

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática

“Aprendizaje invertido y rendimiento académico en educación
media superior: el caso de la Unidad Académica Multidisciplinaria
Valle Hermoso”

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Grado de

Doctor en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

Virginia Nohemi Araguz Lara

Dirigido por:

Dr. Luis Alan Acuña Gamboa

Querétaro, Qro. a 27 de noviembre de 2022



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales
de Información



Aprendizaje invertido y rendimiento académico en
educación media superior: el caso de la Unidad
Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso

por

Virginia Nohemi Araguz Lara

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0
Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Clave RI: IFDCC-290862



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa

“Aprendizaje invertido y rendimiento académico en educación media superior: el caso de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso”

Tesis

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

Presenta

Virginia Nohemi Araguz Lara

Dirigido por:

Dr. Luis Alan Acuña Gamboa

Dr. Luis Alan Acuña Gamboa

Presidente

Dra. Ma Teresa García Ramírez

Secretario

Dra. Rosa María Guerrero González

Vocal

Dra. Reyna Moreno Beltrán

Suplente

Dr. Héctor Martínez Ruíz

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Noviembre 2022

México

Dedicatorias

A mi hija Sofia Nohemi, a mis padres y hermanos, gracias por todo su apoyo incondicional, su paciencia y su comprensión en esta etapa, la cual no solamente me ayudó a mejorar mi práctica profesional, sino que ha traído para mi muchos aprendizajes y crecimiento en el ámbito personal y familiar.

Sofia Nohemi, a pesar de tu corta edad tuviste mucha paciencia por todas las horas que no pudimos jugar o convivir mientras trabajaba en este proyecto, siempre toleraste mis cambios de humor debido al cansancio y frustración que se presentaron muchas veces en mi camino. Eres la razón por la cual cada día quiero ser mejor madre, mujer y profesionalista, esta meta la hemos alcanzado juntas.

A mi padre Fidel, ya no te encuentras físicamente con nosotros, pero siempre estás presente en mi vida, las memorias de tu constante preocupación por mejorar la educación siempre dejarán huella en mí. A mi madre Silvia y hermanos Paola, Paulina, Fidel y Gregorio, ustedes siempre han sido mi fortaleza en todo momento, gracias por su amor, comprensión y paciencia.

Al Ingeniero Jaime Alberto Arredondo Lucio y al Ingeniero Eustacio Ortiz Martínez, un corazón agradecido nunca olvida, les agradezco a ambos infinitamente el haberme apoyado económica y moralmente en mis estudios de Licenciatura, hoy les presento los resultados de esa ayuda incondicional en nombre de la amistad con mi padre, mil gracias por todo, en cada vida que logre impactar positivamente a través de mis logros y práctica profesional ustedes están presentes.

Agradecimientos

Agradezco a mi institución educativa, la Universidad Autónoma de Tamaulipas, por ayudarme en el financiamiento y orientación para el logro de este Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa.

A mi director de tesis, el Doctor Luis Alán Acuña Gamboa, quien en todo momento me apoyó y orientó con mucha paciencia y profesionalismo.

A mis amigos Veronica y Enrique, quienes me impulsaron a iniciar este Doctorado y quienes estuvieron orientándome y escuchándome siempre que tuve dudas, problemas o momentos difíciles.

A cada una de las personas que de una manera u otra me ayudaron a culminar este proceso: mi institución educativa la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso, mi Coordinadora la Doctora Ma. Teresa, cada uno de mis maestros del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa.

Índice

Resumen	10
I. Introducción	12
Objetivo General	20
Objetivos específicos	20
Supuestos	21
II. Antecedentes/estado del arte	21
Historia y evolución del aprendizaje invertido	22
Delimitación conceptual del aprendizaje invertido	24
Estructura pedagógica del aprendizaje invertido	24
Investigaciones e implementaciones del aprendizaje invertido.....	25
Metodología para revisión del estado del arte	26
Identificación y selección del corpus.....	26
Registro y sistematización de datos	28
Análisis de los datos.....	28
Marcos teóricos en las implementaciones del aprendizaje invertido.....	28
Modelos de diseño instruccional en las implementaciones del aprendizaje invertido	33
III. Fundamentación teórica	38
Teoría constructivista	40
Diseño Universal de la Instrucción.....	44
Teoría de la autoeficacia.....	49
Principios de aprendizaje multimedia.....	52
Metodología de implementación para el aprendizaje invertido diseñada para la intervención.....	53

IV. Metodología y diseño de la investigación	60
Población y muestra	61
Estructura del método	61
Plan de gestión para la intervención	63
Capítulo IV. Resultados	69
Análisis de datos	69
Iteración uno	70
Rendimiento académico	71
Motivación	75
Aprendizaje invertido	81
Reformulación de estrategias	88
Iteración dos	89
Rendimiento académico	90
Motivación	94
Aprendizaje invertido	96
Reformulación de estrategias	100
Iteración tres	101
Rendimiento académico	101
Motivación	103
Aprendizaje invertido	106
Reformulación de estrategias	108
V. Discusión	108
Primer supuesto	110
Segundo supuesto	113
Tercer supuesto	114
VI. Conclusiones	115

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Reprobación en segundo semestre para el periodo escolar 2017 -1</i>	16
Tabla 2. <i>Corpus de la investigación</i>	28
Tabla 3. <i>Marcos teóricos en el aprendizaje invertido</i>	30
Tabla 4. <i>Marcos instruccionales en el aprendizaje invertido</i>	34
Tabla 5. <i>Promedios por generación en asignatura TIC II</i>	65
Tabla 6. <i>Dificultad de los estudiantes para aplicar el conocimiento</i>	73
Tabla 7. <i>Factores que influyeron en la aplicación de conocimientos</i>	74
Tabla 8. <i>Estrés causado por fallas de conectividad</i>	75
Tabla 9. <i>Actitudes de los estudiantes ante el aprendizaje invertido</i>	83
Tabla 10. <i>Atención de dudas durante la iteración uno</i>	84
Tabla 11. <i>Tiempo para realización de actividades durante iteración uno</i>	86
Tabla 12. <i>Adaptabilidad de las actividades durante la iteración uno</i>	88
Tabla 13. <i>Estrés por fallas de Internet</i>	91
Tabla 14. <i>Motivación durante la iteración dos</i>	95
Tabla 15. <i>Atención de dudas durante la segunda iteración</i>	97
Tabla 16. <i>Materiales de consulta utilizados por los estudiantes en iteración dos</i> ...	99
Tabla 17. <i>Rendimiento académico durante la iteración tres</i>	102

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Resultados Planea 2016 del Nivel Medio Superior de la UAT</i>	14
Figura 2. <i>Estudiantes en extraordinario por asignatura en periodo 2017-1</i>	17
Figura 3. <i>Concepciones de la estructura pedagógica del aprendizaje invertido</i>	25
Figura 4. <i>Flujograma para búsqueda y selección del corpus</i>	27
Figura 5. <i>Referente teórico para el modelo de aprendizaje invertido</i>	40
Figura 6. <i>Factores que influyen en el aprendizaje bajo la teoría constructivista</i>	42
Figura 7. <i>Concepción del proceso de aprendizaje bajo la teoría constructivista</i>	44
Figura 8. <i>Relevancia de la autoeficacia en la mejora del rendimiento académico</i> .	51
Figura 9. <i>Metodología de implementación para el aprendizaje invertido</i>	54
Figura 10. <i>Actividades diseñadas para la impartición de asignatura</i>	56
Figura 11. <i>Materiales didácticos utilizados anteriormente en la asignatura</i>	57
Figura 12. <i>Materiales creados y seleccionados para la asignatura</i>	58
Figura 13. <i>Repositorio de contenidos, materiales y actividades en Genially</i>	59
Figura 14. <i>Estructura de asignatura en Microsoft Teams</i>	59
Figura 15. <i>Proceso cíclico del método investigación-acción propuesto por Elliott</i> .	62
Figura 16. <i>Estructura del método investigación acción en el presente estudio</i>	63
Figura 17. <i>Plan de Gestión para la intervención</i>	64
Figura 18. <i>Manual para la construcción de un diseño instruccional diferenciado</i> ..	67
Figura 19. <i>Proceso para el análisis de los datos</i>	70
Figura 20. <i>Retroalimentación en Teams</i>	72
Figura 21. <i>Medios de comunicación utilizados en la iteración uno</i>	82
Figura 22. <i>Estrategias para la aplicación de conocimientos por los estudiantes</i> ...	92
Figura 23. <i>Medios de comunicación utilizados en la iteración dos</i>	98
Figura 24. <i>Medios de comunicación utilizados en la iteración tres</i>	106

Abreviaturas y siglas

DIU: Diseño Instruccional Universal

EA: estudiante de asignatura

TIC II: Tecnologías de la Información y la Comunicación II

UAT: Universidad Autónoma de Tamaulipas

UAMVH: Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso

Resumen

La presente tesis describe la planificación, diseño, construcción e implementación de una metodología para el aprendizaje invertido, cuyo objetivo fue mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Nivel Medio Superior de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II, desde una concepción cualitativa enfocada al proceso de aprendizaje y no hacia los resultados. Se utilizó la teoría constructivista para conceptualizar la enseñanza y el aprendizaje, el diseño instruccional universal para un diseño instruccional diferenciado, la teoría de la autoeficacia para la generación de motivación y los principios de aprendizaje multimedia para la creación de los materiales y recursos didácticos. El diseño de investigación se orientó bajo el método de investigación acción y se usaron los instrumentos de grupo focal, grabación de clases en video y diario de campo. En el análisis de los datos se empleó la saturación para identificación de unidades de significado.

Los hallazgos indican que la metodología de implementación propuesta impacta de forma positiva en la mejora de la autoeficacia y motivación de los estudiantes, lo cual beneficia su rendimiento académico. También es posible comprobar que la estructura de tres momentos adoptada para el modelo permite una atención de dudas, retroalimentación y seguimiento oportuno y benéfico para el proceso de aprendizaje. Se encontró también que, si bien la metodología permitió que los estudiantes mejoraran su autoeficacia y su rendimiento académico, factores externos como el aislamiento por Covid-19, los tipos de actividades y carga de trabajo de las demás asignaturas y las fallas de Internet influyeron de forma más significativa que las expectativas de resultados de los jóvenes y perjudicó su rendimiento académico para la tercera iteración. Una mediación pedagógica enfocada en un aprendizaje activo fue necesaria para el éxito del modelo.

Palabras clave: aprendizaje invertido, rendimiento académico, motivación, instrucción diferenciada.

Abstract.

This thesis describes the planning, design, construction, and implementation of a methodology for flipped learning, whose objective was to improve the academic performance of the students of the Upper Secondary Level of the Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso in the course of Information Communication and Technology II, from a qualitative approach focused on the learning process and not on the results. Constructivist theory was used to conceptualize teaching and learning, universal instructional design for differentiated instructional design, self-efficacy theory to generate motivation, and multimedia learning principles to create teaching materials and resources. The research design was oriented under the action research method and the focus groups instruments, video recording of classes and field diary were used. In the analysis of the data, saturation was used to identify units of meaning.

The findings indicate that the proposed implementation methodology has a positive impact on the improvement of self-efficacy and motivation of students, which benefits their academic performance. It is also possible to verify that the three-moment structure adopted for the model allows attention to doubts, feedback, and timely and beneficial follow-up for the learning process. It was also found that although the methodology allowed students to improve their self-efficacy and academic performance, external factors such as isolation by Covid-19, the types of activities and workload of other subjects, and Internet failures had a significant influence. More significant than the expectations of results of the young people and harmed their academic performance for the third iteration. A pedagogical mediation focused on active learning was necessary for the success of the model.

Keywords: flipped learning, academic performance, motivation, differentiated instruction

I. Introducción

La forma de impartir educación por muchas décadas fue igual, el maestro como única fuente de conocimiento y el docente como actor pasivo. La llegada de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) modificó de forma disruptiva y vertiginosa estos escenarios tradicionales basados en la estandarización de la enseñanza. Cada vez es más notable la insuficiencia de los modelos de enseñanza tradicionales para atender las necesidades de aprendizaje de las generaciones actuales y las demandas profesionales de una sociedad globalizada, pues aún con la llegada de equipamiento tecnológico a las aulas, las mejoras en los resultados de aprendizaje han sido superficiales (OECD, 2016; Severin, 2017). La OECD (2016) afirma que los sistemas educativos se enfrentan a problemas muy graves, que, si no son atendidos generarán grandes consecuencias negativas no solo para la educación, sino para el desarrollo económico y el progreso social. Es necesario pasar de la transformación de la infraestructura a la transformación de las prácticas educativas.

En el contexto de América Latina el 37% de los adolescentes entre 15 y 19 años abandonan la escuela y uno de cada tres lo hace por falta de interés y por no encontrarle sentido y utilidad en su vida (Severin, 2017). En México, los estudiantes; independientemente del nivel educativo, logran niveles de aprendizaje muy bajos en todas las pruebas internacionales que realizan, en definitiva, los estudiantes del Nivel Medio Superior (NMS), egresan con aprendizajes muy deficientes (Backhoff Escudero et al., 2018).

Por su parte, Méndez (2012) indica que México enfrenta problemas como el rezago educativo, la deserción y la reprobación escolar. Tales escenarios representan grandes retos, especialmente para las instituciones de NMS en México. Para el año 2009, la Educación Media Superior (EMS) tenía un 59.5% de eficiencia terminal, por lo tanto, era el nivel educativo donde se concentraba la mayor deserción (46.5%) y, el menor nivel de eficiencia terminal, (60%). Solo el

39.9% de los mexicanos entre 25 y 39 años lograban la culminación de su educación media superior (Centeno Ávila, 2009).

La Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) como parte de las instituciones que ofertan educación en el NMS en México, enfrenta y asume tales retos. Para esto, en el año 2013 inicia el proceso de evaluación para el ingreso al nivel 4 de sus dos escuelas preparatorias (Cd. Valle Hermoso y Cd. Mante) al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), recibiendo la notificación de favorable por parte del Comité Directivo del Consejo para la Evaluación de la Educación de tipo Medio Superior (COPEEMS). A partir de los dictámenes emitidos por El Comité Directivo del SNB, en el año 2015 la UAT inicia un proceso de reforma curricular, el cual toma como rasgos característicos los siguientes (Dirección de Desarrollo Curricular de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2018, p. 17):

- Definición de nuevos lineamientos metodológicos para el diseño curricular.
- Determinación y caracterización del Bachillerato General Universitario.
- Identificación de las competencias y conocimientos para cada campo disciplinar.
- Determinación de la Secuencia Curricular.
- Elaboración de las Unidades de Aprendizaje Curricular.
- Integración del documento curricular.

Así, en el Plan de Desarrollo Institucional de la UAT 2014-2017 se establece como un eje estratégico “Estudiantes creativos, emprendedores y competitivos” (p. 44) y en su estrategia “Impulsar la modernización de la docencia” establece el “Promover la innovación permanente de la práctica docente, así como la aplicación de métodos y estrategias pedagógicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje” y “Promover el estudio y la aplicación de modelos, métodos y estrategias pedagógicas que motiven y estimulen la creatividad e innovación de los estudiantes” (p. 45).

Sin embargo, el NMS presenta altas tasas de reprobación y deserción e índices extremadamente bajos de eficiencia terminal, interpretados por la UAT como fracaso escolar (Dirección de Desarrollo Curricular de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2018, p. 56), y como estrategia se decide integrar al Área de Apoyo a la Formación Integral los servicios de orientación escolar y tutoría. También, para el año 2016 los resultados de la prueba Planea arrojaron que un 53.075% de los estudiantes del NMS de la UAT alcanzaron el nivel I (el menor nivel) en Lenguaje y Comunicación y solamente el 5.4% alcanzó el nivel IV (el nivel más alto). De igual manera el 57.025% alcanzó el nivel I en Matemáticas y solo el 5.725% alcanzó el nivel IV, tal como se aprecia en la Figura 1.

Figura 1

Resultados Planea 2016 del Nivel Medio Superior de la UAT

RESULTADOS PLANEA 2016 PARA EL BACHILLERATO AUTÓNOMO								
NOMBRE DE LA ESCUELA	NIVEL DE LOGRO EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN				NIVEL DE LOGRO EN MATEMÁTICAS			
	(PORCENTAJE DE ALUMNOS)				(PORCENTAJE DE ALUMNOS)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
ESCUELA PREPARATORIA MANTE	31.4	31.4	24.3	12.9	18.6	24.3	34.3	22.9
ESCUELA PREPARATORIA MANTE	68.7	16.4	13.4	1.5	76.1	19.4	4.5	0
ESCUELA PREPARATORIA NUM. 3	68.7	12.9	15.7	2.9	72.9	24.3	2.9	0
UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA VALLE HERMOSO	43.5	30.4	21.7	4.3	60.9	30.4	8.7	0
PROMEDIO DE BACHILLERATO AUTÓNOMO	53.075	22.775	18.775	5.4	57.125	24.6	12.6	5.725
	75.85		24.175		81.725		18.325	

Nota. Tomado de Dirección de Desarrollo Curricular de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (p. 57), 2018.

Ante estos resultados, la UAT establece como estrategia la asignación de dos horas clase de tutorías a la semana en los seis semestres de bachillerato, en las cuales se busca un espacio para el trabajo del tutor con sus estudiantes tutorados; teniendo como ejes temáticos clave la inducción al bachillerato y el desarrollo de habilidades del pensamiento y de prácticas de estudio. También se establecen como funciones del tutor:

- Atención y orientación al estudiante acerca de las diferentes áreas institucionales a las cuales puede recurrir para solucionar dificultades académicas, presentes durante su estancia en el bachillerato.
- Llevar un control de las calificaciones de sus tutorados, tanto de su avance en las disciplinas como en el desarrollo de los atributos de las competencias genéricas, para identificar situaciones de riesgo en los estudiantes y en caso de apoyo adicional, realizar canalización al departamento de tutorías, quién a su vez determinará las acciones necesarias que se implementarán y dará seguimiento al estudiante.
- Detección de situaciones personales o familiares, que pongan en riesgo la permanencia del estudiante en el bachillerato y proporcionarle apoyo y/o canalización el departamento correspondiente.

La Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso (UAMVH) como una de las instituciones que oferta el programa de bachillerato general de la UAT, a pesar de implementar las estrategias de orientación y tutorías establecidas, se enfrenta a los retos de reprobación, deserción, poca eficiencia terminal y bajo rendimiento académico. El Bachillerato General trabaja bajo ciclos escolares semestrales, cada semestre está estructurado en tres periodos de cortes evaluables identificados como “parciales”, de tal forma que para que el estudiante logre la aprobación en cada asignatura es necesario que obtenga un promedio mínimo de siete de las calificaciones de los tres parciales. Aquellos que no logran aprobarla de manera regular, tienen una oportunidad para cubrirla mediante un examen o producto entregable (definido de acuerdo con la naturaleza de cada asignatura), que se conoce como “examen extraordinario”. Aquellos que tampoco que obtiene una nota aprobatoria en esta oportunidad, deberán llevar un curso remedial para el que la calificación mínima nuevamente es de siete, y si no logra aprobarlo, entonces deberá recurrir a la asignatura.

En este contexto, en el NMS de la UAMVH, el rendimiento académico de los estudiantes ha ido en decremento; mientras que los índices de reprobación

aumentan de forma significativa con cada periodo escolar. La reforma curricular iniciada en el año 2015 entró en vigor a partir del periodo escolar 2016-3 (agosto – diciembre) y para el periodo escolar 2017-1 (enero – junio) se detectó un decremento en las calificaciones escolares de los estudiantes de segundo semestre y un aumento significativo en las tasas de reprobación (Tabla 1). La cantidad de asignaturas que los estudiantes cursan en este semestre son 10 y aquellos estudiantes que reprobaban más de tres asignaturas no pueden inscribirse en el siguiente periodo escolar hasta no aprobar las asignaturas pendientes, por lo cual en este periodo (2017-1) 23 estudiantes (19%) no pudieron inscribirse al siguiente periodo escolar.

Tabla 1

Reprobación en segundo semestre para el periodo escolar 2017 -1

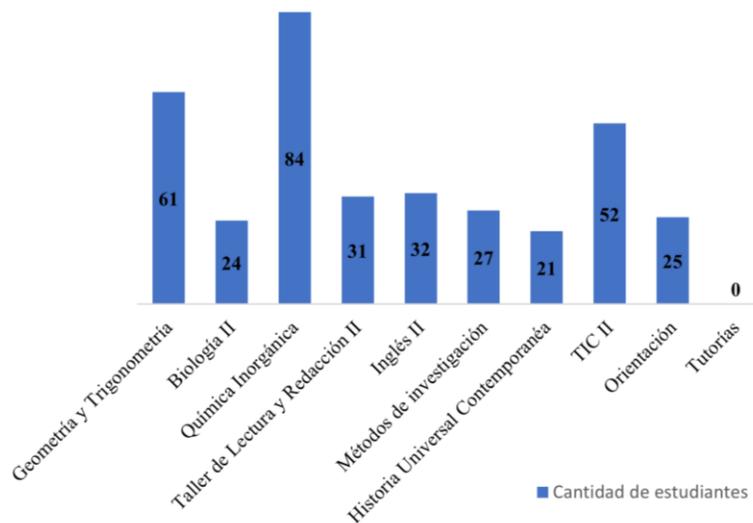
Número de materias reprobadas	Cantidad de estudiantes
1	61
2	28
3	8
4	3
5	1
6	3
7	5
8	2
9	7
10	2

La asignatura donde se presentó el mayor decremento de rendimiento académico fue Tecnologías de la Información y la Comunicación II (TIC II). Dicha asignatura, de acuerdo con datos proporcionados por el departamento de Secretaría Técnica presentaba un promedio de nueve estudiantes con reprobación en examen extraordinario en generaciones anteriores, pero al término del ciclo escolar 2017-1 los estudiantes que presentaron examen extraordinario fueron 52, como muestra la Figura 2. Si bien las asignaturas con mayor reprobación son Geometría y

Trigonometría y Química Inorgánica, su aumento en cantidad de estudiantes reprobados fue poco significativo en comparación con la asignatura de TIC II no presentaba índices de reprobación tan altos en generaciones anteriores.

Figura 2

Estudiantes en extraordinario por asignatura en periodo 2017-1



A partir del fenómeno de bajo rendimiento académico, alta reprobación y repetición escolar en la asignatura de TIC II se estableció un dialogo con los docentes que impartieron dicha asignatura en el periodo escolar 2017-1 y se debatió la razón del decremento en las calificaciones, para lo cual indicaron que probablemente los nuevos contenidos temáticos eran muchos y complejos en comparación con el contenido programático de la malla curricular anterior y se estableció hacer un análisis a los contenidos de asignatura e identificar los más complejos para abordarlos de forma general. A la par, se analizaron las actividades propuestas en la planeación didáctica y se modificaron aquellas que se consideraban poco pertinentes con el contexto y con los objetivos de aprendizaje.

A pesar de las estrategias anteriores para disminuir los índices de reprobación, deserción y repetición escolar, la problemática continua en la institución. En el periodo 2019-3 (agosto-diciembre), 115 estudiantes de primer semestre tenían al menos una calificación menor a 7 en el primer parcial del semestre, lo cual representaba más del 50% de estudiantes con riesgo de reprobación de asignatura.

Específicamente en la asignatura de TIC II, se han implementado estrategias para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, desde cambiar a los docentes que imparten la asignatura, analizar los contenidos temáticos para identificar los más difíciles (desde la perspectiva de los profesores) y abordarlos solamente de forma teórica, hasta el trabajo de tutores par, psicología escolar y *coaching*, sin embargo los resultados no han sido exitosos. Si bien se han implementado las estrategias mencionadas, estas se han aplicado extrapolándolas de otras instituciones, de otras asignaturas o desde las intuiciones docentes. Tales escenarios motivaron y dan lugar a la investigación que se detalla en la presente tesis. La asignatura seleccionada para este trabajo es la de Tecnologías de la Información y la Comunicación II, ya que es en esta donde se presentó el aumento más significativo de reprobación y decremento del rendimiento académico de los estudiantes.

Las preguntas de investigación de las que se partieron fueron:

- ¿Qué está generando el decremento del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de TIC II?
- ¿Cuáles son los factores que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de TIC II?

Para comprender la naturaleza del problema se realizó un diagnóstico del fenómeno educativo presentado (el proceso realizado para el diagnóstico se detalla a profundidad en el capítulo IV. Diseño y Metodología de la investigación) desde una perspectiva holística y considerando al rendimiento académico como un problema multicausal, teniendo como categorías de análisis las metodologías

de enseñanza, el ambiente institucional, los materiales educativos y las actitudes del estudiante (Cardona et al., 2016; Torres et al., 2015).

La hipótesis inicial fue que el bajo rendimiento que se presentaba era debido al cambio del contenido temático que había sufrido la asignatura de TIC II como parte de la reforma curricular realizada, ya que fue en el primer periodo escolar que se impartió la asignatura bajo los nuevos contenidos temáticos (2017-1) que se identificó dicho decremento, tomando como referente las calificaciones escolares obtenidas en esta generación (2017-1). A partir del diagnóstico se refutó la hipótesis inicial, ya que el 50.9% de los estudiantes que conformaron la muestra no considera “ni fácil ni difícil la asignatura” y el 40% la considera fácil. A la par, al solicitarle a los estudiantes que describieran la asignatura, las palabras más mencionadas fueron “fácil”, “práctica” y “aburrida” e identificaron como principal obstáculo para su óptimo rendimiento académico “la clase me parecía aburrida”, seguido de “la manera de impartir la clase del docente”, “el poco tiempo para aprender lo que se veía”, “el maestro no resolvía mis dudas” y “las actividades que teníamos que realizar eran aburridas”.

A partir de los hallazgos encontrados en el diagnóstico se reconstruyó el objeto de estudio y surgieron las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo se puede impactar positivamente en el rendimiento académico del estudiante?
- ¿Es posible que la motivación incida en el aprovechamiento escolar?
- ¿Cómo generar motivación en los estudiantes desde la práctica docente?
- ¿Qué elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje influyen en la motivación del estudiante?
- ¿Qué factores del estudiante influyen en su motivación?
- ¿Es posible implementar actividades que permitan al estudiante asumirse protagonistas de su propio aprendizaje, superando el tedio y, en consecuencia, el bajo rendimiento?
- ¿Cuáles podrían ser esas actividades de aprendizaje?

Con estas preguntas como guía, se procedió a realizar una primera revisión de literatura con el rendimiento académico, metodologías docentes y motivación del estudiante como categorías de análisis. A partir de los hallazgos, se elige el modelo de aprendizaje invertido, una estrategia de enseñanza propio de la escuela activa (Espejo, 2016) como estrategia didáctica, con la intención de generar la motivación del estudiante a través del cambio de la metodología docente y el enfoque en el aprendizaje activo, buscando impactar en su rendimiento académico, comprendiendo este último como un proceso y enfocándose en aspectos cualitativos. Es importante mencionar que, si bien en un inicio la implementación del aprendizaje invertido se configuró para un ambiente presencial, la pandemia provocada por el Covid-19 obligó a adaptar la intervención a una modalidad virtual. De tal manera que para la investigación se establecen los siguientes objetivos y supuestos:

Objetivo General

Diseñar una metodología de aplicación del modelo de aprendizaje invertido en modalidad virtual, para los estudiantes de bachillerato de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II (TIC II), desde la perspectiva constructivista y a partir de la creación de un diseño instruccional diferenciado, con la intención de alentar la motivación y con ello, mejorar el rendimiento académico.

Objetivos específicos

- Establecer un referente teórico conceptual a partir de la revisión exhaustiva del estado del arte para la implementación del modelo de aprendizaje invertido en modalidad virtual, para los estudiantes de nivel medio superior en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II.
- Construir un diseño instruccional diferenciado en el marco de la estructura pedagógica del aprendizaje invertido en modalidad virtual que motive y beneficie a todos los estudiantes en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II.

