico, tratamiento, de un caso real de 4 parásitos (equipos).	
Observaciones	
Alguna duda. Desde la plataforma Canvas	