- Establecer los criterios de implementación del modelo de aprendizaje invertido para el óptimo rendimiento académico de todos los estudiantes en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II.

Supuestos

- Los estudiantes de la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II poseen el nivel cognitivo necesario para un rendimiento académico favorable, pero no lo desarrollan debido a la falta de motivación.
- El carácter activo del modelo de aprendizaje invertido permite implementar estrategias educativas que generan motivación en los estudiantes.
- El diseño de actividades de aprendizaje que prioricen la motivación y diversidad del estudiante impacta positivamente en su rendimiento académico.
- El modelo de aprendizaje invertido permite implementar un diseño instruccional diferenciado que facilita un trabajo académico de interés para cada estudiante, acorde a sus intereses.

II. Antecedentes/estado del arte

Dentro de la investigación educativa se reconoce que el rendimiento académico es un fenómeno educativo multicausal (Cardona et al., 2016; Torres et al., 2015) y no es nuevo el interés en estudiar sus causas y consecuencias. Al respecto de los factores que impactan en el rendimiento académico, estos pueden clasificarse en dos grupos de forma general: las características personales del estudiante y los agentes externos (Torres et al., 2015).

Dentro de características personales del estudiante se encuentran variables como edad y género, aptitud para el estudio, capacidades intelectuales y personalidad (Cardona et al., 2016; Renault et al., 2014; Torres et al., 2015). Mientras que como agentes externos se encuentran los demográficos, socioeconómicos y los propios del sistema educativo (Cardona et al., 2016; Torres et al., 2015). En el factor sistema educativo se encuentran aquellas variables que son responsabilidad de cada institución educativa, tales como evaluación, metodologías de enseñanza, el

ambiente institucional, el número de niños por profesor, la formación docente, la infraestructura física y tecnológica y los materiales educativos (Cardona et al., 2016; Torres et al., 2015; Eicher et al., 2014; Gibbs y Heaton, 2014).

Es precisamente el factor de metodología de enseñanza el que se elige para impactar de forma positiva en el rendimiento académico de los estudiantes en la presente intervención. Al respecto, los problemas educativos actuales tales como la apatía estudiantil, el bajo rendimiento académico, la falta de resolución de problemas, la falta de pensamiento crítico; aún con la presencia de infraestructura tecnológica, apuntan hacia el hecho de que las metodologías de enseñanza tradicionales pierden terreno para dar respuesta satisfactoria a las necesidades de aprendizaje de los nuevos estudiantes (Hernández-Silva y Tecpan, 2017; Landa y Ramírez, 2017).

Como respuesta para enfrentar dichos problemas escolares, en las últimas décadas ha tenido lugar una revolución tecno pedagógica, de la cual han surgido modelos y metodologías de aprendizaje, entre los cuales se retoma el aprendizaje invertido a la luz del éxito observado desde lo empírico, ya que promete ser una solución para atender los problemas educativos que ha traído consigo las brechas entre las prácticas tradicionales de enseñanza y las nuevas necesidades e intereses de aprendizaje, entre los cuales se encuentra la motivación (López-Belmonte et al., 2021, Wu, 2017, Xiao et al., 2018).

Historia y evolución del aprendizaje invertido

El concepto de aprendizaje invertido se deriva del aula invertida. Este último se utilizó por primera vez por Lage et al. (2000), aunque muchos consideran su nacimiento hasta el año 2007, cuando los profesores Bergmann y Sams deciden grabar sus clases y colocarlas en línea para sus estudiantes que constantemente faltaban por razones de diversa naturaleza, y fue popularizado cuando en el año 2012 publican su libro “Flip your Classroom” (Bergmann y Sams, 2012). A pesar de que en el libro aclaran que ellos no acuñaron ni adoptaron a su práctica el término “Flipped Classroom”, este comienza a ganar popularidad vertiginosamente

y su práctica (nada concreta) tiene una gran aceptación, lo que pronto causó también una enorme confusión respecto al qué es en sí y como implementarla, ya que, como describen Fidalgo et al. (2018), la generalidad del modelo propició una gran diversidad de metodologías, tecnologías y tipologías en su implementación.

Es tal la situación, que en el año 2014 la *Flipped Learning Network* (FLN), entre cuyos directivos se encontraban Bergmann y Sams, en un intento por dar fin a la confusión generada respecto al modelo, mediante su sitio web oficial, establecen a su práctica el nombre de *Flipped Learning* y crean una definición oficial para el mismo:

Para contrarrestar algunos de los malentendidos sobre este término, la junta de gobierno y líderes de la Red de Aprendizaje Invertido (*Flipped Learning Network*, FLN) ..., han creado una definición formal del término. Al definirlo explícitamente, se busca debilitar algunos de los mitos promovidos por los profesores, los medios y los investigadores (Flipped Learning Network, 2014).

Con la definición brindan también cuatro pilares que sustentan el aprendizaje invertido, así como 11 lineamientos o factores que deben considerarse también, y sostienen que ellos (FLN) hacen diferencia entre el término de aula invertida y aprendizaje invertido, indicando que se puede invertir una clase sin llegar a un aprendizaje invertido. Esto también es afirmado por Fidalgo et al. (2018), indicando que, en el aula invertida la secuencia pedagógica continúa siendo la misma, lo único que cambia es el contexto en que se realiza, es decir; ahora leo en casa y trabajo en el aula, sin que el trabajo en el aula oriente a un aprendizaje personalizado, dinámico e interactivo; las tareas son las mismas, la forma de aprender y de evaluar es la misma, y el papel pasivo del estudiante sigue siendo el mismo.

Delimitación conceptual del aprendizaje invertido

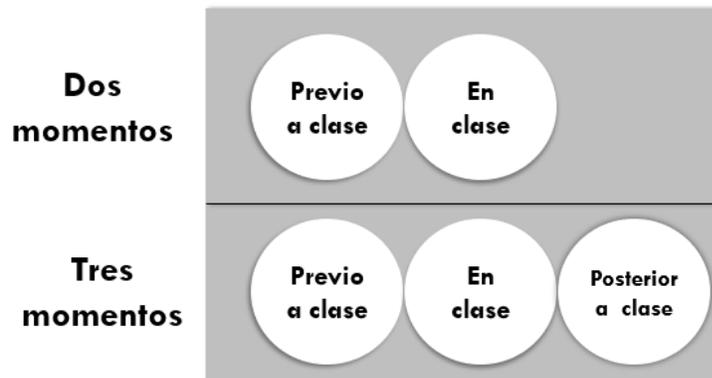
Se puede identificar en la literatura que existe debate en torno a si el aula invertida y el aprendizaje invertido son sinónimos o no. Al respecto, para este estudio se diferencia entre ambos conceptos y se adopta la delimitación conceptual del aprendizaje invertido para orientar la intervención, el cual se define como aquel en que la estructura pedagógica permite invertir el proceso de aprendizaje tradicional, es decir; en casa se abordan primero los contenidos que pueden ser asimilados sin necesidad de la presencia del docente, generando con esto tiempo para orientar la clase hacia estrategias activas que le permitan al estudiante aplicar los conocimientos abordados en casa y construir su aprendizaje a través de la práctica, teniendo también la presencia del docente para orientarlo y retroalimentarlo de forma inmediata en el proceso (Burgess et al., 2017; López-Belmonte et al., 2021; Zante, 2020; Zheng y Zhang, 2020).

Estructura pedagógica del aprendizaje invertido

A pesar de que desde un inicio se ha definido la estructura pedagógica del aprendizaje invertido en dos tiempos: previo a clase, se puede identificar en la literatura que existe también una tendencia a conceptualizar la estructura pedagógica en tres tiempos: previo a clase, en clase y posterior a clase, agregando este posterior a clase para un seguimiento al alcance de los aprendizajes de los estudiantes durante la clase (Blau y Shamir-Inbal, 2017; Cukurbasi & Kiyici, 2018; Fan, 2018; He et al., 2018; Hu et al., 2019; Persky & McLaughlin, 2017; Zhai et al., 2017) como muestra la Figura 3.

Figura 3

Concepciones de la estructura pedagógica del aprendizaje invertido



Investigaciones e implementaciones del aprendizaje invertido

En un inicio, la tendencia en los estudios para comprobar la eficacia del modelo de aprendizaje invertido fue su comparación con el modelo tradicional, estableciendo correlaciones entre variables (Jong, 2017; Luo et al., 2019). Si bien el éxito de estos estudios permiten comprobar y acentuar la necesidad de avanzar de modelos tradicionales de enseñanza hacia modelos de aprendizaje activos, no son suficientes para comprender y explicar cómo los elementos que conforman el modelo de aprendizaje invertido inciden en las relaciones subyacentes entre los factores cognitivos, motivacionales y actitudinales del estudiante y los resultados obtenidos (Lo, 2018; Persky y McLaughlin, 2017).

Sin embargo, ante el aumento de las implementaciones y del acumulado científico del modelo, resalta la falta de delimitación y acuerdos de los alcances prácticos para los elementos del aprendizaje invertido (Bond, 2019; López-Belmonte et al., 2021, Wu, 2017) y en las formas de implementarlo (Bond, 2019; Fox et al., 2018; Kelly y Denson, 2017; Lee et al., 2017; Lo, 2018; Persky y McLaughlin, 2017). Por lo tanto, a pesar de que la documentación de implementaciones del aprendizaje invertido es vasta, resalta la falta de investigación rigurosa y con sustento teórico que fundamente los diseños, implementaciones y prácticas, y a su vez, permita

concretar los siguientes puntos importantes para alcanzar la madurez científica del modelo (Blau y Shamir-Inbal, 2017; Chi et al., 2018; Hsu et al., 2016; Lee et al., 2017; Lo, 2018; Persky y McLaughlin, 2017; Song y Kapur, 2017; Zhou et al., 2018):

- Atribuir el éxito de las implementaciones al modelo de aprendizaje invertido.
- Comprender, explicar e interpretar los hallazgos encontrados a través de la teoría.
- Validar la pertinencia de los marcos teóricos que enmarquen los diseños e implementaciones
- Construir un referente teórico para la implementación del aprendizaje invertido.
- Validar la pertinencia de los marcos teóricos que enmarquen los diseños e implementaciones.
- Establecer una metodología de implementación para el aprendizaje invertido.

Ante la falta de metodologías de implementaciones específicas para el aprendizaje invertido, fue necesario hacer una revisión al estado del arte en torno a las teorías y modelos de diseño instruccional que se han utilizado para la implementación del aprendizaje invertido.

Metodología para revisión del estado del arte

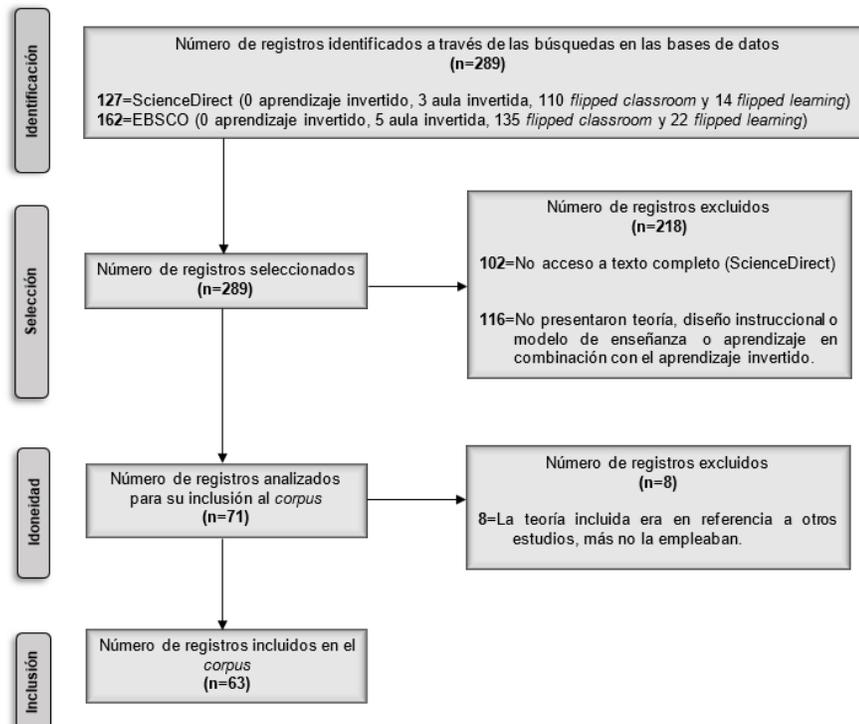
Se realizó la revisión de literatura tomando como categorías de análisis las teorías y los modelos de diseño instruccional en los que se sustentan las implementaciones del aprendizaje invertido durante los años de 2000 a 2020.

Identificación y selección del corpus. Como muestra el flujograma PRISMA en la Figura 4, la búsqueda de literatura se realizó en las bases de datos científicas EBSCO y ScienceDirect y el proceso se realizó a través de las etapas de identificación, selección, registro, sistematización, análisis e interpretación (Gómez Vargas et al., 2015). Para la etapa de identificación se buscaron los documentos por título, bajo las palabras clave aprendizaje invertido, aula invertida,

flipped classroom y *flipped learning*. Se encontraron en *ScienceDirect* 127 artículos, de los cuales solo 25 son de acceso completo y en EBSCO se encontraron 162 artículos, todos de acceso completo.

Figura 4

Flujograma para búsqueda y selección del corpus



Para la etapa de selección, se revisaron los resúmenes de los 187 artículos de acceso completo, para identificar aquellos que presentaban un sustento teórico o bien un modelo de diseño instruccional que orientara la implementación; si en el resumen no se mencionaban estos criterios de selección, se procedía a la revisión del documento en extenso. Del total de los artículos analizados, 71 cumplieron con al menos un criterio de selección, sin embargo, durante la etapa de registro se descartaron ocho documentos más, ya que la teoría que se incluía referenciaba a otros estudios más no se utilizaba como referente para la implementación del estudio. De tal forma, el *corpus* de análisis se conformó por 63 artículos científicos.

Registro y sistematización de datos. Para la etapa de registro se utilizaron fichas de resumen, comentarios y de opinión, en las cuales se tomaron como datos: año de publicación, lugar de realización, nivel académico, campo disciplinar del estudio, teoría(s), marco de diseño instruccional, un resumen de la forma en que utilizaban los referentes durante el estudio, resultados, vacíos identificados y/o líneas de investigación sugeridas. Una vez registrados, se procedió a sistematizarlos con el software Excel.

Análisis de los datos. El análisis al corpus permite identificar que los años con mayor producción científica bajo los criterios de selección antes mencionados han sido los años 2017 y 2018, destacando Taiwán y China como los lugares donde más investigación rigurosa se ha realizado (ver Tabla 2). La universidad destaca de forma significativa como el nivel educativo donde más se ha implementado el modelo, y Medicina como el campo de conocimiento donde mayor investigación se ha realizado sobre el modelo.

Tabla 2

Corpus de la investigación

Año	Lugar	Nivel Académico	Campo de conocimiento
2015 (2)	Taiwán (11)	Primaria (2)	Medicina (14)
2016 (6)	China (10)	Secundaria (10)	Educación (9)
2017 (20)	EUA (8)	Universidad (47)	Matemáticas (8)
2018 (20)	Australia (6)	Maestría (3)	Inglés (8)
2019 (12)	Hong Kong (4)	Doctorado (1)	Ciencias computacionales (6)
2020 (3)	Turquía (3)	-----	Interdisciplinario (7)
-----	Otros (21)	-----	Ciencias de la Salud (3)
-----	-----	-----	Otros (8)

Marcos teóricos en las implementaciones del aprendizaje invertido

La discusión identificada en la literatura acerca de poca validez científica existente para el aprendizaje invertido (Abeysekera y Dawson, 2015; Aycart Carrasco, 2019; Guy y Marquis, 2016; Landa y Ramírez, 2017; Martínez et al.,

2014) es congruente con los hallazgos en esta revisión al estado del arte, ya que de los 187 artículos encontrados referente a la implementación del modelo, se encontró que solo 63 presentaron un referente teórico o un modelo de diseño instruccional que orientara el estudio. De los artículos seleccionados para el corpus 39 estudios presentan un marco teórico, de estos 30 sustentan su estudio en una teoría y 9 conforman su marco con dos o más teorías educativas.

La Tabla 3 describe las teorías utilizadas en los estudios y en cuantos de ellos fueron utilizadas. A partir del análisis es posible constatar que la práctica del aprendizaje invertido está fuertemente ligada con el constructivismo y constructivismo social. Sin embargo, se encuentran autores que afirman que el constructivismo no se refleja en las implementaciones del aprendizaje invertido, ya que se identifica un enfoque transmisivo en la instrucción construida para las actividades previas a clase, donde solo se ha cambiado el método de entrega, más no el enfoque pedagógico (Blau y Shamir-Inbal, 2017; Jong, 2017). Al respecto, este hecho puede provocarse por aquellos estudios donde el constructivismo solo se utiliza para brindar un referente a la investigación, más no orienta su desarrollo.

Dado lo anterior, se analizaron los usos para las teorías al interior de este grupo de estudios, a partir de dicho análisis se identificaron tres enfoques:

- Estudios que solamente enmarcan el modelo bajo una teoría, más no describen cómo este referente orienta las prácticas de implementación (15 estudios).
- Estudios que orientan la práctica desde los referentes teóricos y describen cómo a partir de estos se configura la instrucción que tomará lugar fuera y dentro del aula (15 estudios).
- Estudios que interpretan como las acciones concretas ejecutadas a partir de la teoría, influyeron en los resultados (9 estudios).

Tabla 3*Marcos teóricos en el aprendizaje invertido*

Teoría	Artículos	Porcentaje
Constructivismo/Constructivismo social	19	41%
Teoría de la autoeficacia	5	11%
Teoría sociocultural	4	9%
Teoría de la autodeterminación	2	5%
Teoría del aprendizaje experiencial	2	5%
Teoría de la acción razonada	2	4%
Teoría del aprendizaje de dominio	2	4%
Teoría humanista	1	2%
Teoría del aprendizaje por descubrimiento	1	2%
Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia	1	2%
Teoría de la riqueza de los medios	1	2%
Teoría de la carga cognitiva	1	2%
Teoría del aprendizaje significativo de Ausbel	1	2%
Teoría de la andragogía	1	2%
Teoría de codificación dual	1	2%

Específicamente las teorías del constructivismo, el constructivismo social, la teoría sociocultural, la teoría de andragogía, la teoría de aprendizaje experiencial, la teoría humanista, la teoría por descubrimiento y la teoría de aprendizaje significativo se utilizan como referente teórico general, y dan sustento a los aspectos pedagógicos que orientan el aprendizaje invertido. Por otra parte, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, la teoría de la riqueza de los medios, la teoría de la carga cognitiva y la teoría de la codificación dual se han utilizado para definir los aspectos instruccionales que conformarán las implementaciones.

Para las implementaciones que utilizan como referente las teorías generales mencionadas, el aprendizaje invertido toma tres características principales: el estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje, el aprendizaje colaborativo y las estrategias activas (Bond, 2019; Burgess et al., 2017; Chis et al., 2018; Barrio y Rebaque, 2015; Green, 2015; He et al., 2018; Jones-Bonofiglio et

al., 2018; Kurt, 2017; Liu, 2016; Long et al., 2016; Lu y Han, 2018; White et al., 2017; Xiao et al., 2018; Zante et al., 2020).

En cuanto al protagonismo del estudiante, algunos de los estudios analizados establecen una relación directa entre el protagonismo del estudiante y el grado de autonomía en la toma de decisiones respecto a sus procesos de aprendizaje. Luo et al. (2019) colocan esta afirmación en debate mediante sus hallazgos. Analizan la influencia del nivel de agencia estudiantil (la autonomía de decisión de los estudiantes sobre su proceso de aprendizaje) sobre el rendimiento académico. Los hallazgos indicaron que el mejor rendimiento se asoció a un nivel bajo de autonomía (el docente toma las decisiones), y además fue el nivel mejor calificado por los estudiantes.

Un hecho relevante es el identificado a partir de los hallazgos realizados en los estudios de Bhagat et al. (2016); Çakiroğlu y Öztürk (2017); Jong, (2017); Lo y Hew (2017), los cuales demuestran que implementar el aprendizaje invertido bajo la orientación de teorías generales solamente está beneficiando en mayor medida a los estudiantes con bajo rendimiento académico, pero no a los jóvenes con alto desempeño. Jong (2017) realizó un estudio referente a la implementación del aprendizaje invertido a nivel escuelas y encontró que este trajo beneficios significativos para las escuelas con bajo y medio nivel, pero no para las escuelas de alto nivel. De la misma forma, Bhagat et al. (2016) encontraron que los estudiantes de bajo nivel tuvieron una mejora significativa en el aula invertida en comparación con la tradicional, pero los estudiantes de medio y alto nivel mejoraron de forma similar en ambos modelos.

También, existe evidencia que indica que los estudiantes de alto nivel de rendimiento prefieren formas diferentes de aprendizaje que los estudiantes de bajo rendimiento. Çakiroğlu y Öztürk (2017) encontraron que, si bien los estudiantes con menor nivel de desempeño preferían las actividades colaborativas, los estudiantes de más alto nivel cognitivo preferían trabajar de forma individual. Por su parte, Lo y Hew (2017) realizaron un estudio con un grupo de bajo rendimiento

y uno de alto rendimiento, en ambos se implementó el aprendizaje invertido bajo el mismo diseño instruccional, y encontraron que mientras los estudiantes con alto nivel solicitaban más ejercicios avanzados y de la vida real, los estudiantes de bajo nivel preferían más ejercicios básicos antes de pasar a los avanzados.

Aidinopoulou y Sampson (2017) afirman que si bien el aprendizaje invertido beneficia el desarrollo de habilidades necesarias para alcanzar niveles cognitivos altos como la aplicación del conocimiento en el contexto real, tiene menor influencia sobre habilidades de nivel inferior como la memorización y además colocan en debate el hecho de que los beneficios del modelo podrían ser solo de corto plazo. Congruente con lo anterior, Bouwmeester et al. (2019) presenta los hallazgos de su estudio, donde si bien el nivel de autoeficacia aumentó en los estudiantes mediante el aprendizaje invertido, este disminuyó a largo plazo. También Domínguez et al. (2017) como resultado de su investigación, proponen la línea de investigación referente a la retención a largo plazo de los conocimientos y habilidades desarrollados con ayuda del aprendizaje invertido.

Por otra parte, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, la teoría de la riqueza de los medios, la teoría de la carga cognitiva y la teoría de la codificación dual, son utilizadas en las investigaciones con mayor enfoque a estructurar los procesos que toman lugar fuera del aula y resaltan la importancia de atender la diversidad de niveles cognitivos de los estudiantes, configurando diferentes niveles de cargas cognitivas en las actividades y materiales utilizados (Bhagat et al., 2016; Lin et al., 2018; Lin y Hwang, 2018; Kissi et al., 2018; Lee y Choi, 2019; Lee et al., 2017; Lo, 2018; Montgomery et al., 2019). Así Lin et al. (2018) y Lin y Hwang (2018) demuestran en sus estudios y argumentados en la teoría de la carga cognitiva que una configuración incorrecta de las cargas cognitivas (cantidad total de actividad mental necesaria para un aprendizaje) puede afectar a los estudiantes: altas cargas cognitivas afectan a estudiantes con bajo rendimiento y bajas cargas cognitivas no resultan motivantes para estudiantes con alto rendimiento.

Una línea temática que ha surgido para atender el tema de la instrucción adaptativa es el uso de analíticas de aprendizaje, esta con dos fines de forma general:

- Para dar seguimiento al comportamiento y rendimiento de los estudiantes, y con base en los datos, adaptar la carga cognitiva y los materiales instruccionales a las necesidades específicas del avance de los estudiantes (Hung et al., 2020; Lin y Hwang, 2018; Montgomery et al., 2019; Sammel et al., 2018).
- Para predecir los estudiantes de alto riesgo en tiempos oportunos, y aplicar estrategias preventivas para mejorar su rendimiento y evitar su reprobación, repetición o deserción (Hung et al., 2020).

Modelos de diseño instruccional en las implementaciones del aprendizaje invertido

Resulta relevante que los diseños instruccionales utilizados para configurar el modelo de aprendizaje invertido partan de un referente teórico, para evitar confusiones y dar sustento a las formas que adquieren los procesos y los elementos al interior del modelo (Díaz, 2005). Al respecto se identificaron 19 marcos instruccionales en 19 de los 64 artículos analizados, de estos 14 de los diseños instruccionales son orientados bajo un sustento teórico (Ver Tabla 4). Es posible comprobar que son diversos los modelos de diseño instruccional bajo los cuales se ha construido la implementación del aprendizaje invertido.

Ante esto, es posible identificar cinco enfoques de uso para los modelos: comprobar la congruencia entre el marco teórico y el diseño instruccional, construir el diseño instruccional, construir el diseño instruccional y evaluar sus elementos, construir el diseño instruccional desde la diferenciación y diseño instruccional de procesos disciplinares específicos.

En los estudios que alinean el modelo de diseño instruccional elegido con un fundamento teórico, se identifica una gran influencia de las teorías constructivistas, la cual es utilizada para brindar pertinencia a 6 de los 14 modelos instruccionales

identificados. De esta forma, los estudios de Barrio y Rebaque (2015) y Montgomery et al. (2019) utilizan el modelo DIAC y el método de alineación educativa respectivamente para validar la congruencia entre diseño instruccional que realizan y el constructivismo, en ambos estudios se valida exitosamente la congruencia.

Tabla 4

Marcos instruccionales en el aprendizaje invertido

Enfoque	Modelo de diseño instruccional	Marco teórico
Validar congruencia entre marco teórico y diseño instruccional	Modelo de alineación educativa	Constructivista
	Método DIAC	Constructivista
Construir el diseño instruccional	Modelo ADDIE	NP
	Modelo instruccional inverso	NP
	Modelo didáctico 3C	TRM
	Modelo curricular de Tyler	Constructivista
	Modelo de Spector	TA, TCC y TSC.
Construir el diseño instruccional y evaluar sus elementos	Principios de instrucción multimedia	NP
	Modelo de aceptación de tecnología	TAR
	Modelo confirmación de expectativas	TAR
	Modelo de Richard y Klein	Constructivista
	Principios de instrucción de Merrill	Teoría TCAM
Diseño instruccional diferenciado	Modelo bioecológico Bronfenbrenner	Constructivista
	Instrucción diferenciada	Constructivista
Diseño instruccional de procesos disciplinares específicos	Ingeniería de ontología	NP
	Modelo ISBAR	ABE
	Modelo Pendleton	ABE
	Modelo Peyton	ABE
	Mathematical Quality of Instruction	NP
	Modelo de bosques aleatorios	NP

Notas. NP=No presenta. ABE=Aprendizaje Basado en la Experiencia, TRM=Teoría de la Riqueza de Medios, TA=Teoría de la Autoeficacia, TCC=Teoría de la Carga Cognitiva, TSC=Teoría Sociocultural, TAR=Teoría de Acción Razonada, TCAM=Teoría Cognitiva de Aprendizaje Multimedia.

Para el enfoque de uso referente a construir el diseño instruccional, de los ocho estudios que integran este grupo solo tres utilizan un fundamento teórico en congruencia con el modelo de diseño instruccional seleccionado. El modelo ADDIE es el más utilizado (Aidinopoulou y Sampson, 2017; Lee et al., 2017; Lu y Han, 2018), pero en ningún estudio que lo utiliza se identificó un referente teórico para el mismo. Por otra parte, Bitetti (2019), Compeau (2019) y Liu (2016) primero ubican los objetivos y resultados de aprendizaje esperados en niveles cognitivos con ayuda de la Taxonomía de Bloom y a partir de esto utilizan el modelo de instrucción inversa y el modelo curricular de Tyler para construir su instrucción.

Se encuentra también el estudio de Lo (2018), el cual primero selecciona el modelo de Spector como el más pertinente para el aprendizaje invertido, argumentando esto en los tres componentes lo integran: la cognición, las tecnologías y la instrucción, y en los seis pilares de tecnología educativa que lo conforman, y es a partir de los objetivos de cada pilar que selecciona distintas teorías como referente. Para el pilar de la comunicación utiliza el modelo de aprendizaje multimedia para la creación de los materiales multimedia, dentro del pilar de aprendizaje utiliza la teoría sociocultural y para el pilar de instrucción utiliza la taxonomía de Bloom y el modelo instruccional 5E.

Dentro del enfoque de construir el diseño instruccional y evaluar sus elementos se ubican los estudios que más allá de orientador el proceso de construcción instruccional, utilizan los modelos posteriormente como medidores de la calidad, eficacia y pertinencia de cada componente en relación con los demás y con los objetivos perseguidos. Se tiene el estudio de Thongmak (2019) que utiliza los modelos de aceptación de tecnología y el modelo de confirmación de expectativas en combinación, para orientar, evaluar y reestructurar la implementación de la instrucción con base en la calidad del contenido y la utilidad percibida por parte de los estudiantes durante el ciclo escolar. También se encuentra la investigación De Araujo et al. (2017), los cuales utilizan los principios de aprendizaje multimedia

para medir la calidad de los videos utilizados y clasificarlos de acuerdo con su pertinencia con la utilidad que se les dará en clase presencial.

Bond (2019) utiliza el modelo bioecológico de Bronfenbrenner para diseñar la instrucción, el cual considera los factores externos que influyen en el estudiante. Como parte de sus hallazgos identifica como obstáculos para el éxito del aprendizaje invertido el acceso a Internet, el modelo BYOD (Bring your own device/trae tu propio dispositivo) que utiliza para la implementación, así como la compatibilidad entre los dispositivos de los participantes y las condiciones socio económicas.

Lo y Hew (2017) presenta una propuesta diferente que abona al tema del enfoque transmisivo en los procesos fuera del aula y a través de los principios de instrucción de Merrill configura las fases de activación, demostración y aplicación del aprendizaje en la pre-clase y las fases de activación, aplicación e integración en clase. Sus hallazgos sugieren que la instrucción para los estudiantes de bajo rendimiento se enfoque más en la fase de aplicación del conocimiento antes de pasar a la fase de integración, y la instrucción para estudiantes con más alto rendimiento se enfoque más en la fase de integración. También se tiene el estudio de Chi et al. (2018), quien, en lugar de conceptuar la preparación previa como instrucción directa, la definen como un espacio de aprendizaje individual invertido y hacen uso de ingeniería de ontología para crear un sistema adaptativo de aprendizaje automatizado en casa.

Se identifica solo un estudio que utiliza la estructura pedagógica del aprendizaje invertido para lograr una instrucción diferenciada. El estudio de Kurt (2017) utiliza el modelo de instrucción diferenciada bajo la teoría socio constructivista, aumentando el rendimiento académico a través de la mejora de la autoeficacia de los estudiantes.

Respecto a los estudios que utilizan modelos de diseño instruccional propios de un campo disciplinar, se encuentra a Burgess et al. (2017) quienes utilizan el modelo ISBAR (*introduction, situation, background, assessment, recommendation*) en el

campo de la Medicina para atender las cuestiones éticas en la transmisión de información de pacientes reales como parte de la instrucción de enseñanza de los estudiantes, también utilizan el modelo Peyton para orientar la enseñanza de habilidades clínicas y el modelo Pendleton para guiar la retroalimentación. De Araujo et al. (2017) utilizan la herramienta MQI (*Mathematical Quality of Instruction*) para medir la calidad de la instrucción en el campo de las Matemáticas y Hung et al. (2020) utilizan el modelo de bosques aleatorios para diseñar un sistema de predicciones a partir de analíticas de aprendizaje, logrando realizar exitosamente las predicciones de estudiantes de alto riesgo.

A partir de la revisión de literatura, se encuentra que a pesar de que uno de los pilares del aprendizaje invertido son las estrategias activas, el análisis permite identificar que estas son construidas para las actividades que tendrán lugar dentro del aula, descuidando la preparación previa en donde prevalece un ambiente transmisivo y rol pasivo para el estudiante. Aunado a lo anterior, los hallazgos realizados por Lee et al. (2017) y Zhai et al. (2017) demuestran que la preparación previa en el aprendizaje invertido, tienen una mayor y significativa influencia que los procesos que ocurren en el aula, sobre la eficacia del modelo, y por lo tanto sobre la calidad del aprendizaje y rendimiento del estudiante. Como resultado de lo anterior, existe una preocupación por la falta de atención a los procesos que suceden fuera del aula (Bicen y Taspolat, 2019; Chi et al., 2018; De Araujo et al., 2017; Gan, 2018; Hu et al., 2019; Jones-Bonofiglio et al., 2018; Luo et al., 2019).

Particularmente la falta de atención a la configuración de los tiempos que debe dedicar el estudiante a la preparación previa ha generado resultados no favorables, ya que los tiempos excesivos resultantes generado frustración, falta de involucramiento en el aula, desmotivación, impedimento para su eficiencia dentro del aula e incluso ausentismo por parte del estudiante (Cukurbasi y Kiyici, 2018; Fox et al., 2018; Hu et al., 2019; Jones-Bonofiglio et al., 2018; Lo, 2018; Sammel et al., 2018). En congruencia, Lo (2018) encuentra que los estudiantes con varios cursos invertidos a la vez tuvieron una actitud negativa hacia el modelo debido al

exceso de carga de trabajo en casa. Como casos favorables se tienen los estudios de Bitetti (2019) y Bouwmeester et al., (2019) quienes cuidan la configuración de tiempos en casa, logrando que los estudiantes se sientan sorprendidos y satisfechos con que el tiempo invertido en casa sea igual que en un curso tradicional y que el tiempo de preparación para exámenes sea menor que en el modelo tradicional.

Por lo tanto, el aprendizaje invertido debe implementarse desde un enfoque de equidad y no de igualdad, este hecho reconfigura todas las prácticas que se realizan bajo este. La eficacia del modelo dependerá en gran medida, del reconocimiento de las diferencias de los estudiantes, no solo en cuestiones de estilos de aprendizaje, sino en niveles de habilidades cognitivas y metacognitivas. Por lo tanto, el reto para la implementación del aprendizaje invertido para la mejora del rendimiento académico apunta al diseño de metodologías que atiendan la diversidad de necesidades de los estudiantes, de manera que los acompañen aunque no posean las habilidades necesarias para ser protagonista de su aprendizaje, hasta desarrollarlas y sea capaz de aprovechar los beneficios del modelo, y a la par ofrezca a los estudiantes autorregulados la oportunidad de alcanzar niveles de aprendizaje superiores.

III. Fundamentación teórica

Es un hecho que la sociedad exige de sus ciudadanos capacidades y habilidades muy distintas a las necesarias hace algunas décadas, el adquirir conocimientos ya no es suficiente, como tampoco lo es aprender procesos mecánicos y operativos (Severín, 2017). De acuerdo con la Universidad de Oxford, en los próximos 20 años el 47% de los empleos desaparecerán, iniciando con los que impliquen simples procesos repetitivos, ya que serán reemplazados con maquinarias (Fray y Osborne, 2013). Estas demandas configuran nuevas finalidades para la educación y hacen necesaria la innovación educativa para poder responder a estos cambios sociales (OECD, 2016). La educación:

debe contribuir a la formación de personas con una capacidad de análisis que les permita la emisión de juicios críticos; con una cultura que favorezca una mejor interpretación de la realidad, distinguiendo aquellos elementos que requieren una transformación, a partir de la reflexión sobre su entorno y su actuar cotidiano. (Dirección de Desarrollo Curricular de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2018, p. 29)

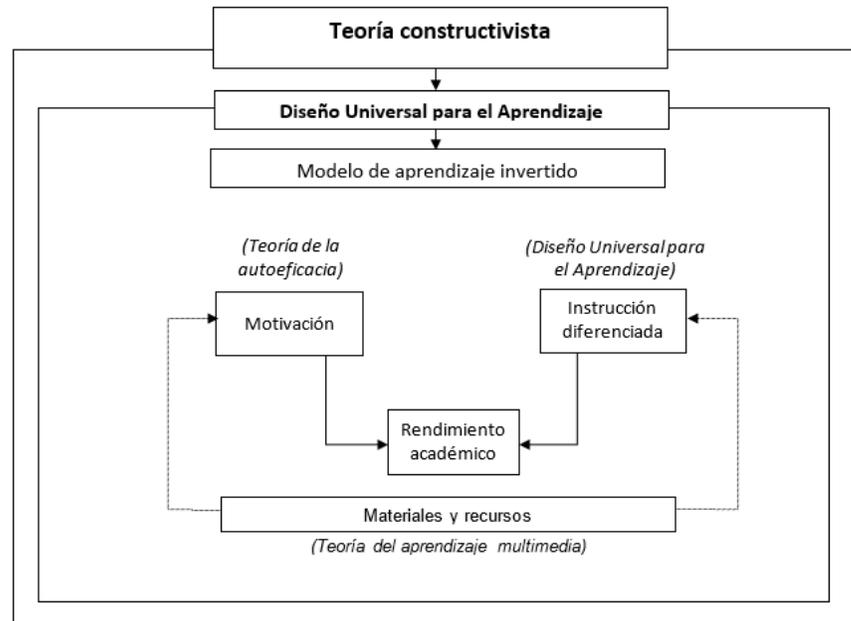
Si bien lo anterior puede enunciarse como la finalidad universal de la educación en la sociedad actual, cada nivel educativo tiene finalidades específicas que aportar a la formación de sus ciudadanos. En el caso del nivel medio superior se precisa formar estudiantes con dominio de la información correspondiente a los campos de conocimiento, con habilidades de reflexión y crítica, capaces de resolver problemas de su entorno de forma creativa, aplicando los conocimientos y habilidades adquiridos (Dirección de Desarrollo Curricular de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2018).

El alcanzar tales ideales educativos, requiere innovar más allá de introducir tecnologías en el proceso de aprendizaje, requiere transformar el concepto del aprendizaje. La forma en que se conciba el aprendizaje y la forma en cómo se considere que sucede, determinará (de forma consciente o inconsciente) la forma en que se conciba la enseñanza y sus funciones para generar los aprendizajes esperados (Ertmer y Newby, 1993).

El modelo de aprendizaje invertido se ha sustentado en diversas teorías del aprendizaje y se ha construido desde diferentes modelos de diseño instruccional. Con base en los objetivos establecidos y los hallazgos encontrados en la revisión del estado del arte, se ha construido para la presente intervención, el siguiente referente teórico:

Figura 5

Referente teórico para el modelo de aprendizaje invertido



Teoría constructivista

La teoría constructivista se ha seleccionado como teoría general para la presente intervención con base en tres criterios determinantes, los tres se consideran de igual relevancia:

- De acuerdo con la revisión del estado del arte, el modelo de aprendizaje invertido presenta mayormente sustento teórico en esta teoría.
- La teoría constructivista brinda principios que permiten responder a las necesidades de formación exigidas por una sociedad tecnológica y globalizada y al modelo educativo centrado en el estudiante.
- El modelo educativo del Bachillerato General de la Universidad Autónoma de Tamaulipas se sustenta sobre el paradigma constructivista (Dirección de Desarrollo Curricular de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2018, p. 32).

Bajo la concepción constructivista el estudiante es el protagonista en su proceso aprendizaje, y este no es adquirido de ninguna fuente externa, sino que es creado a partir de la construcción e interpretación de significados del conocimiento, los cuales son producto de su experiencia (Bond, 2019; Burgess et al., 2017; Chis et al., 2018; Barrio y Rebaque, 2015; Ertmer y Newby, 1993; Green, 2015; He et al., 2018; Jones-Bonofiglio et al., 2018; Kurt, 2017; Liu, 2016; Long et al., 2016; Lu y Han, 2018; White et al., 2017; Xiao et al., 2018; Zante et al., 2020). A partir de esto, es posible hacer las siguientes afirmaciones:

- El aprendizaje es a largo plazo o permanente. Un aprendizaje a corto plazo no es aprendizaje, sino un conocimiento adquirido.
- El conocimiento y el aprendizaje no son sinónimos. El conocimiento es adquirido, pero es necesaria la experiencia para construir aprendizajes a partir de este.
- El aprendizaje no depende de lo que se le enseñe al estudiante, sino de cómo lo interprete a través de sus experiencias personales.
- El aprendizaje es un proceso de construcción individual y personal.
- El aprendizaje surge en contextos que tienen significado y relevancia para el estudiante.

Referente a la enseñanza, bajo el constructivismo, el objetivo último no es lograr que el estudiante adquiera información sobre hechos particulares, sino lograr que sea capaz de comprender, interpretar y utilizar dicha información. Aunado a esto Ertmer y Newby (1993) brindan pautas sobre las funciones de la enseñanza bajo la teoría constructivista:

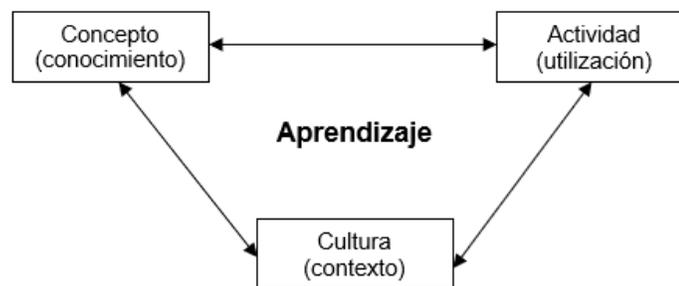
- La comprensión de la información se alcanza mediante la utilización continua y situacional.
- El énfasis recae en construir situaciones que lleven al estudiante a crear nuevas comprensiones, a partir de situaciones y conocimientos previos.
- La memoria no es independiente del contexto.

- Es clave la creación de actividades cognitivas que reflejen el conocimiento de la cultura en la cual se realizan.
- Las actividades cognitivas deben realizarse sobre motivaciones y experiencias del estudiante.
- Es innecesario adquirir conceptos e información abstracta que no vaya a ser aplicada en el contexto del estudiante.

Con lo anterior, es posible dibujar y definir la concepción de los factores que influyen en el aprendizaje bajo la teoría constructivista (Ver Figura 6):

Figura 6

Factores que influyen en el aprendizaje bajo la teoría constructivista



Para lograr un aprendizaje, es necesario incluir tres factores decisivos: el conocimiento a adquirir, una actividad cognitiva que oriente a la comprensión, interpretación y utilización del conocimiento adquirido y que dichas actividades se planteen en situaciones y contextos reales y significativos para el estudiante (Ertmer y Newby, 1993).

Si bien las teorías del aprendizaje brindan principios que conceptúan la orientación general mediante la cual se construirá el proceso de aprendizaje en un contexto educativo, son principios generales que requieren de un diseño instruccional que permita traducir dichos principios de aprendizaje en acciones directas a través de la enseñanza (Díaz, 2005; Ertmer y Newby, 1993; Ausubel et al., 2016). Por esto, ni la teoría del aprendizaje se debe aplicar directamente sobre la instrucción, ni el

diseño de instrucción debe ser construido solamente a partir del cuerpo de conocimientos propios del campo del diseño instruccional.

Es relevante que la(s) teoría(s) del aprendizaje y el modelo de diseño instruccional se seleccionen a partir de las necesidades específicas del contexto y de la situación educativa. A su vez, la(s) teoría(s) del aprendizaje indicarán los principios pedagógicos y la concepción general del proceso de aprendizaje que el diseño instruccional traducirá en situaciones, estrategias, actividades, materiales y recursos específicos.

Cada teoría del aprendizaje aporta un amplio repertorio de principios pedagógicos, por lo cual es relevante que se definan aquellos que impactarán en el diseño de instrucción. Desde la teoría constructivista el principal reto para el diseño instruccional recae en el hecho de que, si el proceso de aprendizaje es individual para cada estudiante, ¿cómo alcanzar los mismos resultados de aprendizaje para todos? Para este fin, se rescatan las siguientes implicaciones constructivistas para orientar el diseño instruccional en esta investigación (Ertmer y Newby, 1993; Jonassen, 1994):

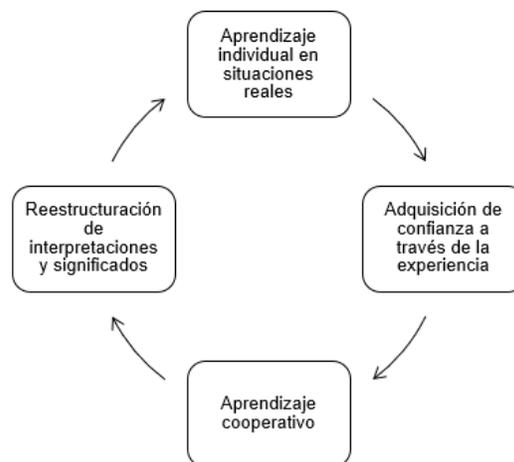
- Los objetivos del aprendizaje están enfocados en el proceso y no en el contenido, es decir, en la construcción más que en la adquisición.
- El énfasis recae en el contexto en el cual los aprendizajes serán construidos y posteriormente aplicados.
- Los métodos y las estrategias se orientan a ayudar al estudiante a construir sus interpretaciones, para posteriormente validarlas a través de interacciones sociales.
- No promover la competencia de conocimientos entre los estudiantes, más bien orientar hacia la construcción colaborativa de conocimientos a través de negociaciones sociales.
- Proporcionar múltiples representaciones y situaciones de la realidad, tal cual sucede en el mundo real, en lugar de instrucciones secuenciales predeterminadas.

- Construir ambientes que estén basados en la negociación interna y la negociación social, que requieran que el estudiante reconozca y comprenda sus procesos internos de pensamiento y sus métodos para la resolución de problemas.

De tal forma que, el concepto del proceso de aprendizaje como guía para el diseño instruccional desde el constructivismo puede comprenderse de la siguiente manera (Figura 7):

Figura 7

Concepción del proceso de aprendizaje bajo la teoría constructivista



Diseño Universal de la Instrucción

Los actuales escenarios educativos y las problemáticas que estos enfrentan indican que la educación debe abandonar la estandarización y adoptar la diferenciación como base para la realización de sus actividades. Si uno de los principales desafíos en el campo educativo lo representa la falta de adecuación entre los escenarios educativos en los que se desenvuelven los estudiantes y los escenarios del mundo real, la diferenciación en la instrucción debe suponer un objetivo a alcanzar, dado que ha sido comprobado en múltiples ocasiones que los

seres humanos tenemos diferencias significativas, incluyendo diferencias en las formas en que adquirimos, procesamos y aplicamos el conocimiento (Severín, 2017).

De acuerdo con MINEDUC (2017) es en los recursos didácticos y metodológicos, la organización de las actividades y el uso del tiempo y el espacio donde los estudiantes encuentran mayores obstáculos para su aprendizaje, por lo cual es necesario diversificar el aprendizaje y la enseñanza, a través de la entrega de múltiples propuestas, que han de surgir del contexto concreto en el que se produce cada proceso de enseñanza y aprendizaje, y de las posibilidades de la escuela de adaptarse a la diversidad.

Ante estas necesidades de una enseñanza y aprendizaje basado en la diferenciación, el Diseño Universal para la Instrucción (DUI) es una propuesta que:

no se refiere solamente a la accesibilidad necesaria para las personas con discapacidad, sino que ... tiene en consideración las posibles necesidades de todo el estudiantado a la hora de diseñar e impartir la enseñanza. A través de este proceso se pueden identificar y eliminar las barreras en la enseñanza y el aprendizaje manteniendo el rigor académico al tiempo que se potencia, al máximo, el aprendizaje de todo el estudiantado independientemente de sus conocimientos y preferencias y se reduce, al mínimo, la necesidad de realizar adaptaciones especiales (Dalmau Montalà et al., 2015, p. 5).

Se seleccionó el DUI como la propuesta más pertinente para la creación del diseño instruccional en la implementación del modelo de aprendizaje invertido, debido a que:

- Es congruente con las necesidades educativas en un contexto general.
- Es congruente con la teoría constructivista, ya que reconoce que el proceso de aprendizaje de cada estudiante es único e individual y brinda herramientas para hacerlo posible.

- La reflexión del estado del arte del modelo de aprendizaje invertido señala que existen vacíos en cuanto a la implementación del modelo bajo una perspectiva diferenciada y adaptativa.
- Una enseñanza diferenciada requiere de más tiempo para la enseñanza que una enseñanza estandarizada, pero gracias a la estructura pedagógica del aprendizaje invertido, el tiempo en clase es mayor y este tipo de instrucción podría resultar posible.

El DUI es un modelo que anticipa las necesidades del estudiantado a partir de factores de equidad, flexibilidad, adaptabilidad, coherencia y esencialidad (Guasch Murillo et al., 2012), no busca crear una instrucción que se adapte a las necesidades particulares de cada estudiante, sino que orienta en la eliminación de barreras, a través de la construcción de estrategias flexibles que permitan al estudiante adaptar su proceso de aprendizaje de la manera pertinente para él (Dalmau Montalà et al., 2015; Guasch Murillo et al., 2012).

Este modelo es aplicable para cualquier campo disciplinar de conocimiento, grado de experiencia del docente y para cualquier nivel de estudios -aunque su mayor uso se destaca en la enseñanza de nivel superior-. Sus fundamentos teóricos descansan sobre siete principios y Dalmau Montalà et al. (2015) brindan preguntas que pueden orientar en el cumplimiento de cada uno de ellos, de las cuales se han seleccionado las más pertinentes con los fines de la intervención:

1. Las actividades y los materiales docentes deberían ser accesibles y equitativos: se refiere a brindar diferentes formas de acceder a los materiales didácticos y para el cumplimiento de al menos las actividades de aprendizaje esenciales. Preguntas: ¿El estudiantado podría tener algún problema para acceder al material de la asignatura o para participar en cualquier actividad esencial relacionada con ésta? ¿El diseño o los requisitos de esta asignatura pueden hacer que algún grupo de estudiantes se sienta especialmente inseguro? ¿Alguna de las actividades esenciales u objetivos de la asignatura representan una barrera insuperable para algún grupo de estudiantes?

2. Las actividades y los materiales docentes deberían ser flexibles en cuanto al uso, la participación y la presentación: presentar los materiales en diferentes formatos, así como brindar diferentes formas para la participación y para la entrega de las actividades. Preguntas: ¿La asignatura ofrece suficiente elección para que el estudiantado pueda, en una medida razonable, demostrar su competencia en una forma que se adapte a sus necesidades y capacidades? ¿Como profesor, estoy eligiendo el medio/los medios más efectivos para transmitir la información? ¿Como profesor, proporciono las actividades y los materiales adecuados que respaldan mejor las distintas preferencias y estilos de aprendizaje del estudiantado respondiendo así a sus necesidades?
3. Las actividades y los materiales docentes deberían de ser sencillos y coherentes: debe existir coherencia entre los objetivos de la asignatura, las expectativas que se informó a los estudiantes de esta y las actividades y materiales utilizados. Además, se debe evitar todo contenido, material y actividad que no sea relevante para el alcance de los objetivos. Preguntas: ¿Existen discordancias o incoherencias entre los objetivos de la asignatura, mis propias expectativas como docente y el modo en que se presenta la asignatura?
4. Las actividades y los materiales docentes deberían presentarse claramente y percibirse fácilmente: partiendo del reconocimiento de que no todos los estudiantes poseen las mismas capacidades físicas y cognitivas, se deben utilizar medios de comunicación accesibles y que permitan presentar la información de forma clara a través de diversas formas. Preguntas: ¿Existen barreras para que el estudiantado reciba y entienda la información y los recursos que necesitan en esta asignatura? ¿Hay alguna información en la asignatura que se presente exclusivamente en un formato que pueda ser inaccesible para algunos estudiantes? ¿Tengo que repetir constantemente la información porque los estudiantes no la han recibido? ¿Me piden materiales en distintos formatos? ¿Algunos materiales serían más efectivos si se presentaran en un formato distinto al actual?

5. Las actividades y los materiales docentes deberían proporcionar un entorno favorecedor del aprendizaje: respetar y reconocer a los estudiantes como personas capaces, fomentando ambientes donde se reconozcan los errores como un camino al aprendizaje y no como fallas, generando confianza y motivándolos constructivamente. Preguntas: ¿El estudiantado se sentirá cómodo para expresar sus opiniones y explorar nuevas ideas en esta asignatura? ¿Se aceptan las opiniones diferentes a las del profesor? ¿La clase (presencial o virtual) es sana, en el sentido de que está libre de crítica excesiva, de enfrentamientos personales u otras influencias negativas que puedan ahogar la creatividad y el debate académico libre? ¿Existen errores, conceptos equívocos u obstáculos que, de manera reiterativa, son para el estudiantado una dificultad que le impiden desarrollar plenamente su aprendizaje? ¿Se valora al estudiantado que se arriesga adecuadamente (creatividad, pensamiento divergente, etc.)?
6. Las actividades y los materiales docentes deberían de minimizar cualquier esfuerzo físico innecesario: los materiales y actividades deben estar relacionados con los objetivos de aprendizaje de la asignatura y no con las herramientas o plataformas que se utilicen para su acceso. Preguntas: ¿Para participar en esta asignatura, existen dificultades u obstáculos que requieran un esfuerzo físico innecesario? ¿Si es así, se pueden reducir o evitar?
7. Las actividades y los materiales docentes deberían garantizar espacios de aprendizaje que se adapten tanto al estudiantado como a las metodologías de enseñanza: tanto los espacios físicos como virtuales deben ser accesibles y cómodos para todos los estudiantes, a la vez que permite la metodología de enseñanza que se pretenda. Preguntas: ¿Hay algo en el diseño del espacio de aprendizaje que impida la plena participación de todo el estudiantado? ¿Existen barreras en el espacio físico y/o virtual para entrar, desplazarse o realizar las actividades? ¿El espacio de aprendizaje es compatible con el tipo de actividades que solicito realizar a mi estudiantado? Si no es así, ¿se puede hacer algo para cambiar el entorno o la actividad.

Teoría de la autoeficacia

La teoría de la autoeficacia fue propuesta por Bandura en la década de los 70's y su campo de aplicación ha sido mayormente el abordaje del problema del rendimiento académico desde perspectivas cognitivo-conductuales que pretenden trascender las teorías conductuales operantes que predominaban en esos años (Peralbo et al., 1986).

El rendimiento académico de un estudiante no está determinado de forma absoluta por sus habilidades cognitivas, sino que intervienen otros factores como sus "creencias, habilidades, atribuciones y afectos/sentimientos que dirigen las intenciones de la conducta, en concreto, de lo que los sujetos hacen o quieren hacer en el contexto de aprendizaje" (Barca Lozano et al., 2012, p. 848).

En este contexto, la autoeficacia cobra un papel relevante. La autoeficacia se refiere a "los juicios de cada individuo sobre sus capacidades, en base a los cuales organizará y ejecutará sus actos de modo que le permitan alcanzar el rendimiento deseado" (Bandura, 1986, p. 373), de tal forma que la capacidad de realizar una actividad no influye directamente con su ejecución, sino que estará mediada por la autoeficacia del sujeto. Dicha autoeficacia no se construye de una vez y para siempre, sino que está en constante cambio a partir de las experiencias resultantes de sus acciones pasadas, de la experiencia de otros, de sus interacciones sociales y de su desarrollo biológico y afectivo (Guillén Rojas, 2007), por lo tanto, la autoeficacia de un estudiante puede ser modificable.

De acuerdo con Barca-Lozano et al. (2012) y Peralbo et al. (1986) los estudiantes con alto nivel de autoeficacia generan altas expectativas de eficacia, las cuales actúan como motivante para ejecutar las acciones necesarias. Por el contrario, los estudiantes con bajo nivel de autoeficacia reducen y limitan sus expectativas de eficacia y por tanto, las acciones ejecutadas, esto debido a que considera que su fracaso expondrá sus pocas capacidades y esto dañará su autoestima.

Si la autoeficacia puede ser modificable, el diseño instruccional juega un papel clave en tales modificaciones, ya que, como indican Peralbo et al. (1986) un estudiante con alto nivel de autoeficacia que es expuesto repetidamente a tareas que no le es posible alcanzar disminuirá su nivel de autoeficacia. Por el contrario, un estudiante con bajo nivel de autoeficacia expuesto a actividades que considera que puede realizar y que logra exitosamente, aumentará su nivel de autoeficacia.

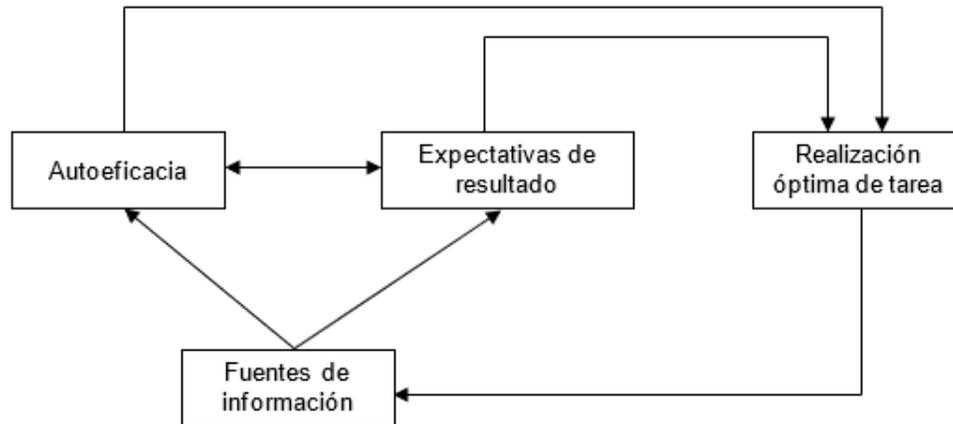
Aunado a esto, las expectativas de resultado tienen un papel importante en la decisión sobre ejecutar o no las acciones necesarias para una tarea. Las expectativas de resultado hacen referencia a las consecuencias que el estudiante prevé que sucederán al ejecutar la acción, estas pueden traducirse en premios, satisfacción personal y/o reconocimiento (Guillén Rojas, 2007). Un estudiante podría tener un alto nivel de autoeficacia, y aun así si las consecuencias de la ejecución de las acciones no son motivantes para él, podría no realizarlas.

Dichas motivaciones se conceptúan como motivación intrínseca y motivación extrínseca. La motivación intrínseca alude a aquella que surge de los intereses personales de una persona como sus gustos y aspiraciones. Por el contrario, la motivación extrínseca persigue una recompensa externa como una calificación, un puesto laboral o un título.

La teoría de la autoeficacia permite adoptar una perspectiva holística ante el problema del rendimiento académico, al comprender que un bajo rendimiento académico no es siempre sinónimo de la falta de capacidades cognitivas, sino que puede implicar factores emocionales y motivacionales (ver Figura 8). Establece que es necesario un nivel alto de autoeficacia y expectativas de resultado que resulten motivantes para el estudiante para que este decida realizar la tarea en cuestión. A su vez las fuentes de información de las que obtenga retroalimentación después de ejecutadas las acciones influirán sobre su autoeficacia y sobre las expectativas de resultado futuras.

Figura 8

Relevancia de la autoeficacia en la mejora del rendimiento académico



De esta forma, es posible afirmar que no es suficiente un diseño instruccional que logre congruencia entre las actividades, los objetivos y los niveles cognitivos de los estudiantes, sino que se hacen necesarios:

- Un ambiente constructivo y de confianza.
- Retroalimentación con comunicación asertiva.
- Congruencia entre el nivel cognitivo requerido por las tareas y el nivel cognitivo actual de los estudiantes.
- Equilibrio entre la generación de motivación intrínseca y extrínseca.
- Actividades que se relacionen con los intereses de los estudiantes y/o le permitan desarrollarlas incluyendo tópicos de interés para él.

Estas consideraciones brindan orientación para enfrentar el problema del rendimiento académico desde las causas no observables que generan conductas poco favorables para este, en vez de la adopción de posturas que se basen solamente en dichas conductas resultantes.

Principios de aprendizaje multimedia

El desarrollo de una enseñanza diferenciada y adaptativa requiere brindar a los estudiantes el acceso a los recursos y materiales educativos a través de distintos medios y en distintos formatos, a la vez que se asegure el uso óptimo de dichos medios y formatos. En este contexto, los principios de aprendizaje multimedia brindan un referente teórico que orienta en la creación y/o adaptación de dichos recursos y materiales, de manera que no solo se garantice el acceso a estos, sino que se adapten a la forma en que la arquitectura cognitiva aprende a través de los multimedia, eficientizando los recursos cognitivos del estudiante (Mayer, 2009). Los principios multimedia propuestos por Clark y Mayer (2016) son los siguientes:

1. Principio multimedia: las personas aprenden mejor con imágenes y texto en combinación, en vez de solamente textos.
2. Principio de la modalidad: es mejor que una imagen sea acompañada de una narración, que de texto. Esto gracias a que, al usar solo imagen, el canal visual se ocupará solo de procesar imagen y no imagen y texto. Este principio es favorable cuando el contenido no implica muchos conceptos técnicos.
3. Principio de contigüidad temporal: para lograr una narración efectiva, es necesario desarrollar la narración a la par que se muestran las imágenes que le corresponden.
4. Principio de contigüidad espacial: cuando se construye un material en forma de diapositiva, infografía, etc., es necesario colocar la explicación de la imagen cerca de esta, es decir, ambos deben estar en el mismo campo visual.
5. Principio de pre-entrenamiento: hacer explícitos mediante textos, los nombres y características esenciales del contenido que se está abordando a través del material visual.

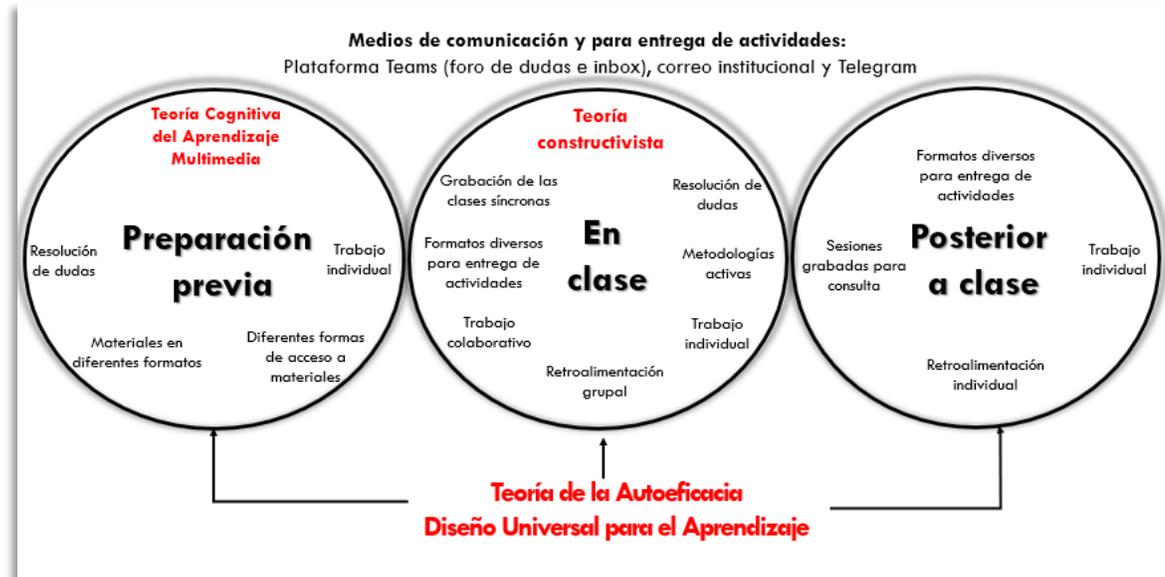
6. Principio de señalamiento: indicar mediante señalamientos visuales cuales son los puntos clave en el material abordado para orientar la atención del estudiante hacia lo más relevante del contenido.
7. Principio de redundancia: si la imagen está acompañada de una narración, no colocar el mismo contenido narrado en forma de texto, para no crear confusión entre el canal visual y el canal verbal.
8. Principio de la coherencia: evitar colocar cualquier información, imagen, sonido o animación que no sea necesaria para lograr la comprensión del contenido.
9. Principio de la segmentación: es mejor dividir la información en pequeños objetos de aprendizaje, que presentar mucho contenido en una sola ocasión.
10. Principio de la personalización: es mejor presentar contenidos con lenguaje no formal que con un lenguaje formal. Esto genera una percepción de que se está participando en una conversación y crea un ambiente de confianza.
11. Principio de la voz: es mejor que la narración sea realizada por una persona que por una máquina.
12. Principio de la imagen: cuando se está narrando un material, es preferible que la imagen estática del narrador no aparezca en pantalla, esto con la finalidad de no dividir la atención del estudiante.

Metodología de implementación para el aprendizaje invertido diseñada para la intervención

Con base en los hallazgos de la revisión de literatura y en el referente teórico diseñado, se construyó una metodología de implementación para el aprendizaje invertido, cuyo objetivo es atender la diversidad de los estudiantes buscando con esto mejorar la motivación y que esto impacte positivamente en su rendimiento académico (Figura 9).

Figura 9

Metodología de implementación para el aprendizaje invertido



Como es posible apreciar, se adoptó la estructura pedagógica de tres etapas: preparación previa, en clase y posterior a clase. La Teoría Constructivista, La Teoría de la Autoeficacia y el Diseño Universal para el Aprendizaje orientaron el diseño instruccional en los tres momentos a través de los siguientes lineamientos:

- Los materiales se seleccionaron y/o diseñaron con información que los estudiantes pudieran ubicar en su contexto real.
- Los materiales se diseñaron y/o seleccionaron en distintos formatos y respetando una duración máxima de cinco minutos para el caso de los audios y videos.
- Los materiales se colocaron accesibles por Teams, Genially y directamente en cada actividad.
- Se les brindó el material básico, pero también se les proporcionaba material extra para quienes desearan profundizar en los temas.
- Las actividades podían realizarla con base en sus intereses.
- Las actividades diseñadas guiaban a los estudiantes a aplicar la información analizada en la resolución de problemas de su contexto real.

- Las actividades se diseñaron bajo una orientación hacia reflexión e interpretación, no a la memorización.
- En las actividades que fue posible, se les permitió entregar las actividades en el formato de su preferencia: texto, audio o video.
- Se establecían los contenidos mínimos que debía tener cada actividad y a la par se les informaba que podían desarrollar la actividad más allá de estos aprendizajes mínimos si lo deseaban, de forma que tanto los estudiantes con bajos y altos niveles cognitivos pudieran adaptarse.
- Se brindó retroalimentación grupal en las clases síncronas, indicando las principales fortalezas y oportunidades a mejorar de forma general en el grupo.
- Se proporcionó retroalimentación individual de forma privada a través de inbox de Temas o al regresar las actividades a los estudiantes.
- Se comprobó que cada actividad en su totalidad pudiera realizarse desde un dispositivo móvil y una computadora.

Como inicio se consultaron los objetivos de aprendizaje de la asignatura, los cuales se traducen en competencias genéricas y disciplinares del campo de conocimiento de comunicación, los cuales son los siguientes:

Competencias genéricas y atributos:

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

Competencias Disciplinarias:

5. Expresa ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras.

6. Argumenta un punto de vista en público de manera precisa, coherente y creativa.

12. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información.

Después de analizar los objetivos de aprendizaje a alcanzar, se diseñaron las actividades para la asignatura, quedando definidas como muestra la Figura 10.

Figura 10

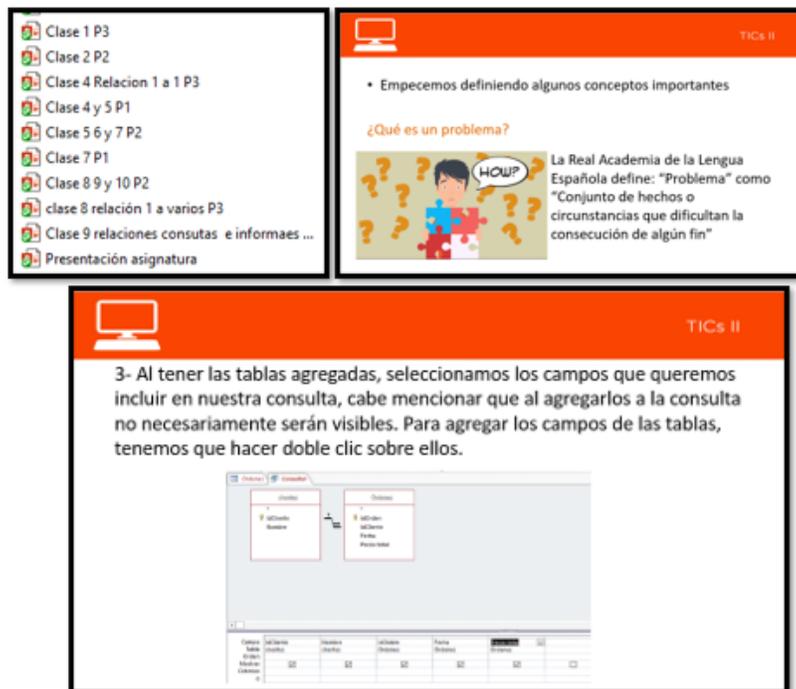
Actividades diseñadas para la impartición de asignatura

Tema	Actividades diseñadas
Bloque I. Diseñas y elaboras algoritmos para la solución de problemas de la vida cotidiana	
1.1. ¿Qué es un algoritmo?	Identificar un algoritmo en su vida diaria
1.2. Características de los algoritmos	
1.3. Metodología para resolver un problema.	Delimitación de un problema en su vida diaria Propuesta de metodología para la resolución de un problema de su vida diaria
1.4. Ventajas del empleo de diagramas de flujo	
1.5. Simbología para la elaboración de diagramas de flujo	Reporte de investigación simbologías para diagramas Juego simbologías para diagramas de flujo
1.6. Características del seudocódigo.	Resolución de pseudocódigo
1.7. Estructuras de control	
Bloque II. Planeas y elaboras hojas de calculo	
2.1. Aplicación de las hojas de cálculo y las ventajas de su uso	
2.2. Entorno de trabajo de las hojas de cálculo.	Práctica en Excel identificando los elementos de su interfaz
2.3. Introducir, editar y ordenar datos	Creación de tabla en Excel acerca de los gustos de sus compañeros de grupo
2.4. Comandos de la hoja de cálculo para procesar información.	Creación de tabla en Excel para obtener calificación faltante para aprobar sus asignaturas
2.5. Aplicar formato a los datos	Configuración de reglas para resaltar las asignaturas en riesgo de reprobación
2.6. Gráficos	Creación de gráfica
Bloque III. Realizas proyectos con Bases de Datos	
3.1. ¿Qué es una base de datos?. Conceptos básicos	Cuestionario
3.2. Conceptos básicos del diseño de una base de datos.	Diseño de una base de datos de alguna empresa de su contexto
3.3. Interfaz de usuarios y elementos básicos de un sistema de gestión de bases de datos.	
3.4. Elementos de la tabla	Esquema de los elementos de una tabla
3.5. Conceptos básicos de relaciones	
3.6. Tipos de consultas, formularios e informes	
Bloque IV. Redes Computacionales	
4.1. Conceptos básicos	
4.2. Elementos de una red	Identificación de los elementos de red de su hogar
4.3. Clasificación de las redes	Cuestionario Video presentación del tema

Los principios de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia orientaron para la construcción de los recursos y materiales didácticos que se consultaban en la preparación previa. Para esto, primero se analizaron los materiales utilizados en años anteriores y fueron descartados todos, ya que consistían en su totalidad en presentaciones electrónicas en Power Point, como muestran algunos ejemplos en la Figura 11.

Figura 11

Materiales didácticos utilizados anteriormente en la asignatura



Posteriormente se crearon los materiales y se seleccionaron algunos videos de YouTube. Los formatos en que fueron creados los materiales para cada tema se muestran en la Figura 12.

Figura 12

Materiales creados y seleccionados para la asignatura

Tema	Materiales creados
Bloque I. Diseñas y elaboras algoritmos para la solución de problemas de la vida cotidiana	
1.1. ¿Qué es un algoritmo?	Imagen, video de YouTube
1.2. Características de los algoritmos	Imagen
1.3. Metodología para resolver un problema.	Imagen, video docente
1.4. Ventajas del empleo de diagramas de flujo	Infografía, video de YouTube, PDF
1.5. Simbología para la elaboración de diagramas de flujo	Infografía, video YouTube, ejemplo de diagrama, PDF
1.6. Características del pseudocódigo.	Imagen, video docente
1.7. Estructuras de control	Imagen
Bloque II. Planeas y elaboras hojas de calculo	
2.1. Aplicación de las hojas de cálculo y las ventajas de su uso	Audio
2.2. Entorno de trabajo de las hojas de cálculo.	Imagen
2.3. Introducir, editar y ordenar datos	Video tutorial docente
2.4. Comandos de la hoja de cálculo para procesar información.	Video tutorial docente
2.5. Aplicar formato a los datos	Video tutorial docente
2.6. Gráficos	Video tutorial docente
Bloque III. Realizas proyectos con Bases de Datos	
3.1. ¿Qué es una base de datos?. Conceptos básicos	Video docente, imagen
3.2. Conceptos básicos del diseño de una base de datos.	Imagen
3.3. Interfaz de usuarios y elementos básicos de un sistema de gestión de bases de datos.	PDF, video docente
3.4. Elementos de la tabla	Imagen, video docente
3.5. Conceptos básicos de relaciones	Video docente, PDF
3.6. Tipos de consultas, formularios e informes	Video docente
Bloque IV. Redes Computacionales	
4.1. Conceptos básicos	PDF
4.2. Elementos de una red	PDF
4.3. Clasificación de las redes	Imagen

De la misma forma, se utilizó la plataforma Genially para crear un repositorio con los contenidos, materiales y calendario de actividades de la asignatura (Figura 13). De esta forma los estudiantes tenían disponible desde el inicio de cada periodo evaluable las actividades a realizar y las fechas de entrega, de forma que les fuera posible administrar su tiempo y consultar dudas al docente con suficiente antelación. Se utilizó Microsoft Teams para la implementación del aprendizaje invertido, dado que es la plataforma institucional seleccionada por la Universidad Autónoma de Tamaulipas en su Plan Académico Tecnológico para contingencia de Covid-19. Se crearon siete canales dentro del team de la asignatura para facilitar el acceso a cada elemento (ver Figura 14).

Figura 13

Repositorio de contenidos, materiales y actividades en Genially

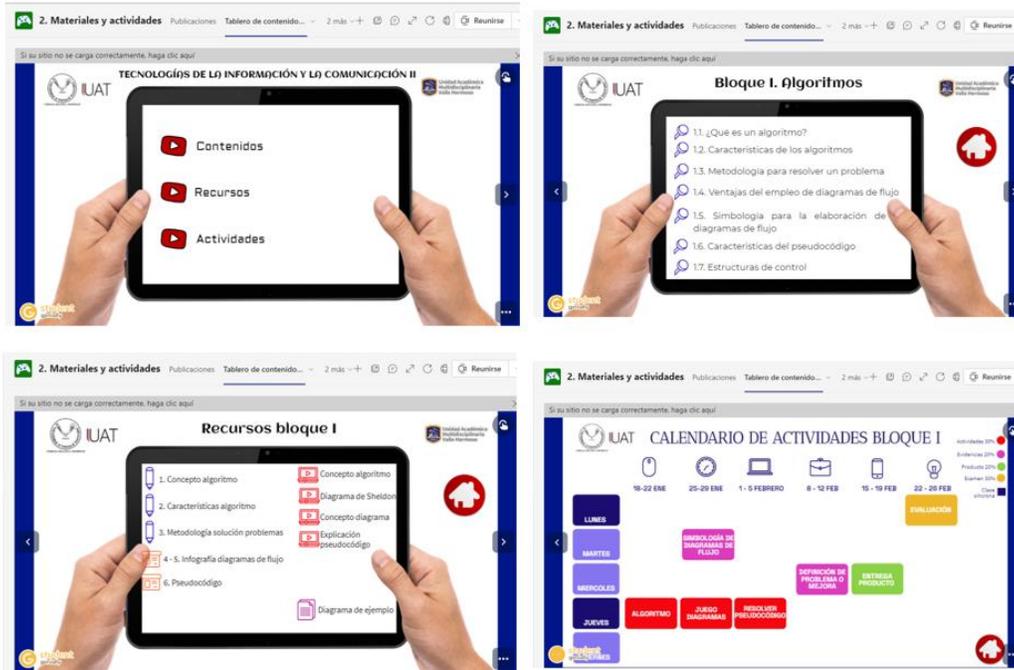


Figura 14

Estructura de asignatura en Microsoft Teams



IV. Metodología y diseño de la investigación

El propósito de la presente investigación se traduce como la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de la Unidad Académica Multidisciplinaria, a través de la transformación de la práctica educativa, específicamente mediante la implementación del modelo de aprendizaje invertido, haciendo uso de estrategias activas y un diseño instruccional diferenciado que impacten de forma positiva en su motivación y su rendimiento académico.

Ante esto se establecen las categorías de rendimiento académico, aprendizaje invertido y motivación para delimitar el objeto de estudio y orientar la intervención.

También, la investigación se define bajo el enfoque cualitativo, ya que, para la construcción y/o comprobación de teorías o metodologías que busquen mejorar la práctica educativa, se hace necesario explicar y comprender, desde y mediante la dimensión cualitativa, la realidad sobre la cual se buscan instaurar dichas teorías y/o metodologías (Astete, 2016). Así también, se hace obligatorio un método de investigación que permita la traducción y comprobación del marco teórico en y mediante acciones concretas dentro de la práctica docente, y que a su vez dicho marco teórico se valide o restructure mediante las transformaciones sucedidas. Para lo cual, se ha seleccionado el método de investigación acción.

De acuerdo con uno de sus máximos expositores, John Elliott (2005), la investigación acción se define como el “estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la misma” (p. 88) y continúa afirmando que “en la investigación acción, las teorías no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica” (p. 88). Si bien el objetivo fundamental de la investigación acción es la mejora de la práctica y no la generación de conocimiento, se hace necesaria la producción y utilización de dicho conocimiento para el beneficio de la mejora de la práctica (Elliott, 2005).

Para el caso específico del estudio, el conocimiento que se busca alcanzar es el de comprender como impactar positivamente en la motivación de los estudiantes a

través del aprendizaje invertido, y a su vez conocer si dicha mejora impacta positivamente en su rendimiento académico.

Para que la mejora de una práctica educativa se consolide como tal, es necesario contemplar los procesos y los resultados, fundamentar dicha mejora sobre el análisis solo de los proceso o solo de los resultados, no sería suficiente para validar relaciones directas entre las relaciones que se analicen (Elliott, 2005).

Población y muestra

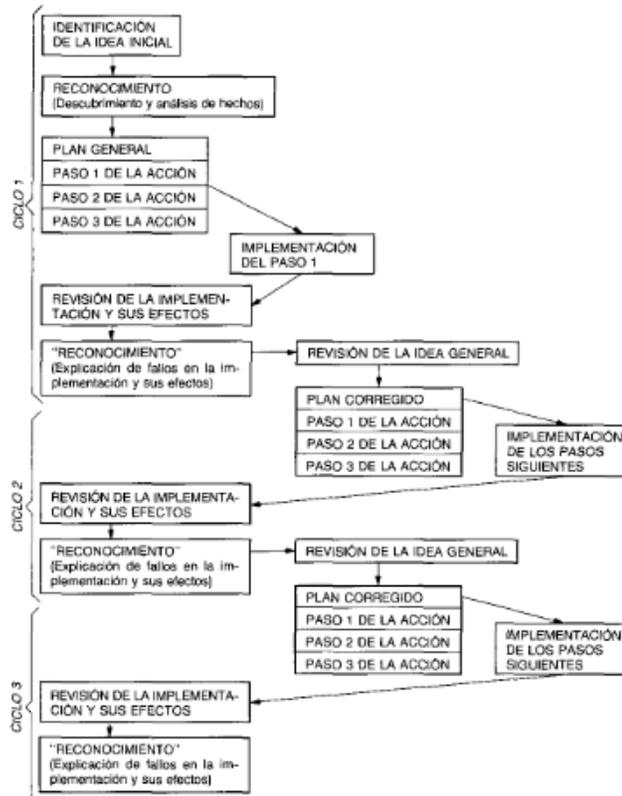
La población para el presente proyecto de investigación está conformada por 294 estudiantes de segundo semestre de bachillerato, ya que es en este semestre en donde se cursa la asignatura de TIC II, dichos estudiantes están distribuidos en nueve grupos, desde el grupo A, hasta el grupo I. De los nueve grupos que conforman la población, se tomó un grupo como muestra, el cual es el grupo clase asignado a la docente investigadora que ejecuta el presente estudio. El grupo asignado es el grupo G y está conformado por 35 estudiantes en un rango de edad entre 15 y 17 años.

Estructura del método

Si bien se han realizado diferentes propuestas metodológicas para la investigación acción, existe acuerdo en definirla como un proceso cíclico, al finalizar cada ciclo se inicia uno nuevo con base en las reflexiones anteriores (Elliott, 2005; Navarro et al., 2017). Se ha seleccionado el ciclo adaptado por Elliott (ver Figura 15) del modelo original propuesto por Lewin (1980). Ambos modelos difieren principalmente en que el modelo de Lewin incluye solo un momento para la definición de la idea general de la cual se parte, mientras que Elliott agrega un momento para definir la idea general en cada ciclo, argumentando este cambio en que, durante el proceso se puede dar cuenta que la comprensión del problema era errónea, descubrirse nuevas relaciones y otros factores que obliguen a redefinir la idea inicial.

Figura 15

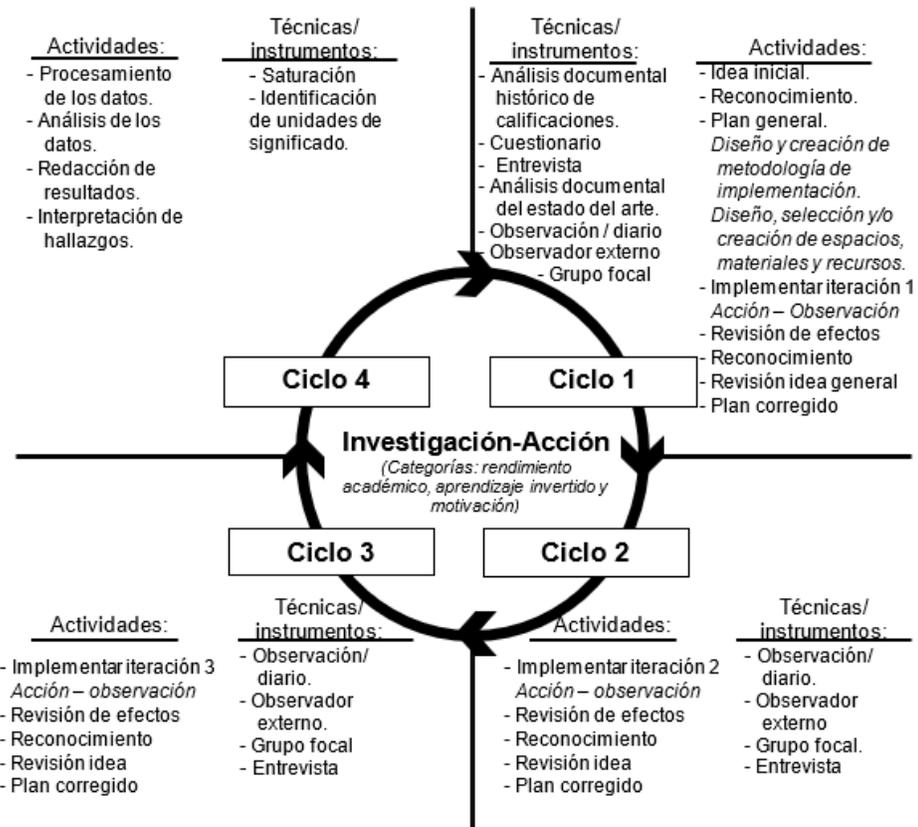
Proceso cíclico del método investigación-acción propuesto por Elliott



Respecto al tiempo de duración de cada ciclo, Elliott (2005) indica que no hay un tiempo definido para esto, indicando que puede depender de la frecuencia de contacto entre los sujetos, de los efectos colaterales que generen las acciones realizadas, de la capacidad de analizar las causas del problema o demás factores. Para el presente estudio se ha definido una duración de dos años para el método de investigación acción y se ha estructurado en cuatro ciclos con diferente duración cada uno (ver Figura 16), esto en función tanto de los elementos metodológicos investigados por el método investigación - acción, como de las actividades que demanda la planificación e implementación del modelo de aprendizaje invertido.

Figura 16

Estructura del método investigación acción en el presente estudio

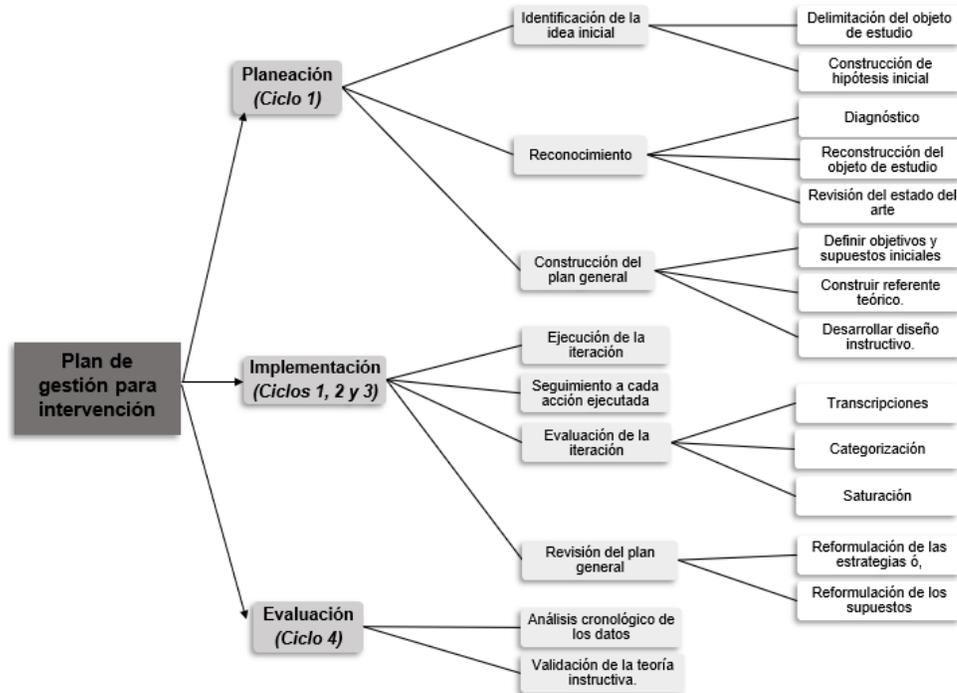


Plan de gestión para la intervención

De tal manera, que el plan de gestión para la intervención quedo estructurado tal como muestra la Figura 17.

Figura 17

Plan de Gestión para la intervención



El ciclo uno está conformado por la fase de planeación y la implementación de la primera iteración de la intervención, por lo cual se estableció una duración de un año para las actividades desarrolladas. De acuerdo con Elliott (2005) y Navarro et al., (2017), las etapas de identificación de la idea inicial y de reconocimiento consisten en identificar la situación o fenómeno que se desea comprender para buscar su mejora y la recogida de datos que permita comprender de manera más exacta su naturaleza, de tal forma que se pueda explicar por qué ocurre y emprender acciones para mejorarla.

La idea general de la que partió el presente estudio fue ¿cómo ayudar a los estudiantes de Nivel Medio Superior de la UAMVH a mejorar su rendimiento académico en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) II? y para la etapa de reconocimiento que hace referencia al diagnóstico

inicial del decremento en el rendimiento académico en la asignatura antes mencionada se realizaron las siguientes acciones:

Un análisis documental de las calificaciones históricas en la asignatura de TIC II, tomando como punto de referencia tres años anteriores y posteriores a la última reforma curricular que se realizó en la UAT que tuvo lugar en el año 2016 (ver Tabla 5).

Tabla 5

Promedios por generación en asignatura TIC II

	Generación					
	2014-1	2015-1	2016-1	2017-1	2018-1	2019-1
Promedio generación	8.52	7.95	8.63	7.52	7.31	7.6

Un análisis documental de los planes de estudios del 2010 (precedente al actual) y el plan de estudios del año 2016 (plan actual) para las instituciones del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. del documento de Bachillerato General que describe el proceso que se llevó para la reforma curricular del año 2016, y del Plan de Desarrollo Institucional UAT 2018-2021.

- Aplicación de un cuestionario a las dos generaciones anteriores que cursaron la asignatura de TIC II, con la finalidad de identificar similitudes entre lo que los estudiantes consideren como sus principales actitudes, dificultades y obstáculos al cursarla, para lo cual se seleccionó una muestra no aleatoria conformada por estudiantes con promedios bajos, medios y altos.
- Aplicación de una entrevista semiestructurada a una muestra no aleatoria de las dos generaciones anteriores para profundizar en los resultados obtenidos a partir del cuestionario realizado.

Con fecha de 21 de octubre a 4 de noviembre de 2019 se construyó el instrumento para la recolección de datos para el diagnóstico, el cual se sometió a pilotaje; de las observaciones derivadas en esa ocasión, se hicieron algunas adecuaciones, al

tiempo que también fue validado por expertos (Dr. Luis Alán Acuña Gamboa - Director de Tesis- y Dra. Rocio Adela Andrade Cazares -integrante del núcleo de formación del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa-), Los días 7 y 8 de noviembre del mismo año se aplicó el Cuestionario Diagnóstico TIC II y posteriormente se sistematizaron y analizaron los datos.

Como ya se expresó, la hipótesis inicial era que el decremento en las calificaciones que se presentaba era debido al cambio del contenido temático que había sufrido la asignatura de TIC II como parte de una reforma curricular implementada en todos los programas de Bachillerato de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (institución a la que pertenece la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso).

A partir del diagnóstico se refutó la hipótesis inicial, A partir de esta información, se ubicó a la naturaleza del problema dentro de las categorías de práctica docente y motivación del estudiante. Posteriormente, se procedió a realizar revisión de literatura con el rendimiento académico y la motivación del estudiante como categorías. A partir de esta revisión de literatura se elige el modelo de aprendizaje invertido como estrategia educativa para mejorar la motivación del estudiante a través del cambio en la práctica docente, buscando impactar en su rendimiento académico, comprendiendo este como un proceso y enfocándose en aspectos cualitativos.

Construcción del plan general. La construcción del plan general contempla cuatro actividades principales: la definición de los objetivos y el diseño instructivo de la implementación

Para la estructuración del plan general se consideraron los hallazgos de la etapa de reconocimiento y de la primera revisión de literatura. A partir de estos se procedió a realizar una segunda revisión al estado del arte del aprendizaje invertido. A partir de los hallazgos, se definieron las categorías de rendimiento académico, motivación y aprendizaje auto regulado para el estudio y se construyó el referente teórico para la implementación.

Respecto al diseño instruccivo, se tomó como referente el manual de Dalmau Montalá et al. (2015) en el cual describe a través de dos secciones conformadas por 12 objetivos como realizar un diseño instruccional diferenciado. La sección A incluye los primeros seis objetivos y está dirigida a la construcción del diseño instruccional y la sección B conformada por los seis objetivos restantes orienta en la implementación de la instrucción diseñada (ver Figura 18).

Figura 18

Manual para la construcción de un diseño instruccional diferenciado

Sección A. Planificación de la asignatura	Sección B. Impartición de la asignatura
<p>Objetivo 1. Expresar claramente los objetivos de aprendizaje y crear un marco de referencia.</p> <p>Objetivo 2. Garantizar que el programa de la asignatura comunique claramente lo que se espera que el estudiantado aprenda y realice durante el curso y qué recursos están a su disposición para realizar este trabajo.</p> <p>Objetivo 3. Garantizar que las evaluaciones sean coherentes con los objetivos de aprendizaje establecidos y flexibles en su aplicación, y que los criterios con los que se evaluará el trabajo del estudiantado sean claros.</p> <p>Objetivo 4. Crear materiales docentes accesibles tanto como sea posible.</p> <p>Objetivo 5. Proponerse que todos los espacios virtuales de la asignatura sean tan accesibles como sea posible.</p> <p>Objetivo 6. Planificar las actividades de aprendizaje para potenciar el aprendizaje del estudiantado tanto dentro como fuera del aula.</p>	<p>Objetivo 7. Facilitar al estudiantado una orientación eficaz acerca de la asignatura.</p> <p>Objetivo 8. Organizar y estructurar la experiencia de aprendizaje y cada recurso que se use en la asignatura.</p> <p>Objetivo 9. Evaluar y adaptarse a los conocimientos, experiencias y preferencias de aprendizaje previos del estudiantado.</p> <p>Objetivo 10. Ayudar al estudiantado a desarrollar sus competencias de aprendizaje.</p> <p>Objetivo 11. Comunicar claramente la información sobre su rendimiento a lo largo de la asignatura.</p> <p>Objetivo 12. Presentar el material de la asignatura que sea accesible para todo el estudiantado a partir de un enfoque interactivo.</p>

Nota. Adaptado de *Diseño universal para la instrucción: indicadores para su implementación en el ámbito universitario* (p. 19-20), por Dalmau Montalá et al. (2015)

Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

Observación

De acuerdo con Bonilla y Rodríguez (1997) “observar, con sentido de indagación científica, implica focalizar la atención de manera intencional, sobre algunos segmentos de la realidad que se estudia, tratando de capturar sus elementos constitutivos y la manera como interactúan entre sí, con el fin de reconstruir inductivamente la dinámica de la situación” (pág. 118). Dado que la presente investigación se realiza desde el enfoque cualitativo, la observación se realiza desde un paradigma interpretativo, el cual indica que, entre más cercano esté el

investigador a su objeto de estudio, será mejor la información que se recoja (Martínez, 2007). Para la recolección de la información se hará uso de la observación, grupo focal y la grabación de las clases:

- Observación participante - participar para observar: de acuerdo con Martínez (2007) esta técnica implica que el investigador primero realiza una serie de acciones, para después observar los efectos y a partir de esta observación perfeccionar o modificar las acciones previamente emprendidas, y además, relaciona esta técnica con la investigación – acción, dicha observación se llevará a lo largo del semestre escolar y a través de un
- Diario de campo del profesor: de acuerdo con Martínez (2007) el diario de campo es un instrumento que permite enriquecer la relación teoría – práctica que es fundamental en la investigación-acción, ya que es la teoría quien aporta los referentes conceptuales de aquello que debe ser observado, de manera que la observación no se convierta en mera descripción, sino que posteriormente pueda ser analizada y se emita una reflexión a partir de esto.
- Observador externo: de acuerdo con Elliott (2005) esta técnica puede ser muy útil si se dan indicaciones claras, detalladas y precisas al observador, de manera que este pueda recoger información que sea útil para la investigación en curso.

Se cuenta con un observador externo, al cual se le solicitó realizar tres visitas al aula de clase, no se le indicará fecha exacta a realizar dichas visitas, sino que él la realizará sin previo aviso, para evitar restar naturalidad a la realidad educativa.

Capítulo IV. Resultados

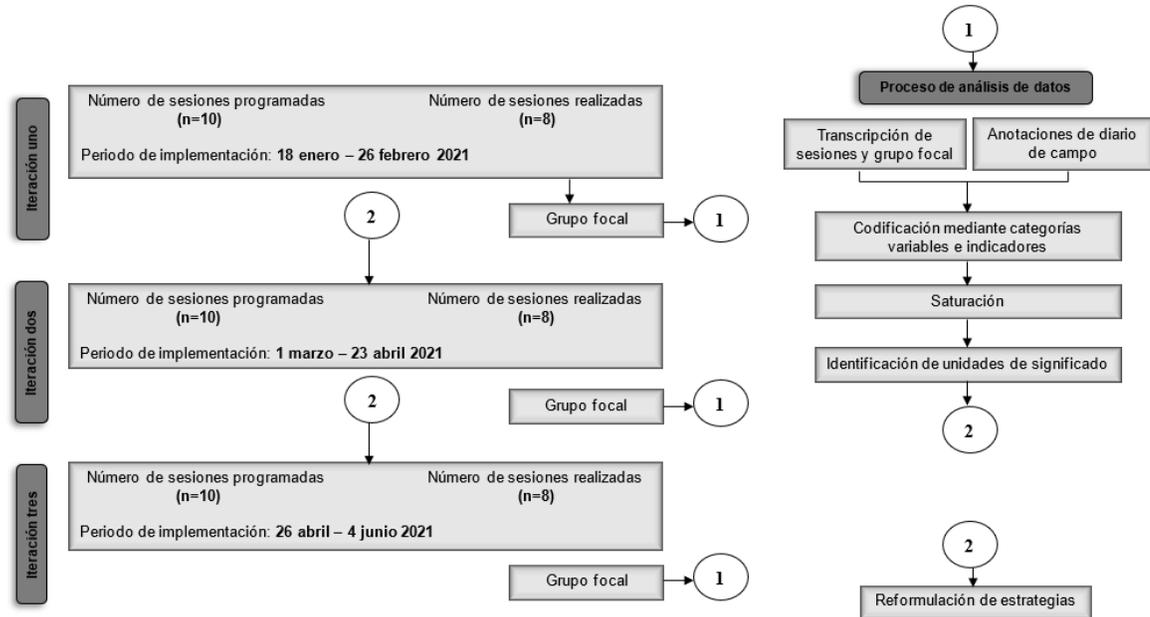
En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos en la implementación del modelo de aprendizaje invertido en modalidad virtual llevada a cabo con los estudiantes de segundo semestre del Nivel Medio Superior de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II. Los resultados se describen para cada una de las tres iteraciones que conforman la implementación del modelo, de acuerdo con la estructura definida en el método de investigación – acción. De igual forma, cada iteración es descrita desde las variables, categorías e indicadores que orientan la presente investigación e indicando cuando corresponde, en qué momento de la estructura pedagógica del aprendizaje invertido (previo a clase, en clase, posterior a clase) sucedió lo descrito.

Análisis de datos

El análisis de los datos se realizó al finalizar cada iteración como se muestra en el flujograma de Figura 19. Al finalizar cada iteración se realizaba la reunión de grupo focal y entonces se procedía a analizar los datos, tomando en cuenta las unidades de significado identificadas se reformulaban las estrategias que era posible modificar de forma inmediata, mientras aquellas que implicaban aspectos de mayor duración eran anotadas para el análisis cronológico de los datos. Después de reformular las estrategias posibles se iniciaba la siguiente iteración.

Figura 19

Proceso para el análisis de los datos



Iteración uno

La iteración uno se implementó del 18 de enero al 26 de febrero del 2021, periodo correspondiente al primer parcial evaluable de la asignatura. Se planificaron y programaron 10 sesiones síncronas, de acuerdo con el calendario de clases de la institución, de las cuales se llevaron a cabo ocho, las no realizadas corresponden al primero de febrero (día festivo) y al 15 de febrero, fecha en la cual se suscitó un corte de energía eléctrica en la totalidad del municipio, el cual duró 72 horas e impidió la realización de la clase síncrona. También se detectó que en la lista de estudiantes de grupo oficial aparecen dos estudiantes que no están registrados en el equipo de *Teams*, se reporta esto al departamento correspondiente de la escuela, el cual indica que no completaron su proceso de inscripción.

Tomando como referente la teoría de la autoeficacia y los hallazgos del diagnóstico inicial de la investigación, se priorizó el informar a los estudiantes

desde la primera sesión la metodología de trabajo a utilizar en la asignatura, haciendo énfasis en tres aspectos: la intención de eliminar la monotonía de las clases tradicionales, la diversidad de materiales de consulta y el tipo de actividades a realizar con un enfoque hacia el análisis y comprensión de la información para convertirla en aprendizajes:

Docente (sesión uno 18/01/2021): “Para la asignatura jóvenes, estoy utilizando... un método de enseñanza que... se llama aprendizaje invertido, ¿Por qué? ¿Porque casi siempre que pasa? En clase, el docente está exponiendo los temas, leyendo los materiales y demás, entonces, para quitar esa monotonía y para aprovechar el tiempo en clases síncronas, lo que vamos a estar haciendo es que los materiales,... ustedes lo van a consultar en casa... Por ejemplo, esta de concepto de algoritmos es una imagen nada más, entonces son materiales sencillos que sean comprensibles para ustedes, lo van a consultar en casa para que cuando vengamos a la clase síncrona ustedes ya puedan realizar la actividad que corresponda y yo estoy aquí en el aula virtual y cualquier duda... las puedan resolver aquí...También, yo sé que cada uno de ustedes se expresa de manera diferente, por eso a las actividades que lo permiten les voy a dar la oportunidad que ustedes decidan, si la tarea la realizan grabando un audio, si la realizan haciendo un video, si la realizan escribiendo, entonces va a hacer opcional el formato de entrega siempre y cuando bueno se cumplan los puntos de requisitos de aprendizaje mínimos”.

Rendimiento académico. Los hallazgos relacionados con la categoría de rendimiento académico fueron observados mediante las variables de factores cognitivos, factores psicológicos y factores actitudinales.

En la primera sesión se puede identificar una tendencia de los estudiantes por realizar las actividades solicitadas como mera búsqueda y transcripción de

información, como se puede leer en las anotaciones del diario de campo del docente referente a la actividad uno (18/01/2021):

“Al solicitar a los estudiantes crear un algoritmo de su contexto y describir para qué sirve, se identifica una alta tendencia a buscar el concepto de algoritmo en Internet”.

Dado lo anterior se aplicaron dos acciones:

- Primero, mediante un anuncio en Teams se les retroalimentó, ejemplificando la actividad a realizar, como muestra la Figura 20,
- después en clase síncrona se les explicó nuevamente a los estudiantes que la finalidad de las actividades no era la memorización sino la aplicación de los conocimientos, como se lee por parte del docente en la transcripción de la segunda sesión (21/01/2021): “Y las actividades están planeadas, para que..., no tengan que estar memorizando concepto y demás... No, no me sirve a mí de nada forzarlos a que se memoricen esos conceptos, cuando en la realidad es algo tan sencillo como entrar a Google y buscarlos, entonces si ya está accesible en su vida real en su contexto los conceptos, de nada me sirve que se los memoricen, porque ni siquiera yo me los sé de memoria, entonces no esperemos eso, no hay nada de memorización, cuando ustedes gusten participar, tampoco hay nada memorizado”.

Figura 20

Retroalimentación en Teams



Araguz Lara Virginia Nohemi 20/01/2021 10:32 a. m. ❤️ 2

Hola a todos y todas, estoy revisando los trabajos que ya me han enviado. Algunos están redactando el algoritmo a manera de párrafo, pero el algoritmo es a manera de listado de acciones. Les dejo un ejemplo, cualquier duda pueden consultarme, hasta el momento demuestran muy buenas habilidades de pensamiento lógico, lo cual es genial. Saludos!

 Se ha eliminado este mensaje.

Araguz Lara Virginia Nohemi 20/01/2021 10:32 a. m.

Algoritmo para encender la televisión

1. Buscar el control remoto
2. Apuntar hacia el sensor de la televisión.
3. Presionar el botón de encendido.

De forma general, durante el transcurso de la primera iteración, los estudiantes demostraron mucha dificultad en las actividades que implicaban apropiarse del conocimiento y aplicarlo en la resolución de las actividades. En diferentes ocasiones se intenta proporcionarles el material de consulta y brindarles las indicaciones sin ejemplificar, pero en ninguna logran comprender como aplicar la información consultada, y es necesario acudir a la ejemplificación para ayudarlos a comprender aplicar los conocimientos en la resolución de las actividades, como se indica repetidamente en las anotaciones del diario del campo del docente (ver Tabla 6):

Tabla 6

Dificultad de los estudiantes para aplicar el conocimiento

# Sesión	Anotación del docente en el diario de campo
6	<p>“Presentan alta dificultad para aplicar los conocimientos, requieren de varias ejemplificaciones para lograrlo”</p> <p>“Se identifica estrés por no poder comprender el tema, se les ejemplifica en varias ocasiones, hasta que logra disminuir el estrés”</p>
7	<p>“Presentan alta dificultad para aplicar los conocimientos en la definición de propuestas para la solución del problema elegido, se les ejemplifica el proceso varias ocasiones, a pesar de eso, no todos logran contextualizar”</p> <p>“Demuestran estrés porque las propuestas que hacen para solucionar problemas no se les aceptan, por ser meras propuestas mecánicas. Se les insta a realizar propuestas reales.”</p>
8	<p>“Los estudiantes muestran mucha dificultad para aplicar los conocimientos a problemas de su contexto, eligen problemas generales y las soluciones propuestas son más del tipo técnico que reales.”</p>
10	<p>“Los estudiantes aún muestran mucha dificultad para aplicar los conocimientos, aunque muchos de ellos logran alcanzar la comprensión, la dificultad aún es observable.”</p> <p>“Demuestran estrés por no comprender la actividad, y se observa cansancio mental, por lo que el interés cambia de comprender a solo cumplir.”</p>

Como se puede identificar, los problemas para la aplicación de los conocimientos en las actividades se propiciaron a partir de la sesión seis, ya que en las primeras sesiones las actividades fueron de nivel cognitivo inferior, referentes a identificación de algoritmos en la vida real, búsqueda e identificación de simbologías para diagramas de flujo e identificación de errores en diagramas de flujo. Durante la reunión de grupo focal, uno de los temas que tomó mayor relevancia fue precisamente los factores que influyeron para que los estudiantes no lograran la resolución de actividades que implicaban aplicar los conocimientos en problemas de su contexto real y posibles estrategias para prevenir el suceso durante el parcial dos (iteración dos).

Respecto a esto, los estudiantes coinciden en que hizo falta más práctica, como se lee en los comentarios de la sesión (04/03/2021):

Tabla 7

Factores que influyeron en la aplicación de conocimientos

# EA	Comentario
EA09	“es que en la secundaria nunca nos pedían trabajos así de tipo pensar y así, entonces, si se me hizo difícil, y pues no sé cómo ponernos a practicar más hubiera ayudado más que cosas así como investigar las figuras y así” (vía chat)
EA15	“tal vez nos faltó práctica maestra, porque como no comprendíamos el tema, tal vez nos faltaron más ejercicios y así” (vía micrófono)
EA16	“yo creo que si nos faltó práctica porque en el diagrama durante el producto, yo busqué en YouTube videos para ayudarme porque pues nunca hicimos en ninguna tarea un diagrama y pues me confundí y no supe, y me frustré mucho”(vía micrófono)

Se identifica también como principal factor de estrés las fallas de conectividad, como se lee repetidamente en las conversaciones con el docente tanto de forma asíncrona como durante las clases síncronas (Tabla 8):

Tabla 8*Estrés causado por fallas de conectividad*

Fecha	Reporte de fallas de conectividad
25 de enero	“Maestra,a (sic)... no lo deja entrar a la clase por que le está fallando el internet”
28 de enero	“Estoy teniendo problema para conectarme, deme 5 minutos” “Maestra no había podido porque mi internet estaba fallando”
19 de febrero	“Maestra buenos días, ayer no pude entrar a clase por qué tuve muchos problemas con mi internet fallaba mucho y en ocasiones se me llevo a ir de nuevo la luz” “Buenos días, maestra, lo que pasa es que no pude subir el producto integrador porque apenas ayer me llevo la luz pero mi internet no llegó me estuvo fallando y apenas ahorita puse una recarga se lo podría mandar por aquí maestra?”
22 de febrero	“Buenas tardes maestra, se lo había enviado por aquí por chat el producto. Ya que no me había llegado el internet para subirlo” “Maestra buenas tardes estuve como 5 minutos intentando mandar el examen pero nunca se cargo (sic) por el internet y ya se cerro (sic) :(“
24 de febrero	“Maestra el interneth (sic) me estaba fallando mucho y apenas regreso, no pude hacer el examen porfavor deme unos 15 o 20 min y lo termino rápido” “Maestra mi internet esta (sic) fallando, y no puedo enviarle el archivo no me deja entrar a Teams desde la compu” “Una disculpa, pero es que no podía cargar aquí tampoco debido a mis problemas con el Internet “ “Buenas tardes, maestra, iba a entregar el examen 2 minutos antes de su vencimiento y mi computadora se puso super lenta, mi internet también no me ayudo y no se pudo subir a tiempo. ¿Que podría (sic) hacer ahí?”

Motivación. Por otra parte, a pesar de las dificultades para aplicar los conocimientos en la resolución de problemas reales, es posible identificar como el incluir en las actividades temáticas del interés de los estudiantes como los videojuegos, influye positivamente en su motivación intrínseca, como se puede

leer en las anotaciones del diario de campo del docente en la sesión cuatro (28/01/2021): “Se aborda la actividad con tema de videojuegos y algunos estudiantes comparten cuáles son sus videojuegos favoritos sin que el docente haya preguntado”.

En la transcripción de la misma sesión se lee como parte de las participaciones de los estudiantes: “Yo mi juego favorito es Free Fire, pero me estreso mucho cuando no gano, ¿puedo hacer mi trabajo de eso, de cómo no estresarme por perder?” (EA11) ó “Yo nunca había visto ese jueguito maestra, pero es como que de tener que pensar para ganar verdad, ¿No puede jugarse en un celular?” (EA14).

De igual forma para la actividad tres que consiste en la resolución de un juego, se lee en el diario de campo (28/01/2021): “Demuestran interés en resolver el juego en menor tiempo que el docente y lo realizan en repetidas ocasiones”.

Relacionado también con la motivación en la asignatura, se tiene que un grupo considerable de estudiantes demuestran interés por profundizar más allá del material brindado por el docente, lo cual para la actividad dos (Simbología para diagramas de flujo) es favorable y propicia el diálogo, el análisis y el cuestionamiento de los contenidos de la asignatura, como se lee en la siguiente anotación del diario de campo correspondiente a la etapa posterior a clase de la sesión tres (25/01/2021):

13 estudiantes investigaron más a fondo las simbologías para la actividad de clase e hicieron un reporte con más información de la solicitada, y de la misma forma preguntan en clase porque no se incluyeron todas las simbologías en los materiales que proporcionó el docente.

Sin embargo, para las actividades que implicaban la aplicación de los conocimientos causó confusión en los estudiantes como expresa el EA16: “Iba decir lo mismo, que en los videos había como procesos diferentes y por eso me confundía” o el EA15 en la sesión de grupo focal:

yo busque en YouTube videos, con los videos que usted nos dio, para ayudarme a guiarme y había varios videos que me daban un proceso parecido, pero de forma diferente, cada uno de forma diferente y me confundía, entonces no sabía cuál era el correcto para elaborar el diagrama de flujo.

Referente a la motivación extrínseca, se identificó una tendencia a realizar plagio durante las primeras cinco actividades de asignatura, identificando ocho actividades con plagio por parte de los estudiantes, ya sea plagio de sus compañeros de clase o de Internet. El total de las actividades fue anulado y se explicó de forma privada vía chat de plataforma *Teams* a cada estudiante que el plagio no es una práctica que los beneficie y que impide a sus docentes ayudarlos a identificar sus debilidades y orientarlos a superarlas, y a su vez les impide darse cuenta de las verdaderas capacidades que poseen. Ante esta acción del docente, las respuestas de los estudiantes fueron diferentes:

- Los EA03 y EA13 dejan de entregar actividades y no responden los intentos de contacto que el docente establece en clase asíncrona y síncronas, a pesar de eso el EA03 continúa presente en todas las sesiones de clase, mientras que el EA13 no vuelve a tener actividad durante la iteración uno.
- Los EA10, EA11 y EA14 persisten en su proceso de aprendizaje después de la anulación de la actividad y solicitan constante revisión previa de las actividades, indicando no estar seguros si las actividades están correctas. Particularmente se logra identificar un alto grado de preocupación y estrés en la EA11 por no alcanzar las máximas calificaciones en las actividades como se lee en las conversaciones privadas con el docente: “Si maestra espero sacar mejor calificación, no me la esperaba una calificación un poco baja pero en el siguiente parcial lograré una mejor calificación”, o “quería saber cómo le puedo hacer o que puedo hacer para tener los mismos puntos”, y también “le pido trabajos extra o los que sean necesarios para aunque sea tener una calificación aprobatoria”.

Durante el transcurso de esta primera iteración, los EA10, EA11 y EA14 demuestran una mejora en la confianza hacia sus capacidades y a la par, el desarrollo de sus habilidades para apropiarse del conocimiento y contextualizarlo en las actividades aumenta, como se lee en el diario de campo del docente en el momento posterior a clase de las sesiones seis y siete: "... también muestra una mejora excelente, logra aplicar la metodología de solución de problemas para proponer una solución", y "es la primera ocasión que no hace contacto por inbox de *Teams* para preguntar si su actividad está bien y logra realizarla correctamente". O como indica la EA10 en un chat con el docente: "si maetra, (sic) creo ke (sic) ya entendí, intentaré realizarlo yo sola".

También se identifican seis estudiantes que, si bien no incurren al plagio académico, las primeras actividades las entregan incompletas o con muchas deficiencias. Al respecto, el docente retroalimenta de forma individual cada actividad indicando primero cuales son las fortalezas, después cuales son las debilidades, una orientación para las correcciones y por último un mensaje de apoyo para ir mejorando durante el parcial. Se muestra como ejemplo la retroalimentación dada vía plataforma *Teams* a uno de los estudiantes en la actividad uno (18/01/2021):

Hola..., primero te felicito por la presentación de tu trabajo, es muy llamativa y bonita. Respecto al algoritmo que presenta, no es del todo correcto, hay que recordar que un algoritmo se describe en pasos individuales y no a manera de párrafo. Te inicio el que describes como ejemplo, así hasta que termines cuidando que sea solo una acción en cada paso. Puedes enviarlo de nuevo corregido antes del cierre de la actividad, verás que durante el parcial iremos mejorando. Saludos y cualquier duda estoy al pendiente.

Durante el transcurso de la primera iteración las acciones y actitudes de estos seis estudiantes son diversas, demuestran no poseer las habilidades para la resolución de las actividades y el alcance de los objetivos de aprendizaje, por lo que se

trabaja con ellos el análisis de información, la apropiación del conocimiento y la aplicación de este a la resolución de las actividades de forma prioritaria:

- Los EA02 y EA06 tras el envío de las primeras actividades y la recepción de retroalimentación e invitación a realizar correcciones, dejan de enviar las actividades y se limita a hacer solo la resolución del juego que es la más sencilla. Se detecta que asisten regularmente a las sesiones síncronas, pero a pesar de los intentos de establecer contacto con ellos vía plataforma no responden a ninguno, por lo cual no puede identificarse la razón por la que dejaron de enviar actividades.
- Los EA05 y EA07 no logran un progreso durante la primera iteración, ya que a pesar de continuar con la entrega de las actividades, solo realizan el primer envío, pero nunca realizan las correcciones que se les indican para mejorar la actividad como se indica al EA05 vía chat de *Teams* por parte del docente durante la clase de la sesión cuatro (28/01/21): “Hola de nuevo..., la definición de tu problema está excelente, solo te faltó la propuesta de solución. Igual y si gustas ahorita en clase me la presentas y ya te agrego la calificación restante. ¡Saludos!”, o al EA07 también vía chat de *Teams* en la etapa posterior a clase de la sesión 10 (18/02/21): “Si es que te interesa podemos hacer llamada el lunes por la tarde tu y yo y te ayudo a desarrollarlo, porque si detecto muchos errores, ¡pero nada que no se pueda solucionar a tiempo :D Saludos!” en el producto del parcial.
- Los EA08 y EA09 si atienden la invitación a realizar las correcciones y logran una mejora en sus habilidades y en la resolución de actividades, aunque esta mejora se refleja hasta las últimas sesiones de la primera iteración, como se lee en las retroalimentaciones vía plataforma *Teams* del docente hacía el EA08 y EA09 respectivamente: “Hola..., me da gusto que estés mejorando. En esta ocasión las observaciones son menos apremiantes, solo dos...”, “Hola..., agradezco tu trabajo, me da gusto que se refleje las mejoras que estás haciendo. el contenido es correcto,

completo, comprensible y bien organizado. Solo faltó agregar las referencias de donde obtuviste esta información”.

Como parte del seguimiento a las acciones ejecutadas en esta iteración, se identificaron tres estudiantes que no presentaban actividades o participación en clases:

- En el momento posterior a clase de la sesión cuatro se detectó que el EA01 no se conectaba a las clases y tampoco había entregado ninguna actividad, por lo que se intentó establecer contacto con él de forma privada mediante inbox de plataforma Teams y mediante correo electrónico, lo cual no tuvo respuesta positiva. Posteriormente se platicó con el tutor del estudiante, quien logró contacto con el joven de forma exitosa, se le instó a involucrarse en su proceso de aprendizaje en la asignatura.

A partir de esta invitación, el estudiante cambió de forma positiva su actitud y rendimiento paulatinamente, entregó las actividades más sencillas de realizar como los juegos y la creación de simbologías, pero no entregó las actividades relacionadas el análisis y comprensión como los reportes de investigación o redacción de propuestas, estuvo activo en la mayoría de las reuniones y tuvo una participación en clase vía chat. Al finalizar la primera iteración el rendimiento académico del estudiante tuvo una mejora positiva significativa desde una dimensión cualitativa, pero que aún no logró reflejarse en lo cuantitativo, ya que su calificación fue reprobatoria.

- El EA04 demuestra mucha inseguridad en entregar las actividades realizadas por él y recurre al plagio o a entregarlas deficientes, pero constantemente se le orienta y se le insta a seguir trabajando y no tener temor a equivocarse, como se lee en una de las conversaciones con el docente: “verá que aprender suele ser divertido cuando dejamos de preocuparnos por si nos equivocamos. No hay nada de malo en eso, ¡saludos!”.

Después de varias sesiones el estudiante muestra un avance positivo como se lee en el diario de campo del docente en el momento posterior a clase de la sesión siete (08/02/21):“muestra una mejora excelente, no copia trabajo ni trata solo de cumplir, sino que expresa un problema real y propone una solución”. Este estudiante demuestra una significativa disminución en el miedo a cometer errores y establece un lazo de confianza con el docente, ya que le exterioriza muchas de las dificultades que presenta también en las otras asignaturas. A pesar de su mejora en actitud hacia el aprendizaje no logra desarrollar en esta primera iteración las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos en las actividades, pero ahora es posible ayudarlo a identificar sus deficiencias y trabajar sobre ellas.

- Como último se identifica al EA15 solo realiza una de las actividades y nunca se conecta a ninguna reunión, se intenta contactar con él vía plataforma de Teams, se reporta al tutor, pero no logra establecerse ningún contacto de forma exitosa.

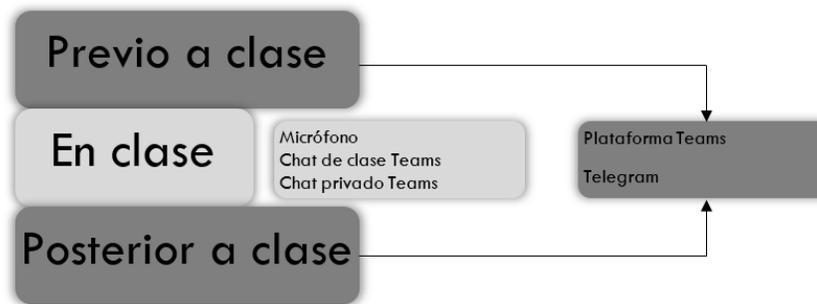
Aprendizaje invertido. La variable de aprendizaje invertido fue observada desde las categorías previo a clase, en clase y posterior a clase, atendiendo la estructura pedagógica definida para su implementación. La atención de dudas y el seguimiento a estudiantes son dos indicadores que están presentes en las tres categorías que conforman esta variable. Respecto al primero, se tiene que tanto el docente como los estudiantes afirman que la resolución de dudas fue favorable para una utilización eficaz del tiempo y mejora de los aprendizajes, esto debido a tres características: rápida, clara y el hecho de que pudiera efectuarse por distintos medios de comunicación.

Para los momentos de previo a clase y posterior a clase el medio de comunicación más utilizado fue el *inbox* de *Teams*, seguido de Telegram que fue utilizado en dos ocasiones por parte de dos estudiantes, mientras que para el momento en clase se utilizaron tres medios de comunicación con mayor frecuencia: micrófono, chat

de clase e *inbox* de *Teams* respectivamente (Ver Figura 21), de acuerdo con las anotaciones del diario de campo correspondientes a la primera iteración.

Figura 21

Medios de comunicación utilizados en la iteración uno



Los estudiantes y el docente de asignatura afirman que la resolución de dudas tanto en clase como fuera de ella fue rápida y clara e hizo que la forma de trabajar fuera sencilla (Tabla 9), e incluso la EA15 afirma que a pesar de que no le gusta la metodología del aprendizaje invertido (trabajar en clase) la prefiere debido a que la inmediata aclaración de dudas en clase facilita y beneficia la resolución de sus actividades, e incluso en la sesión seis (04/02/2021) dos estudiantes resuelven la duda de su compañera vía micrófono como se puede leer en las transcripciones de la reunión del grupo focal y en las anotaciones del diario de campo (Tabla 10).

Referente al seguimiento a los estudiantes para esta primera iteración, la estructura pedagógica adoptada para el aprendizaje invertido (tres momentos) permitió administrar de forma más eficaz los tiempos en clase, ya que desde la preparación previa los estudiantes expresaban sus dudas sobre los contenidos a abordar y la actividad correspondiente, como se describe en el diario de campo de la sesión siete (08/02/2021):

...muchos de los estudiantes que preguntaron antes de la clase sus dudas, trajeron un avance de su actividad y fue posible orientarlos en la corrección cuando fue necesario o bien indicarles que van muy bien, muchos

terminaron la actividad en clase y además esto es bueno, ya que esta es la primera actividad del producto del parcial y si hacen esto mal, las demás también estarán equivocadas.

Tabla 9

Actitudes de los estudiantes ante el aprendizaje invertido

# EA	Comentario
EA10	"... no sé a mí.. no me gusta trabajar tanto así en clase, pero... también siento que está bien porque si no le entiendes a la tarea en ese rato le preguntas al maestro y por eso es mejor así... trabajo en clase, siento como que... aprendo mejor y más rápido"
EA17	"pues a mi si me gustó la manera de trabajar, estaba sencilla porque le preguntas en la clase al maestro y ya no tienes que esperar a que te conteste los mensajes para acabar las tareas..."
EA04	"Si, si fue a tiempo, cuando yo le preguntaba cosas maestra si, no fue en el mismo momento que le pregunté pero si, si pasaban nada más como dos horas, y hay veces con otros maestros que tardan días para contestar"
EA18	"este, pues yo considero que estuvo bien, eh.. siempre que lo ocupé todas las dudas fueron resueltas y pude entender rápido aunque no estuviéramos así.. en vivo, así que yo pienso que estuvo bien"
EA12	"pues a mí me gusta que podamos preguntar por diferentes formas como micrófono, chat, se me hace que es accesible porque pues le puedo preguntar aunque no esté en mi casa en mi computadora, pues está bien"

Tabla 10

Atención de dudas durante la iteración uno

Fecha	Comentario
18/01/2021	"Hubo 2 dudas y ambas se pudieron solucionar en clase, la primera referente a los tiempos para entrega de actividades y la segunda referente a la actividad de clase"
25/01/2021	"5 dudas de 4 estudiantes vía micrófono, y una vía chat. Todas fueron resueltas en tiempo de clase y referentes a la actividad.
28/01/2021	"4 estudiantes preguntan vía micrófono dudas referente a la actividad y son respondidas dentro de clase"
04/02/2021	"La EA19 indica que no entendió nada del tema, después dos de sus compañeras tratan de ayudarle explicando vía micrófono lo que entendieron"
08/02/2021	"3 estudiantes exponen sus dudas y se resuelven en tiempo de clase, 2 vía micrófono y 1 vía chat"
11/02/2021	"Los estudiantes exponen 3 dudas vía micrófono, 15 dudas vía inbox y todas son resueltas en clase. Se les da una retroalimentación grupal acerca de las deficiencias identificadas más recurrentes en la actividad anterior, ya que la de esta sesión es seguimiento de ella"
18/02/2021	"Se atendieron dentro del tiempo de clase 3 dudas de estudiantes"

En clase, si bien todas las dudas expresadas fueron resueltas, el tiempo no fue suficiente para dar seguimiento a todos los estudiantes e identificar a aquellos que presentaban irregularidades en su proceso de aprendizaje como no trabajar, errores en comprensión de los aprendizajes y demás, como se puede leer en el diario de campo por parte del docente en la sesión 10 (18/02/2021):

...en todas las clases síncronas fue posible resolver las dudas, pero en ninguna de ellas, a excepción de la clase cuatro fue suficiente el tiempo para preguntar a los estudiantes que no participaban o que no mostraban avance de su actividad y poder ayudarlos.

Sin embargo, este seguimiento se realizaba en el momento posterior a clase después de revisar las actividades que adjuntaban los estudiantes que no lograban finalizarla en clase. Se identificaba a los estudiantes que no había

entregado la actividad correspondiente y se les dejaba un mensaje en los comentarios de la actividad, como muestra el siguiente ejemplo realizado al EA03 en la Evidencia 2. Definición de problema o mejora (08/02/2021): “Hola ..., espero todo este muy bien. Cualquier cosa en que pueda apoyarlo, me dice”.

En cuanto a los materiales de consulta en la preparación previa, se observaron tres factores: el acceso, el tiempo de consulta y la accesibilidad a los mismos. En cuanto al acceso los estudiantes reportan en dos ocasiones falla para acceder a alguno de los materiales, en la sesión tres reportan un enlace a un video de YouTube erróneo y en la sesión seis el acceso a una de las imágenes. Ambos errores se identifican y se corrigen en el momento por parte del docente. Respecto a la accesibilidad desde diferentes dispositivos y plataformas no se reporta ninguna falla durante la primera iteración.

Para el tiempo de consulta de los materiales, los estudiantes afirman que el tiempo requerido para estudiarlos fue suficiente en comparación con el tiempo de anticipación otorgado para hacerlo, atribuyendo esto en parte al formato y a la corta duración de estos, como se puede leer en las anotaciones del diario de campo por parte del docente en la sesión tres (25/01/2021): “Indican que el formato y tiempo de los materiales de consulta les facilitan y disminuyen el tiempo para consultarlos, haciendo comparación con sus otras materias.” La sesión seis presentó una excepción, ya que los estudiantes manifestaron no estudiar los materiales debido a que era un tema muy difícil, como anota el docente en el diario de campo (04/02/2021): “Nadie analizó los materiales, pero indican que no fue por falta de tiempo, sino porque les pareció un tema difícil, lo cual indica que si hubo una consulta al menos”, el tema abordado fue 1.6. Características del pseudocódigo.

Otro de los indicadores son las actividades de asignatura, de estas se observaron dos factores: el tiempo para su realización y su entrega, y la adaptabilidad de estas a los estilos de aprendizaje y necesidades de los estudiantes. Durante las clases se observó el tiempo para realizarlas y posterior a clase el tiempo para

finalizarlas y entregarlas en plataforma. En cuanto a su realización durante clase, se identifica que en cuatro de las sesiones el tiempo fue suficiente para la finalización e incluso en una de ellas hay tiempo libre utilizado para platicar sobre videojuegos, en tres de las sesiones se logra realizar un avance de la actividad, más no es posible su finalización y en una sesión el tiempo no fue suficiente para finalizar la actividad, pero los estudiantes permanecen después de la hora de clase hasta terminarla, como se observa en las anotaciones del diario de campo del docente:

Tabla 11

Tiempo para realización de actividades durante iteración uno

Fecha	Comentario
18/01/2021	“Se logra ejemplificar a los estudiantes en clase, algunos de ellos muestran un borrador previo y se les hacen observaciones generales. El tiempo fue suficiente para finalizar la actividad.”
21/01/2021	“La actividad colaborativa pudo resolverse en el tiempo de clase sin problema y con una gran participación e intercambio de ideas.”
25/01/2021	“Realizan un avance significativo en la estructura de la actividad, pero no les es posible finalizarlo en clase. La actividad es un reporte de investigación.”
28/01/2021	“El tiempo fue suficiente y restó tiempo libre para platicar un poco de videojuegos.”
04/02/2021	“No fue suficiente. La sesión se extendió 20 minutos, se les indicó que la permanencia era voluntaria y todos se quedaron hasta resolver la actividad y comprender el tema.”
08/02/2021	“Los estudiantes demuestran facilidad para elegir un problema de su contexto, pero dificultad para proponer soluciones reales, por lo que solo pueden realizar un avance en clase.”
11/02/2021	“El tiempo para ejemplificar y resolver dudas es suficiente, sin embargo el tiempo para resolver la actividad no lo es, dado que presentan dificultad para aplicar los conocimientos en su vida. Se logra un avance para la mayoría y solicitan continuar con la actividad la próxima clase.”
18/02/2021	“El tiempo fue suficiente para finalizar, aun así se brinda tiempo extra en plataforma debido a los problemas de luz eléctrica del municipio.”

Referente al tiempo para finalizarlas después de clase y entregarlas en plataforma, en la primera iteración los estudiantes afirman que el tiempo otorgado no es suficiente, como expresan los EA15 y EA09 respectivamente:

Pues creo que nada más batallé con lo de las fechas de entrega, bueno la hora más bien, puedo entregarlo por ejemplo a las 12 posiblemente, por ejemplo si usted encarga o si encarga una tarea ahorita, a las 12 yo se la puedo tener lista, pero si la encarga a las 5 o en media hora pues obviamente no, no la puedo tener lista.

A mí en lo particular no me gusta como entregar las actividades en clase, ósea de que acabándose la clase ya no puedas entregarlas, porque siento que... pues si no las termino pues ya no las pude entregar y como que me estreso más y así, ósea si a veces son así como mapas mentales y así que tengas que hacerlo colorido, como... que no te alcanza a colorearlo bien o no te alcanza a verlo bonito, y pues ya lo tienes que mandar así y... entonces tal vez si daría un poquito más de tiempo después de la clase estaría muy bien.

Analizando la adaptabilidad de las actividades, los estudiantes afirman que la posibilidad de entregarlas en diferentes formatos ayudó a disminuir el tiempo para realizarlas y el estrés, debido a que el poder realizarlas en el cuaderno y entregarlas en fotografía favorecía a quienes no tenían computadora portátil o de escritorio y trabajaban desde su celular. También el poder convertirlas a formato PDF disminuía el peso del archivo y les facilitaba la carga de la actividad en *Teams*, ya que algunos no tenían Internet en casa o el que tenían al compartirlo con los demás integrantes del hogar presentaba lentitud y fallas. De igual forma, para esta primera iteración el medio de entrega más recurrente fue el escrito, pero también hubo estudiantes que utilizaron audios o videos y expresaron sentirse más contentos al poder hacer la tarea de una forma que les agrade (Ver tabla 12).

Tabla 12

Adaptabilidad de las actividades durante la iteración uno

# EA	Comentario
EA19	“Maestra, algunas tareas que usted encarga, por ejemplo para hacerlos un poquito más estéticos yo usaba unas fuentes que descargaba de Internet y cuando lo enviaba a la plataforma por no sé en Word, y si usted lo descargaba y no tenía ese tipo de letra pues se miraba como un poco desordenado y así, para mí una de las soluciones es enviarlo en PDF, entonces en esas ocasiones podemos mandarlo en PDF?... a ok, entonces así lo haré ahora”
EA21	“y eso podría ser también una manera de que no haya problemas para subir trabajos en la plataforma porque archivos en PDF se suben con más facilidad que un Word o Power Point. Cuando conviertes a PDF como sé que comprime y batalla menos en subirse, porque mi Internet lo usamos todos en la casa para el trabajo o la escuela y está horrible.”
EA10	“A mi me gustó mucho que nos de permiso de hacer las actividades en el cuaderno, yo sé que algunas como el juego no se podían porque pues... pues son en Internet, pero las demás si... y pues... yo siempre trabajo desde mi celular porque no tengo compu, y eso me.. uff... quitó mucho estrés y tiempo para hacer las tareas, eso está bien padre”.
EA20	“Ay maestra, yo hice mi tarea en video porque pues me gusta mucho hacer videos así como Tik Tok, y le puse una canción pero de mi grupo favorito, ojalá que eso no me baje puntos”.

Reformulación de estrategias. Atendiendo las unidades de significado identificadas en el análisis de los datos de la primera iteración en cuanto a la inquietud de los estudiantes por la naturaleza práctica del segundo parcial donde se aborda Excel y sus experiencias pasadas en la elaboración de actividades y examen, se reformularon tres estrategias, todas referentes a las actividades de asignatura y establecidas como acuerdos con los estudiantes durante la reunión del grupo focal de esta primera iteración:

- Realizar más ejercicios prácticos.
- Aplicar ejercicios de repaso general como preparación para el examen.

- Otorgar más tiempo para finalizar y entregar las actividades en plataforma posterior a clase

De esta manera, se puede leer en las transcripciones de la reunión del grupo focal por parte del docente referente a realizar más ejercicios prácticos:

...respecto a realizar más ejercicios prácticos, si, posiblemente debimos enfocarnos más en lo práctico y no tanto en los conceptos y demás. Para el segundo parcial haré las modificaciones necesarias para trabajar rápidamente los aspectos teóricos e iniciar con lo práctico lo más rápido posible.

En cuanto a los ejercicios de preparación para el examen, se lee lo siguiente:

...ok, entonces la propuesta es crearles exámenes de repaso voluntarios, sin ponderación, pero disponible para quien quiera practicar los tiempos que los lleva solucionarlo, los voy a elaborar muy parecidos en cuanto a estructura y contenidos, no será lo mismo que el examen, pero tendrán la oportunidad de ir midiendo su desempeño en contenidos, habilidades y rapidez, que créanme que este último aspecto solo se mejora con practicar, practicar y practicar.

Y referente a otorgar más tiempo para entregar las actividades en plataforma se expresa lo siguiente por parte del docente:

Entonces bueno, si ustedes dicen que las horas de entrega, las fechas de entrega tan cortas a veces les complica, entonces los jueves las actividades que nosotros tengamos, van a quedar abiertas hasta media noche y las del lunes se extienden hasta el martes hasta media noche y si son muy complicadas se las voy a extender hasta el miércoles hasta las 4:00 pm.

Iteración dos

La iteración dos se realizó del 1 de marzo al 23 de abril del 2021, se programaron 10 sesiones y fue posible realizar ocho, las sesiones no llevadas a cabo fueron la

sesión 11 (01/03/2021) por problemas de salud del docente y la sesión 15 (15/03/2021) por ser un día festivo. Tomando en cuenta la reformulación de estrategias los referentes teóricos acerca de las hojas de cálculo se abordaron en las primeras dos sesiones (sesión 13 y sesión 14) y el resto de las clases fueron prácticas en Excel.

Rendimiento académico. Para esta segunda iteración el factor que más causó estrés en los estudiantes fue el Internet como muestra la Tabla 13, ya que debido a la alza del uso de Internet causado por el confinamiento Covid-19 el principal proveedor del municipio presentaba muchas fallas y mala calidad en sus servicios. Los aspectos en que más causó estrés fue en la entrega de actividades y en la permanencia o calidad de las sesiones síncronas, como se expresó en repetidas ocasiones durante esta segunda iteración.

Durante el examen correspondiente al segundo parcial fue donde más se generó estrés de los estudiantes, originalmente la duración del examen fue de 50 minutos, establecido en el calendario de exámenes de la institución, pero al percibirse estrés por la mayoría del grupo, se les otorgaron 10 minutos de prórroga para la entrega. Referente a la ética académica, solamente se identificó en la sesión 14 el plagio de actividad entre los EA04 y E6, a los cuales les fue anulado el trabajo y se les invitó a realizarlo nuevamente, lo cual no realizaron.

Tabla 13

Estrés por fallas de Internet

# Sesión	Comentario
14	<p>“Maestra mi compañera me mandó un mensaje que su Internet la saca de la clase y puso saldo pero tampoco puede entrar así con datos” (vía micrófono)</p> <p>“Maestra de verdad le juro que estuve intentando mandar la actividad, aquí tengo capturas donde lo intentaba y desde mucho antes que se acabara el tiempo, porfa (sic) déjeme entregarla por aquí, no quiero sacar 0” (vía <i>inbox</i> de Teams”</p>
19	<p>“Maestra es que mis hermanos no querían dejar de usar el Internet para jugar y mi mamá no los quitó y yo no pude entrar a la clase, solo quería decirle que por eso falté, veré la grabación comoquiera.” (vía Telegram)</p>
20	<p>“Maestra ya van como cinco veces que me saca de la clase mi Internet y ni le entiendo a lo que estamos haciendo porque cada rato me saca, ¿Puede explicarme por favor de nuevo?” (vía micrófono)</p>
Examen	<p>“Se les otorgaron 10 minutos más de tolerancia para entregar el examen, debido a que se recibieron múltiples mensajes de los estudiantes preocupados porque su Internet no los dejaba subir el examen”</p> <p>“La madre de una de las estudiantes se comunicó molesta indicando que su hija estaba muy estresada y llorando porque no podía subir el examen a plataforma debido al Internet, se recibió vía <i>inbox</i>” (nota de diario de campo)</p> <p>“El EA12 se comunicó vía <i>inbox</i> muy molestó porque no pudo cargar el examen y la actividad en plataforma se había cerrado, indicando que su Internet no lo dejó subirlo por más de 10 minutos que lo estuvo intentando” (nota de diario de campo)</p> <p>“La EA08 realizó llamadas constantemente vía Teams solicitando oportunidad para entregar el examen por <i>inbox</i> indicando que no pudo cargarlo en plataforma antes de que cerrará, esto debido a su Internet” (nota de diario de campo)</p>
Grupo focal	<p>“...pero no, no tuve problemas, ósea si tuve problemas con Internet y eso me estresaba, pero la materia en si no se me complicó mucho...” (EA24 vía micrófono).</p>

También, debido a la dificultad para aplicar los conocimientos en la resolución de actividades durante la primera iteración por parte de los estudiantes, se consultó nuevamente el referente teórico para la reformulación de las estrategias. Así,

tomando en cuenta que la teoría de la autoeficacia indica que debe existir congruencia entre el nivel cognitivo requerido por las tareas y el nivel cognitivo actual de los estudiantes, y que de lo contrario, un estudiante con alto nivel de autoeficacia que es expuesto repetidamente a tareas que no le es posible alcanzar disminuirá su nivel de autoeficacia, se abordaron las actividades en dos etapas (Figura 22).

Figura 22

Estrategias para el alcance de aplicación de conocimientos por los estudiantes

<p>Primera etapa</p>	<p>Objetivo. Aprendizaje mecánico sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas para dar formato a hojas de Excel. - Utilidad sobre cada función en Excel abordada. - Ejecución de fórmulas y funciones en Excel.
	<p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejemplificación. - Instrucciones directas sobre que fórmulas y/o funciones utilizar en las actividades.
<p>Segunda etapa</p>	<p>Objetivo. Aplicación de conocimientos en la resolución de situaciones cotidianas mediante el análisis y razonamiento</p>
	<p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientación en solución de actividades sin ejemplificación previa. - Actividades que hagan necesaria la activación de conocimientos previos. - Trabajo colaborativo.

De esta forma, primero se familiarizó a los estudiantes con los niveles cognitivos inferiores y posteriormente que adquirían la confianza en el uso de Excel, se procedió a orientarlos en la aplicación de los conocimientos, es importante aclarar que la aplicación de dichas etapas no es exclusivamente de carácter lineal, sino que cuando se identificó que había dificultad para aplicar los conocimientos se regresaba a la primera etapa, ya sea de forma individual o grupal. También se orientó y familiarizó constantemente a los estudiantes sobre el cambio gradual en las actividades, haciendo énfasis en el análisis de las necesidades de las

situaciones reales propuestas a través de las actividades, para la posterior aplicación de los conocimientos en su resolución, como se lee en las transcripciones de la sesión 16 (18/03/2021) por parte del docente:

...entonces lo necesito analizar y razonar, las instrucciones no van a ser del tipo inserta la función AHORA, no, sino que ustedes deben analizar y razonar las necesidades, si ustedes necesitan insertar la fecha y la hora del sistema, entonces buscan la utilidad de cada función e identificarán que la que puede ayudar es la función AHORA y entonces la aplicarán. De esa naturaleza serán las indicaciones en las actividades para que desarrollemos esas habilidades tan necesarias para la aplicación de los conocimientos y a la vez activemos los conocimientos previos.

Al comenzar las actividades en las que era necesario la aplicación de las fórmulas y funciones de Excel para la resolución de actividades, se observó dificultad por parte de los estudiantes para lograrlo y se identificó una tendencia a escribir manualmente las cifras de los resultados, en lugar de utilizar fórmulas y funciones. Nuevamente, atendiendo el referente teórico que indica que los objetivos del aprendizaje deben estar enfocados en el proceso y no en el contenido (Ertmer y Newby, 1993; Jonassen, 1994), se les explico a los estudiantes que no se estaban calificando que los resultados fueran iguales a los del docente, sino la aplicación de las formulas y funciones, como se lee en la transcripción de la conversación en la sesión 18 (25/03/2021):

EA21: “Maestra, si yo tengo las funciones bien, pero las cantidades no están igual a las que usted tenía, como quiera está bien o quiere decir que me equivoqué?”

Docente: “No te preocupes, si las formulas y/o funciones están aplicadas correctamente es lo que revisaré, los resultados en si pueden variar dependiendo de las cantidades que tu hayas utilizado para tu actividad, así que no tiene que ser igual al mío o al de nadie más”.

Con esta constante orientación, dicha tendencia a copiar los resultados o bien a hacerlos en calculadora y después solo escribirlos en Excel, disminuyó, y solamente tres estudiantes continuaron con esta práctica a pesar de la constante orientación.

Una vez que los estudiantes mejoraron la confianza en sus habilidades para aplicar los conocimientos, la ayuda entre pares fue más frecuente en las sesiones síncronas. Así, en la sesión 17 (22/03/2021), el EA22 expresa dudas sobre la actividad vía micrófono y la EA20 le explica los procesos que realiza para resolverlo, demostrando con esto también la activación de los conocimientos previos y logrando que el EA22 también logre activar sus conocimientos previos. También, durante la sesión 20 (15/04/2021) vía micrófono y chat grupal de *Teams* los estudiantes trabajan compartiendo ideas sobre cómo resolver el producto del bloque II, referente a obtener sus promedios actuales y la calificación mínima necesaria para aprobar cada asignatura, logrando construir las fórmulas necesarias para la resolución de la actividad.

Motivación. Para esta segunda iteración, buscando mantener la motivación en alcanzar los aprendizajes e incluso mejorarla, nuevamente las actividades se basan en temas referentes a la vida cotidiana del estudiante como sus pasatiempos y sus calificaciones en las asignaturas actuales, lo cual genera diálogos entre los estudiantes, y es posible observar cómo estas interacciones entre ellos favorece un ambiente de confianza, como se lee en la transcripción del diario de campo en la sesión 14 (11/03/2022): “la estrategia de permitir a los estudiantes elegir los temas de la actividad en base a sus intereses personales generó que entre ellos mismos comenzaran a preguntarse sus gustos e intereses y esto trajo un ambiente de trabajo mucho más relajado y cómodo”.

Como se mencionó en el apartado de rendimiento académico de esta segunda iteración, se orientó a los estudiantes a enfocarse en los procesos que realizaban más que en los resultados, lo cual favoreció el equilibrio entre la motivación intrínseca y la motivación extrínseca, ya que para obtener una calificación

aprobatoria en las actividades debían enfocarse en analizar sus procesos para aplicar los conocimientos e incluso los comparaban con los de sus compañeros para conocer cuál era más rápido, fácil y correcto, mientras que al mismo tiempo demostraban interés en llegar a los resultados reales dado que involucraban aspectos de su vida real, como se lee en diferentes ocasiones en las transcripciones de las grabaciones de las clases 19 y 20 (Tabla 14):

Tabla 14

Motivación durante la iteración dos

# Sesión	Comentario
19	<p>“Maestra, ¿entonces si hago esto bien, la puedo usar en los siguientes semestres verdad? (vía micrófono).</p> <p>“Maestra, puedo preguntar por aquí por el micro a mis compañeros como lo están haciendo? Es que siento que son como muchas cosas, me revuelvo, quiero ver si ellos lo hacen así más fácil, pero no quiero escribir tanto para preguntar.. (risa)” (vía micrófono).</p>
20	<p>“¿Maestra estos resultados son de verdad?, ¿ósea que si de verdad estás son las calificaciones que llevo y lo que ocupo para pasar?.”</p> <p>“Maestra, y si mi hermana está ya en la universidad y lo que ocupa para pasar es seis, ¿cómo le puedo hacer para que le sirva a ella, como le hago?”</p>

Nota. Durante ambas sesiones se trabajó con la actividad Mis calificaciones

A pesar de lograr generar motivación en los estudiantes a través de las actividades y las interacciones que estás generaron, se identificaron las EA13 y EA23, las cuales no accedieron a ninguna de las reuniones, no entregaron ninguna actividad y no respondieron a los mensajes mediante comentarios en las actividades. La EA13, al igual que durante la primera iteración, para esta segundo tampoco estuvo presente en las sesiones de la esta segunda ni entregó actividades. Durante la primera iteración, solo entrego la primera actividad y al anularla por plagio no envió más actividades ni se logró establecer contacto con ella.

Sin embargo, la EA23 durante la primera iteración demostró un buen rendimiento académico y obtuvo una calificación aprobatoria, pero para esta segunda iteración no estableció ni respondió ninguno de los mensajes ni asistió. Similar a la EA23, el EA12 tampoco asistió a ninguna de las reuniones ni envió cuatro de las cinco actividades, a pesar de también con el se intentó establecer contacto por comentarios en las actividades, no se logró, por lo que su rendimiento académico y su calificación se vieron afectadas negativamente.

A la par, se citó a una reunión de docentes de asignaturas impartidas en el segundo semestre el día 04 de mayo del 2021, que si bien es fecha correspondiente a la tercera iteración, se abordó el incremento de reprobación en el segundo parcial de los jóvenes que cursaban segundo semestre. En la reunión se identificó que las actitudes de los jóvenes eran similares: no se conectaban a ninguna clase, no entregaban trabajos, las actividades eran marcadas como vistas por el estudiante, por esto, se trabajó sobre el supuesto de que los estudiantes preferían presentar el examen extraordinario de asignatura en lugar de trabajar todo el semestre, a pesar de que en el *kardex* académico aparezca como asignatura aprobada en extraordinario..

Las propuestas realizadas fueron que el examen fuera mediante una exposición en videollamada, que los realizaran con la cámara encendida y que el examen fuera presencial con horarios diferentes para grupos pequeños, las primeras dos fueron descartadas porque los servicios de Internet en la localidad fueron constantemente un obstáculo para mantener las cámaras encendidas durante las clases, incluso solamente la del profesor. La tercer propuesta se debía presentar ante la Dirección de la institución, debido al semáforo de salud, por lo que se quedo en espera de una respuesta.

Aprendizaje invertido. Para esta segunda iteración, los estudiantes consideran que la atención de dudas por parte del docente fue rápida en los tres momentos de la clase (previo a clase, en clase y posterior a clase), como se lee en las transcripciones de la reunión del grupo focal en la Tabla 15:

Tabla 15

Atención de dudas durante la segunda iteración

# EA	Comentario
EA19	“No maestra, todo está bien, siempre que tuve una duda usted respondió muy rápido”.
EA11	“Pues a ver, últimamente ya no tuve dudas, pero en las primeas unidades sí, siempre me respondió cuando necesitaba, me pareció bien el tiempo”.
EA25	“No maestra, no cambie nada, si me ayudo y me respondía casi al instante y eso me ayuda a entender más rápido cuando me equivoco”.

Respecto al seguimiento de los estudiantes, en el momento previo a clase solamente en dos ocasiones los EA04 y el EA06 solicitan ayuda vía *inbox* de Teams, en clase respecto al seguimiento al trabajo individual el tiempo fue suficiente para en un primer momento resolver dudas y después identificar a quien no estaba trabajando o tenían algún problema para avanzar, teniendo en cuenta que para atender la diversidad de los estudiantes en cuanto a si trabajaban desde celular o computadora, las ejemplificaciones o ayuda en errores se mostraba desde ambos.

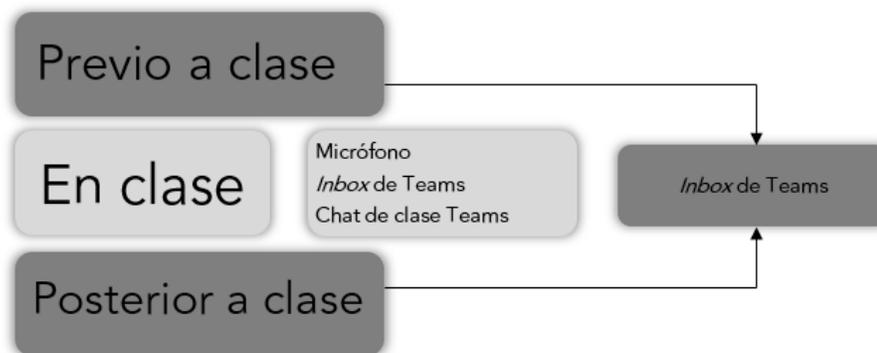
Sin embargo, en la sesión 17 (22/03/21) se utilizó por primera vez la herramienta de salas que Microsoft Teams puso a disposición de los docentes, la cual permite crear salas para generar equipos de trabajo y simular el trabajo en equipo presencial, y en esta ocasión, el tiempo no fue suficiente para dar seguimiento eficiente a todos los equipos, como se lee en las transcripciones del diario de campo: “no es suficiente el tiempo para dar seguimiento a todos los equipos y visitar cada sala, además, la herramienta le envía al docente notificación de las conversaciones de todas las salas, lo que hizo muy difícil identificar cuando tenían dudas”.

Para los momentos de previo a clase y posterior a clase el medio de comunicación más utilizado fue el *inbox* de Teams (Ver Figura 24), si bien durante la iteración uno las comunicaciones fueron solamente con texto, para esta segunda iteración

el docente comenzó a utilizar audios y videos cortos cuando requería explicar procesos, y con esto los estudiantes también comenzaron a utilizar audios y videos cortos en las conversaciones cuando era necesario, y esto facilitó explicar y comprender más rápidamente la resolución de dudas o el seguimiento a los estudiantes, como anota el docente en el diario de campo correspondiente a la sesión 20 (15/04/2021): “utilizar los audios y los videos cortos permitió ahorrar tiempo en la resolución de dudas y dio oportunidad para dar seguimiento en clase, además los estudiantes indican que a ellos se les hace más fácil entender también”.

Figura 23

Medios de comunicación utilizados en la iteración dos



En clase el micrófono fue el medio de comunicación más utilizado, seguido del inbox de Teams y el chat de clase, en el cual, además de texto, también comenzaron a compartir capturas de pantalla de sus trabajos, ya sea para compararlos con los de sus compañeros o para mostrar algún error y solicitar orientación.

En cuanto a los materiales de consulta en la preparación previa, se observaron tres factores: el acceso, el tiempo de consulta y la accesibilidad a los mismos. En cuanto al acceso y accesibilidad los estudiantes no reportaron ninguna falla durante la segunda iteración. Para el tiempo de consulta de los materiales, los estudiantes afirman que el tiempo requerido para estudiarlos fue suficiente en

comparación con el tiempo de anticipación otorgado para hacerlo, e indican que las grabaciones de clase realizados por el docente fueron los que más consultaron y les ayudaron en las actividades (Tabla 16):

Tabla 16

Materiales de consulta utilizados por los estudiantes en iteración dos

# EA	Comentario
EA03	“a mis las grabaciones me ayudaban mucho maestra, porque los videos que usted nos hizo si eran padres y todo, pero en las grabaciones pues ya veía exactamente como lo habíamos hecho y podía ver en que me equivoqué”.
EA10	“Yo usé los dos, los videos que usted nos hizo y las grabaciones, aunque las grabaciones duraban pues toda la clase y eran más tardado”.
EA26	“a mí las grabaciones si me ayudaron porque a veces e Internet fallaba y me sacaba de la clase, y así podía consultarlas de nuevo después de la clase”.

Referente a la adaptabilidad y el tiempo para realizar y entregar las actividades, se tiene que para el formato de entrega solo fue posible presentar actividades en formato de Excel, dado que los aspectos a revisar lo requerían de esta manera, lo cual solo representó problemas en las primeras sesiones, ya que algunos estudiantes lo adjuntaban en formato PDF. Sin embargo, si fue posible adaptar las actividades de manera que pudieran realizarse tanto en dispositivo móvil como en computadora, considerando para lo solicitado en los trabajos solamente las funciones del software Excel que están disponibles en ambas situaciones. De esta forma, solamente durante la sesión 14 (11/03/2021) el EA27 reportó que una de las herramientas para formato condicional de celdas no estaba disponible en el celular, por lo cual se mantuvo en las indicaciones, pero se eliminó la ponderación correspondiente.

En cuanto al tiempo para realizar y entregar las actividades, durante las clases se observó el tiempo para realizarlas y posterior a clase el tiempo para finalizarlas y entregarlas en plataforma. En cuanto a su realización durante clase, se observa que el tiempo para realizarlas es suficiente y los estudiantes muestran una actitud

más positiva hacia la estructura del aprendizaje invertido en el aspecto de aplicar lo consultado en casa, e incluso la EA28 afirma que gracias a esto ocupó dedico menos tiempo a estudiar para las evaluaciones, a excepción del EA07 que expresa preferir el trabajo en casa (Tabla 17):

Tabla 17

Actitudes de los estudiantes para el aprendizaje invertido en iteración dos

# EA	Comentario
EA28	“a mí me pareció bien porque hacer las prácticas nos ocupó menos tiempo para estudiar.”.
EA24	“a mí me gusto más trabajar con la práctica y no tanto como el parcial pasado que fueron si trabajos y no solo leer y eso así aburrido, pero estos trabajos estuvieron mejor y trabajarlos entre todos en clase es más divertido y estás más seguro de que lo hiciste bien..”.
EA25	“pues a mí se me hace más fácil trabajar en clase para que cuando tengo las dudas me ayuda más rápido.”.
EA18	“pues a mí también se me hizo más fácil hacerlo en clase, porque si surgíamos dudas ahí estaba usted para resolverlas, y cuando terminaba la clase solo lo subíamos y ya”.
EA07	“para mi es más fácil trabajar en casa con más calma”.

Referente al tiempo para finalizarlas después de clase y entregarlas en plataforma, los estudiantes expresaron que la decisión tomada sobre aumentar los tiempos para la entrega de actividades posterior a clase fue correcta y consideran que no es más un obstáculo para la finalización de los trabajos.

Reformulación de estrategias. Durante la reunión del grupo focal correspondiente a esta segunda iteración no hubo ninguna propuesta por parte de los estudiantes para mejorar la asignatura durante la tercera iteración, ya que en los aspectos abordados consideraron que las modificaciones en los tiempos de entrega y la realización de más ejercicios prácticos fue suficiente.

Iteración tres

La iteración tres se realizó del 26 de abril al cuatro del junio del 2021, se programaron 10 sesiones y fue posible realizar siete, las sesiones no llevadas a cabo fueron la sesión 23 (03/05/2021) ya que la docente fue comisionada al proceso de preinscripciones de la institución durante el horario de clase, la sesión 24 (06/05/2021) debido a que se realizó una reunión de padres de familia mediante la plataforma Teams en el horario de clase y la sesión 25 (10/05/2021) por ser un día festivo. Los temas abordados fueron bases de datos con Microsoft Access y las redes computacionales, para las actividades referentes a Microsoft Access, si bien se les proporcionaron los videotutoriales ejemplificando como realizar los procesos correspondientes, las actividades no fueron prácticas, dado que Microsoft Access no está disponible en versión para dispositivos móviles, lo anterior por decisión unánime de los tres docentes de asignatura.

Rendimiento académico. Durante esta tercera iteración, se pudo observar que el rendimiento académico de los estudiantes disminuyó de forma importante, ya que durante el transcurso de las actividades, estos se limitaban a entregarlas con los elementos mínimos solicitados, sin atender aspectos como la ortografía, el formato uniforme en los textos y la organización de los elementos, e incluso después de dar retroalimentación en las actividades, pocas ocasiones corrigieron los aspectos indicados, como se lee repetidamente en las anotaciones del diario de campo por parte del docente (Tabla 18):

Tabla 17

Rendimiento académico durante la iteración tres

# Sesión	Comentario
26	“Se observa que los estudiantes se enfocan en saber como debe ser la actividad exactamente, sin mostrar interés en comprender el porque de cada elemento de la actividad”.
27	“a pesar de que el cuestionario tenía la opción de intentos múltiples la mayoría solamente lo respondió una vez, sin importar si podían mejorar su calificación”.
29	“a pesar de que se les orienta constantemente a realizar el borrador del producto basándose en los materiales de clase, a muchos se les retroalimenta la detección de plagio de Internet”.
30	“muchos estudiantes no hicieron las correcciones indicadas en el producto, al preguntarles por qué algunos indicaron que estaban cansados de tantas tareas en todas las materias y otros no respondieron”.

También se identificó en el seguimiento a estudiantes posterior a clase de la sesión 26, que 8 de los 29 estudiantes que asistían regularmente a la asignatura no entregaron la actividad correspondiente y otros seis trabajos fueron anulados por plagio, por lo cual se dio un espacio en la sesión para platicar sobre esto, como se lee en la transcripción por parte del docente:

Entonces, respecto a lo de los elementos de una base de datos, me percaté que una cantidad considerable de ustedes no lo entregaron. Entonces yo quiero abrir un espacio para saber ¿por qué no la entregaron? Para saber si hay algo que podamos hacer para solucionar y ver que propuestas pueden surgir y que no nos veamos afectados. Los que la entregaron, la mayoría si logró el objetivo, pero muchos otros se confundieron con la actividad pasada del esquema de base de datos de su contexto y otros están copiando de Internet.

Ante esto, ninguno de los estudiantes respondió por ninguno de los medios de comunicación disponibles, al preguntarles una segunda ocasión nuevamente

ninguno respondió, por lo que se decidió dejar el tema para la reunión del grupo focal, dejando como anotación en el diario de campo el hecho de que este cambio en la actitud y en el rendimiento académico de los jóvenes surgió después de que no se realizaron tres clases de forma continua por los motivos explicados al inicio de este apartado, como se lee por parte del docente (13/05/2021): “probablemente la falta de motivación y la confusión se deba a la cancelación de tres clases seguidas por las comisiones asignadas y por el día festivo, preguntarlo más directamente en la reunión del grupo focal”.

Motivación. Referente a la motivación, solo en las sesiones 21 y 22 se identifica interés por parte de los estudiantes por comprender como aplicar los conocimientos en la solución de las actividades y existe participación en clase, al igual que la consulta de dudas en el previo a clase y posterior a clase. Para el resto de las sesiones, a excepción de la sesión 29, se pudo observar un cambio en la actitud de los estudiantes de un equilibrio entre su motivación intrínseca y extrínseca hacia una motivación extrínseca predominante (Tabla 19).

Tabla 19

Anotaciones sobre la motivación de los estudiantes en la iteración tres

# Sesión	Comentario
21	“Muchos optan por hacer el esquema de base de datos del trabajo de sus padres o de nuestra institución, lo cual es excelente para que puedan entender la utilidad de las bases de datos en el mundo real”.
22	“al hacer preguntas para activar los conocimientos previos antes de habilitar el cuestionario, los estudiantes participaron respondiendo correctamente, y cuando el EA22 no pudo responder correctamente, la EA19 le ayudó”.
26	“es notable el desinterés en los estudiantes, no hay participación ni respuesta al preguntarles sobre porque muchos no hicieron la actividad ni tampoco proponen nada para intentar recuperar el puntaje ni los aprendizajes”.
27	“al hacer preguntas para activar los conocimientos previos antes de habilitar el cuestionario, nadie participa respondiendo, y a pesar de habilitarles intentos múltiples la mayoría no los utiliza, el desinterés es nuevamente observable fácilmente, sobró tiempo de clase y todos se desconectan de inmediato a diferencia de otras ocasiones que se quedaban a platicar”.
28	“nadie participó vía micrófono ni vía chat aunque se intentó iniciar dialogo en diferentes ocasiones, el desinterés es cada vez más notable”.
29	“nuevamente hay participación de los jóvenes sobre propuestas para realizar el producto de asignatura, se les orienta durante la clase en todas sus dudas”.
30	“se continúa trabajando sobre el producto de asignatura, pero al preguntarles sobre sus avances muchos indican que no han realizado nada y que no requieren ayuda”.

Durante la reunión del grupo focal, el tema de su motivación fue uno de los puntos relevantes, por lo cual se les presentaron diferentes supuestos para intentar comprenderlos, como se lee en la transcripción por parte del docente:

Otro de los puntos importantes que quiero platicar con ustedes es el cambio de actitud que pude observar durante este tercer parcial, quiero decir los parciales anteriores participaban, platicábamos y querían entender el porque de las cosas. Pero en las ultimas sesiones muchos no entregaron

trabajos, o no hicieron las correcciones indicadas o copiaban de Internet, vaya solo querían acabar las actividades como fuera, o al menos esa fue mi percepción. Quiero que me platiquen ¿fue porque las actividades ya no fueron prácticas o porque perdimos tres clases seguidas o que me pueden decir? Ya terminó el semestre, y aunque no, no hay nada que tomar a mal, mi interés como desde el principio les he dicho es comprenderlos.

Ante este cuestionamiento, una de las estudiantes inició la participación y esto motivo a sus compañeros a compartir sus experiencias, como muestra la Tabla 20:

Tabla 20

Transcripciones del grupo focal sobre la motivación de los estudiantes

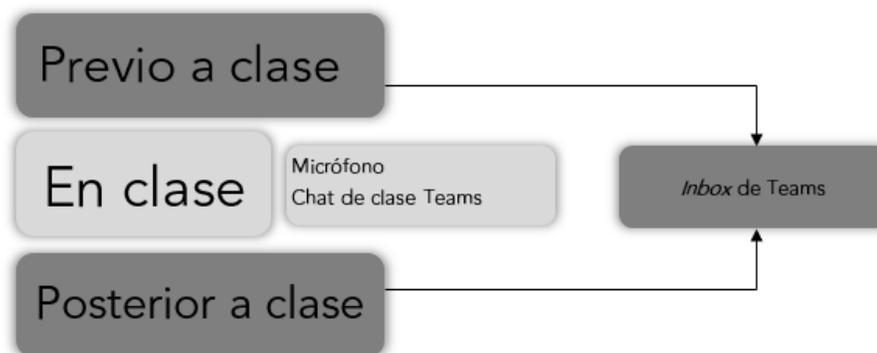
# EA	Comentario
EA19	“Maestra es que no es nada de usted o de la materia, lo que pasa es que... bueno, digo por mí, no se los demás, es que no me gustan las clases en línea, ya estoy como desesperada, las últimas semanas todos los profes era solo leer y exponer, leer y exponer, y un montón de actividades, ya estoy como cansada, ya solo quiero que acaben las clases en línea”.
EA14	“Yo también maestra, usted siempre me pregunta porque no hice la tarea y me quiere ayudar y por eso pues esta materia me gustaba, pero es muy aburrido las clases en línea y pues.... ya no sé.... solo ya no me daban ganas de hacer nada, por eso solo entregaba para alcanzar aunque sea algunos puntos y no reprobar”.
EA24	“Maestra, no es nada malo de usted, yo pues mi Internet todo el semestre fallando y pues eso cansa y fastidia, al contrario le agradezco que sus actividades siempre fueran cortas y sencilla y que las dudas que teníamos siempre me ayudaba, pero no me gustan las clases en línea”.
EA11	“Yo la verdad pues siempre me estreso mucho por la calificación, usted ya sabe (risas), y pues este parcial estuvo fácil, yo no batallé, pero si pues la verdad ya quiero regresar a clases presenciales, ni conozco a muchos de mis compañeros en persona”.

Como puede observarse, los estudiantes atribuyen este cambio de actitud a la modalidad de clases en línea obligatoria debido al aislamiento por Covid-19 y no tienen propuestas sobre cómo mejorar las actividades y estrategias de este último periodo evaluable.

Aprendizaje invertido. Referente a la variable de aprendizaje invertido, los medios de comunicación utilizados durante las clases síncronas fue el micrófono y chat grupal, mientras que para los momentos previo a clase y posterior a clase utilizaron *inbox* de Teams, existiendo interacciones para estos dos momentos solamente en las sesiones 21 y 22, como muestra la Figura 24.

Figura 24

Medios de comunicación utilizados en la iteración tres



En cuanto a la atención de dudas y seguimiento a estudiantes, el tiempo para solucionar las dudas de los jóvenes fue suficiente para los tres momentos (previo a clase, en clase, posterior a clase) al igual que para el seguimiento a estudiantes. También, gracias al seguimiento a estudiantes posterior a clase, fue posible ayudar al EA12 a partir de la sesión 21 (26/04/2021), ya que durante la primera iteración su rendimiento académico fue excelente, pero cambió totalmente para la segunda iteración de forma negativa, y durante esta tercera iteración respondió a los intentos de contacto por parte del docente, expresando que la razón por la que dejó de involucrarse en su proceso de aprendizaje fue que comenzó a trabajar por necesidades económicas y que lo había informado a la tutora. La tutora no notificó

al docente de asignatura y no tenía conocimiento de esto, se platicó con el EA12 y se logró un acuerdo, como muestra la transcripción de la conversación vía *inbox* entre este y el docente:

EA12: Maestra pues yo no puedo entregarla a esa hora. Yo le comenté a la tutora desde el parcial pasado que pues tuve que trabajar para ayudar a mi familia y que no cuento con celular y tengo que ir con un familiar a hacer las tareas. Y no siempre puedo ir diario por eso tampoco me meto a clases.

Docente: Con gusto platico con tu tutora. Entiendo la parte del trabajo, pero las actividades no son diarias tampoco, pero entiendo, hazme una propuesta de cómo puedo evaluarte semanalmente, podemos conectarnos y ya hacemos un ejercicio o algo, para que no te veas afectado tu y pueda yo ayudarte a recuperar los aprendizajes. ¿Te parece bien?

EA12: Pues para mí estaría bien que me diera los trabajos de la semana un día porque no siempre puedo estar pendiente toda la semana y ve que suben los maestros por ejemplo una el lunes otra el martes y así pues no puedo checar constante y ya con los trabajos que sé que debo hacer en la semana ya solo iría un día y haría todas mis tareas.

Después de este acuerdo, el estudiante entregó la mayoría de los trabajos y su rendimiento académico mejoró, sin embargo debido a su ausencia durante la segunda iteración no logró aprobar la asignatura.

Atendiendo el tiempo y la adaptabilidad para las actividades en clase, fue favorable en ambos indicadores. Así, el tiempo para finalizar las actividades fue suficiente y también no se reportó ningún problema para poder realizar los cuestionarios desde las diversas plataformas y dispositivos utilizados por los estudiantes, en cuanto al formato de entrega también fue posible la entrega en el de la preferencia del estudiante, siendo el video el formato más utilizado para la entrega del producto de asignatura y el formato PDF para las actividades 3.1., 3.3. y 3.4.

Reformulación de estrategias. Para esta última iteración no hubo ninguna propuesta por parte de los estudiantes para mejorar la asignatura, su propuesta fue de ámbito general: regresar a clases presenciales, lo cual era una situación que no dependía del docente o de las autoridades educativas de la institución.

V. Discusión

La presente investigación fue realizada con el objetivo de diseñar una metodología de aplicación del modelo de aprendizaje invertido en modalidad virtual, para los estudiantes de bachillerato de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II, utilizando un diseño instruccional diferenciado construido bajo un enfoque constructivista y la orientación de la teoría de la autoeficacia, buscando impactar positivamente en la motivación de los estudiantes y con ello, ayudarlos en la mejora de su rendimiento académico.

Los hallazgos indican que la metodología de implementación propuesta para el aprendizaje invertido permitió impactar de forma indirecta y positiva en el rendimiento académico de los estudiantes, provocando y orientando el cambio de una enseñanza tradicional donde el estudiante es un actor pasivo, a una enseñanza donde el estudiante es responsable de su aprendizaje y el docente es un acompañante que configura un ambiente y estrategias de aprendizaje que:

- puedan adaptarse a las características y necesidades de cada estudiante,
- generen motivación en los estudiante,
- orienten al estudiante a la mejora de su autoeficacia,
- orienten al estudiante hacia la aplicación de los conocimientos a través de la solución de situaciones de su contexto real.

Los hallazgos son similares a los publicados por Kurt (2017), quien indica que el modelo de aprendizaje invertido bajo una instrucción diferenciada y un marco constructivista mejoró la autoeficacia y los aprendizajes de los estudiantes. Aun así, se tiene que si bien los estudiantes modificaron positivamente su autoeficacia

y desarrollaron el nivel cognitivo para la aplicación de los conocimientos durante la iteración uno y dos, en el transcurso de la iteración tres su rendimiento académico fue influido negativamente por factores externos como el aislamiento por Covid-19, los tipos de actividades y carga de trabajo de las demás asignaturas y las fallas de Internet.

Se encontró también que el aprendizaje invertido promueve y genera el aprendizaje entre pares, ya que durante la implementación, si bien la ayuda entre pares fue una estrategia no planificada, surgió como parte de las interacciones entre los estudiantes durante la resolución de actividades en clase y les permitió reconstruir sus aprendizajes a partir del análisis de sus procesos y comparación con los procesos de sus compañeros.

Estos hallazgos son similares a los encontrados por Zheng y Zhang (2020) los cuales indican que la ayuda entre pares influyó positivamente en el aprendizaje, también son congruentes con los resultados de Wu et al. (2017) quienes indican que el modelo de aprendizaje invertido favoreció la colaboración positiva y significativa, generando una participación más activa y mejorando las habilidades de los estudiantes. De igual forma Lu (2018) indica que el modelo mejoró el trabajo colaborativo, la finalización de actividades y el rendimiento académico.

Un elemento relevante durante todo el proceso de intervención fue la mediación pedagógica, la cual fue un factor significativo para generar motivación y ayudar a los jóvenes a mejorar su rendimiento académico, al generar un ambiente de confianza y hacer sentir a cada estudiante acompañado en el camino de adaptar el proceso de aprendizaje a sus características y necesidades individuales. De igual forma, fue necesaria para reorientar la motivación de los estudiantes de un enfoque de aprobar la asignatura a un enfoque hacia aprendizajes significativos, haciendo siempre énfasis en el enfoque en sus procesos de aprendizaje, expresar sus ideas propias y no conceptos de Internet, analizar la información para encontrar soluciones.

En este punto, es necesario aclarar que el enfoque de mediación pedagógica que se indica es desde un enfoque humanista y de acompañamiento y no desde un enfoque meramente instruccional, tal como indica Alzate-Ortiz y Castañeda-Patiño (2018): “la mediación pueda considerarse no solo una intención de pensamiento pedagógico innovador y propositivo, sino un verdadero accionar didáctico que coloque en el centro de las reflexiones docente-aprendizaje-estudiantes el acto comunicativo como principal propósito en el ejercicio de la formación”.

Respecto a los supuestos planteados para la intervención, se identificaba en el diagnóstico inicial que los estudiantes de generaciones anteriores no consideraban difícil la asignatura, pero aun así su rendimiento no era favorable y atribuían esto a que consideraban aburrida la asignatura, la forma de impartir del docente y las actividades a realizar. A partir de esta situación, se plantearon desde la revisión del estado del arte del aprendizaje invertido los supuestos de la investigación:

- Los estudiantes de la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II poseen el nivel cognitivo necesario para un rendimiento académico favorable, pero no lo desarrollan debido a la falta de motivación.
- El carácter activo del modelo de aprendizaje invertido permite implementar estrategias educativas que generan motivación en los estudiantes.
- El diseño de actividades de aprendizaje que prioricen la motivación y diversidad del estudiante impacta positivamente en su rendimiento académico.

Primer supuesto. Los estudiantes de la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación II poseen el nivel cognitivo necesario para un rendimiento académico favorable, pero no lo desarrollan debido a la falta de motivación.

La teoría de la autoeficacia indica que el rendimiento académico de un estudiante no está determinado de forma absoluta por sus habilidades cognitivas, sino que intervienen otros factores como sus “creencias, habilidades, atribuciones y afectos/sentimientos que dirigen las intenciones de la conducta, en concreto, de

lo que los sujetos hacen o quieren hacer en el contexto de aprendizaje” (Barca Lozano et al., 2012, p. 848). Referente a este primer supuesto, es posible indicar que no es posible comprobarlo, ya que los estudiantes de la asignatura TIC II al inicio del periodo escolar no poseían el nivel cognitivo necesario para un rendimiento académico favorable en el alcance de aprendizajes significativos, dado que estaban familiarizados con actividades enfocadas a la memorización y a la búsqueda y transcripción de información desde Internet.

Durante la primera iteración no fue posible para los estudiantes desarrollar el nivel cognitivo para la aplicación de los conocimientos en la solución de actividades relacionadas con situaciones reales de su contexto, lo cual puede observarse en la necesidad de ejemplificación en todas las actividades por parte del docente, sin embargo a través de la mediación docente, la retroalimentación asertiva y el seguimiento, los estudiantes perdieron gradualmente el temor y/o vergüenza a equivocarse y mejoraron la confianza hacia sus habilidades. De esta forma, durante el transcurso de la segunda iteración los jóvenes fueron capaces de resolver las actividades por si mismos, sin necesidad de ejemplificación e incluso adquirieron seguridad para compartir sus aprendizajes y apoyar a sus compañeros y a partir de esto mejorar sus procesos para la aplicación de los conocimientos.

Lo anterior permite comprobar que el diseño instruccional diferenciado creado para esta investigación desde una concepción del proceso de aprendizaje constructivista permitió a los estudiantes alcanzar los niveles cognitivos necesarios para un rendimiento académico favorable a través de la adquisición de confianza e interacciones sociales, como indican Ertmer y Newby, (1993) y Jonassen (1994). Ahora bien, para ayudar a que los estudiantes adquirieran confianza en sus capacidades, la aplicación de la teoría de la autoeficacia fue necesaria y orientó las siguientes acciones específicas del diseño instruccional:

- En ninguna ocasión las calificaciones o retroalimentación individual fueron hechas de forma pública. La teoría de la autoeficacia indica que los estudiantes con bajo nivel de autoeficacia tienen pocas expectativas sobre

si mismos, por lo tanto limitan sus acciones, ya que consideran que al disminuirlas, sus pocas capacidades no serán expuestas y evitarán daño a su autoestima. Esto coincide con los hallazgos de Bitetti (2019), quien indica que la publicación de resultados durante su investigación fue una acción desmotivante para los estudiantes con baja calificación. A partir de esto, se buscó que los estudiantes tuvieran confianza en que sus resultados de aprendizaje no serían expuestos ante los demás, indicándoles desde la primera sesión que el proceso y resultados de aprendizaje sería de forma individual y privada.

- Equilibrio entre el nivel cognitivo de los estudiantes y el nivel cognitivo requerido en las actividades. Peralbo et al. (1986) indican que si un estudiante con alto nivel de autoeficacia intenta repetidamente concluir actividades que no puede realizar disminuirá su nivel de autoeficacia y con esto su motivación e interés. Por lo anterior, se reformuló durante la primera iteración la estrategia para la resolución de actividades por parte de los estudiantes, la cual en un principio era la aplicación de conocimientos por si mismos, pero al observar que no poseían el nivel cognitivo necesario, se decidió ejemplificar cada una de las actividades, lo cual si bien no permitió que logran la resolución de problemas por si solos, los ayudo a adquirir confianza en sus habilidades, lo cual repercutió de forma positiva durante la segunda iteración.

Estos hallazgos coinciden con los encontrados por Lin y Hwang (2018), indicando que las creencias de los estudiantes sobre sus capacidades tuvo una influencia positiva y significativa sobre la mejora de su rendimiento académico y también con los hallazgos de Dominguez et al. (2017) referentes a que un clima de aprendizaje que genera confianza en el estudiante influye positivamente sobre sus habilidades académicas.

Segundo supuesto. El carácter activo del modelo de aprendizaje invertido permite implementar estrategias educativas que generan motivación en los estudiantes.

Durante la implementación fue posible comprobar este supuesto, ya que las características del aprendizaje invertido permitieron y favorecieron la motivación de los estudiantes. En este punto es importante enfatizar que las características del modelo no impactaron de forma directa en la generación de motivación, sino que fue necesario que el modelo adoptara las características del referente teórico construido:

- una concepción del proceso de aprendizaje constructivista orientada a la generación de aprendizajes significativos, y generación de conocimientos, donde el estudiante es el responsable de su aprendizaje. Para lo anterior se establecieron las siguientes características del enfoque propuestas por Ertmer y Newby (1993) y Jonassen (1994): a) enfoque en el proceso de aprendizaje más que en la adquisición de información, b) orientación al estudiante a expresar sus interpretaciones de la información analizada, c) no promover la competencia, sino orientar hacia la construcción colaborativa de conocimientos, d) proporcionar múltiples representaciones y situaciones de la realidad, e) que sea necesario que el estudiante reconozca y comprenda sus procesos internos de pensamiento y sus métodos para la resolución de problemas.
- un diseño instruccional flexible para las necesidades y características de cada estudiante, de forma que no sean afectados por factores como conectividad, vida laboral, conocimientos previos y preferencias de aprendizaje. Así, bajo la orientación del DIU (Dalmau Montalà, 2015; Guasch Murillo et al., 2013) y los principios de aprendizaje multimedia de Clark y Mayer (2016), se entregó a los estudiantes bajo distintos formatos y medios de acceso los materiales de consulta y se les permitió realizar las actividades con sus temas de interés y en formato acorde a sus

necesidades y preferencias, impactando de forma positiva en la calidad, finalización y entrega de actividades. También fue posible modificar los tiempos de entrega y los tipos de actividades durante la segunda iteración, adaptando el diseño instruccional a las necesidades específicas de la situación educativa y favoreciendo a los estudiantes,

En conclusión respecto a este supuesto, como indican Ertmer y Newby (1993) fue necesario crear la metodología del aprendizaje invertido, aprovechando las características del modelo y considerando todos los referentes teóricos e instruccionales en forma conjunta hacia un mismo objetivo, no se construyó la instrucción solamente sobre el modelo instruccional seleccionado, de forma aislada a la teoría constructivista o al contexto, ya que no hay conexión directa entre las teorías del aprendizaje y el diseño de instrucción realmente, sino que es el contexto y las necesidades de la situación educativa quienes logran esta traducción de la teoría a la práctica.

Tercer supuesto. El diseño de actividades de aprendizaje que prioricen la motivación y diversidad del estudiante impacta positivamente en su rendimiento académico.

Referente a este tercer supuesto, los hallazgos indican en primer lugar que las características del aprendizaje invertido hacen posible un diseño instruccional diferenciado, y que esto impactó de forma positiva la motivación y la adaptación del proceso de aprendizaje de cada estudiante a sus necesidades. Para lo cual se consideró lo siguiente:

- El establecimiento de los elementos mínimos en las actividades y a la vez, materiales adicionales para que los estudiantes que desearan profundizar en el tema pudieran realizarlo. De esta forma, se tiene que durante la primera y segunda iteración los estudiantes que no poseían los conocimientos y habilidades previas necesarias pudieron enfocarse en el alcance de estos, mientras que a la par los estudiantes con nivel cognitivo mayor podían profundizar en los temas y recibir la orientación del docente,

de tal manera que los estudiantes con bajos y altos niveles cognitivos pudieran avanzar de acuerdo con sus necesidades (Jong, 2017; Lin et al., 2018; Lin y Hwang, 2018; Low y Hew, 2017). Lo anterior fue posible debido a la estructura del aprendizaje invertido que permite aprovechar el tiempo en clase y dar un seguimiento personalizado a los estudiantes.

- También, debido a la frustración, falta de involucramiento en el aula, desmotivación, impedimento para eficiencia dentro del aula, e incluso ausentismo por parte del estudiante resultantes en otros estudios a causa de la falta de atención a la configuración de tiempos para la preparación previa (Cukurbasi & Kiyici, 2018; Fox et al., 2018; Hu et al., 2019; Jones-Bonofiglio et al., 2018; Lo, 2018; Sammel et al., 2018) se utilizaron los principios de aprendizaje multimedia para asegurar la calidad de los materiales, estableciendo como tiempo máximo cinco minutos para los formatos de audio y video y el mínimo de extensión posible para los documentos en texto. Esto a la par que influyó positivamente en la consulta previa, también benefició a los estudiantes que tenían mala calidad en su Internet o que realizaban la consulta con datos telefónicos, ya que al ser de corta extensión el peso era poco.

VI. Conclusiones

Es objetivo de la presente tesis orientar a las instituciones educativas y/o docentes en la implementación del aprendizaje invertido, bajo la comprensión de cada uno de los elementos teóricos y prácticos que lo conforman y como cada uno impacta de forma directa o indirecta en el rendimiento académico del estudiante, abonando al vacío literario sobre la comprensión de los beneficios y limitantes del modelo.

A la par, retomar las líneas de investigación resultantes de otras investigaciones referentes a la implementación del aprendizaje invertido realizadas bajo un sustento científico teórico-práctico bajo referentes teóricos e instruccionales. Esto con la finalidad de establecerse el debate científico sobre los aportes, beneficios y

limitantes del modelo (Blau y Shamir-Inbal, 2017; Chi et al., 2018; de Araujo et al., 2017; Gertrudix Barrio y Rivas Rebaque, 2015; Hsu et al., 2016; Lee et al., 2017; Lo, 2018, López-Belmonte et al., 2021).

De igual importancia, es necesario avanzar hacia un diseño instruccional diferenciado y adaptativo que genere y promueva el aprendizaje autorregulado, la motivación y la mejora de autoeficacia, lo cual permitirá tener la oportunidad de beneficiar a todos los estudiantes desde el modelo, sin importar características como su nivel de rendimiento, sus necesidades y preferencias de aprendizaje y sus experiencias pasadas.

Con la misma importancia, son necesarios estudios que atiendan los vacíos referente a los beneficios obtenidos mediante el aprendizaje invertido a largo plazo (Domínguez et al., 2017), la escasez de estudios a nivel institucional y con estudiantes con más de un curso bajo el modelo de aprendizaje invertido a la vez (Fox et al., 2018; Lo, 2018) y estudios que integren todos los componentes individuales del aprendizaje invertido y las influencias entre éstos: previo a la clase, en clase, posterior a clase, factores pedagógicos, factores cognitivos y factores emocionales (Blau y Shamir-Inbal, 2017; de Araujo et al., 2017; Lo, 2018; Liu, 2016; Persky y McLaughlin, 2017).

Referencias

- Abeysekera, L., y Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 34(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Aidinopoulou, V., y Sampson, D. G. (2017). An Action Research Study from Implementing the Flipped Classroom Model in Primary School History Teaching and Learning. *Educational Technology & Society*, 20(1), 237–247.
- Alzate-Ortiz, F. A., y Castañeda-Patiño, J. C. (2020). Mediación pedagógica: Clave de una educación humanizante y transformadora. Una mirada desde la estética y la comunicación. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 411-424. : <https://doi.org/10.15359/ree.24-1.21>
- Astete, C. (2016). La dimensión ontológica de la investigación cualitativa en la educación y pedagogía. *Horizonte de La Ciencia*, 6(10), 99–104. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960870010/570960870010.pdf>
- Ausbel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (2016). Funciones y alcances de la psicología educativa. En *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (Vol 3., pp. 17–45). Trillas.
- Aycart Carrasco, F. (2019). Aprendizaje invertido como un enfoque para la calidad formativa universitaria en Ecuador. *Revista Conrado*, 15(68), 14–21. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Backhoff Escudero, E. (2018). Breve caracterización del Sistema Educativo Mexicano. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 48(1), 35-52. <https://doi.org/10.48102/rlee.2018.48.1.67>
- Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High School. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134–142. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.134>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hill.

- Barca-Lozano, A., Almeida, L. S., Porto-Rioboo, A. M., Peralbo-Uzquiano, M., y Brenlla-Blanco, J. C. (2012). Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 28(3), 848-859. <https://doi.org/10.6018/analesps.28.3.156101>
- Barrio, F.G., y Rebaque, B. R. (2015). Producción y diseño instructivo de vídeos didáctico-musicales. Una experiencia de aprendizaje abierto y flipped classroom. *Educatio Siglo XXI*, 33(1), 277–294. <https://doi.org/10.6018/j/222601>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). Flip your classroom: *Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Bicen, H., y Taspolat, A. (2019). Students' Views on the Teaching Process Based on Social Media Supported Flipped Classroom Approach. *Brain. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 10(4), 115–144. <https://doi.org/10.18662/brain/08>
- Bitetti, L. (2019). Activate Business Model Learning Through Flipped Class-room and Backward Design. *Journal of Business Models*, 7(3), 100–110. <https://search.proquest.com/openview/dc7aaf0724cdf8e1d92ba90b45f8b416/>
- Blau, I., y 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>
- Bond, M. (2019). Flipped learning and parent engagement in secondary schools: A South Australian case study. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1294–1319. <https://doi.org/10.1111/bjet.12765>
- Bonilla, E., y Rodríguez, P. (1997). *Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Ed Norma.
- Bouwmeester, R. A. M, de Kleijn, R. A.M, van den Berg, I. E.T, ten Cate, O. T. J., van Rijen, H. V. M., y Westerveld, H. E. (2019). Flipping the medical classroom: Effect on workload, interactivity, motivation and retention of

- knowledge. *Computers & Education*, 139, 118–128.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.05.002>
- Burgess, A., Roberts, C., van Diggele, C., y Mellis, C. (2017). Peer teacher training (PTT) program for health professional students: Interprofessional and flipped learning. *BMC Medical Education*, 17, 1–13.
<https://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-017-1037-6>
- Çakiroğlu, Ü., & Öztürk, M. (2017). Flipped Classroom with Problem Based Activities: Exploring self-regulated Learning in a Programming Language Course. *Educational Technology & Society*, 20(1), 337–349.
<https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.337>
- Cardona, S., Vélez, J., y Tobón, S. (2016). Contribución de la evaluación socioformativa al rendimiento académico en pregrado. *Educar*, 52(2), 423-477. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.763>
- Centeno Ávila, J. (2009). *La creación de un sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad y su relación con el colegio de ciencias y humanidades*. [Ponencia].
<http://www.cchoriente.unam.mx/areas/talleres/Ponencias%20XIII%20Encuentro%20Profs%20PDF/Javier%20Centeno%20%20C1vila.pdf>
- Chi, Y.-L., Chen, T.-Y., y Hung, C. (2018). Learning adaptivity in support of flipped learning: An ontological problem-solving approach. *Expert Systems*, 35(3), 1–14. <https://doi.org/10.1111/exsy.12246>
- Chis, A. E., Moldovan, A.-N., Murphy, L., Pathak, P., y Muntean, C. H. (2018). Investigating Flipped Classroom and Problem-based Learning in a Programming Module for Computing Conversion Course. *Educational Technology and Society*, 21(4), 232–247. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1193875>
- Clark, R. y Mayer, R. (2016). *e-Learning and the science of instruction* (4° ed.). Wiley.
- Compeau, P. (2019). Establishing a computational biology flipped classroom. *PLOS Computational Biology*, 15(5), 1–8.

<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006764>

- Cukurbasi, B., y Kiyici, M. (2018). High School Students' Views on the PBL Activities Supported via Flipped Classroom and LEGO Practices. *Educational Technology & Society*, 21(2), 46–61. <https://www.jstor.org/stable/26388378>
- Dalmau Montalà, M., Guasch Murillo, D., Sala Bars, I., Llinares Fité, M., Dotras Ruscalleda, P., Álvarez Suau, M. H., y Giné Giné, C. (2015). *Diseño universal para la instrucción: indicadores para su implementación en el ámbito universitario*. Universidad Ramón Llull, Càtedra d'Accessibilitat de la Universitat Politècnica de Catalunya. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/27277>
- De Araujo, Z., Otten, S., y Birisci, S. (2017). Conceptualizing “Homework” in Flipped Mathematics Classes. *Educational Technology & Society*, 20(1), 248–260. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.248>
- Díaz, F. (2005). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 41. <https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/Principios%20de%20Dise%C3%B1o%20instruccional%20Frida%20D%C3%ADaz.pdf>
- Domínguez, L. C., Sierra, D., Pepín, J. J., Moros, G., & Villarraga, A. (2017). Efecto del Aula Invertida Extendida a simulación clínica para la resucitación del paciente traumatizado: estudio piloto de las percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 45(2), 4–11. <https://doi.org/10.1016/j.rcae.2017.09.002>
- Dominguez, L. C., Sanabria, Á. E., y Sierra, D. O. (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>
- Eicher, V., Staerklé, C., & Clémence, A. (2014). I want to quit education: A longitudinal study of stress and optimism as predictors of school dropout intention. *Journal of adolescence*, 37(7), 1021-1030. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2014.07.007>

- Elliott, J. (2005). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. (4ª ed.). Ediciones Morata.
- Ertmer, P., y Newby, T. (1993). Conductismo, cognitvismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72.
- Espejo, R. (2016). ¿Pedagogía activa o métodos activos? El caso del aprendizaje activo en la universidad. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 10(1), 16-27. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.10.456>
- Fan, X. (2018). Research on Oral English Flipped Classroom Project-based Teaching Model Based on Cooperative Learning in China. *Educational Sciences: Theory y Practice*, 18(5), 1988–1998. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.5.098>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., y García-Peñalvo, F. J. (noviembre 2018). *Del método de aula invertida al aprendizaje invertido* [Conferencia]. Jornadas de Innovación Docente. <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1446>
- Frey, C. B., y Osborne, M. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Fox, W., Docherty, P., y Zaka, P. (2018). Learning Engineering through the Flipped Classroom Approach- Students' Perspectives. *Design and Technology Education: An International Journal*, 23(3), 27–45. <https://hdl.handle.net/10289/13153>
- Gan, T. (2018). Construction of Security System of Flipped Classroom based on MOOC in Teaching Quality Control. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(6), 2707–2717. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.6.170>
- Gibbs, B. G., y Heaton, T. B. (2014). Drop out from primary to secondary school in Mexico: A life course perspective. *International Journal of Educational Development*, 36, 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2013.11.005>
- Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C. y Jaramillo Muñoz, D. A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias*

- Sociales*, 6(2), 423-442. <https://www.redalyc.org/pdf/4978/497856275012.pdf>
- Green, T. (2015). FLIPPED CLASSROOMS: AN ANGENDA FOR INNOVATIVE MARKETING EDUCATION IN THE DIGITAL ERA. *Marketing Education Review*, 25(3), 179–191. <https://doi.org/10.1080/10528008.2015.1044851>
- Guasch Murillo, D., Dotras Ruscalleda, P., Álvarez Suau, M. H., y Guasch Murillo, Y. (2013). *Guía para implementar el Universal Instructional Design (diseño Instruccional Universal) en la Universidad*. Observatorio Universidad y Discapacidad. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/18154>
- Guillen Rojas, N. (2007). Implicaciones de la autoeficacia en el rendimiento deportivo. *Pensamiento psicológico*, 3(9), 21-32. <https://dialnetunirioja.es/servlet/articulo?codigo=2675044>
- Guy, R., y Marquis, G. (2016). Flipped Classroom: A Comparison Of Student Performance Using Instructional Videos And Podcasts Versus The Lecture-Based Model Of Instruction. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 13, 1–3. <https://doi.org/10.28945/3461>
- He, Y., Zhang, X., Wu, J., y Xu, J. (2018). Innovation Method of Architectural Physics Teaching Based on Flipped Classroom Idea. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(6), 3392–3399. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.6.245>
- Hernández-Silva, C., y Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos*, 43(3), 193–204. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>
- Hu, X., Zhang, H., Song, Y., Wu, C., Yang, Q., Shi, Z., Zhang, X., y Chen, W. (2019). Implementation of flipped classroom combined with problem-based learning: An approach to promote learning about hyperthyroidism in the endocrinology internship. *BMC Medical Education*, 19(1), 1–8. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-019-1714-8>
- Hung, H.-C., Liu, I.-F., Liang, C.-T., y Su, Y.-S. (2020). Applying Educational Data Mining to Explore Students' Learning Patterns in the Flipped Learning

- Approach for Coding Education. *Symmetry*, 12, 1–14.
<https://doi.org/10.3390/sym12020213>
- Hsu, S.-D., Chen, C.-J., Chang, W.-K., & Hu, Y.-J. (2016). An Investigation of the Outcomes of PGY Students' Cognition of and Persistent Behavior in Learning Through the Intervention of the Flipped Classroom in Taiwan. *PLOS ONE*, 11(12), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167598>
- Jonassen, D.H. (1994). Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model. *Educational Technology*, 34(4), 34-37.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ481852>
- Jones-Bonofiglio, K. D., Willett, T., y Ng, S. (2018). *An evaluation of flipped e-learning experiences*. *Medical Teacher*, 40(9), 953–961.
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1417577>
- Jong, M. S.-Y. (2017). Empowering Students in the Process of Social Inquiry Learning through Flipping the Classroom. *Educational Technology & Society*, 20(1), 306–322. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.306>
- Kelly, D., & Denson, C. (2017). STEM Teacher Efficacy in Flipped Classrooms. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 18(4), 43–50.
<https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/2188>
- Kissi, P. S., Nat. M., & Armah, R. B. (2018). The effects of learning–family conflict, perceived control over time and task-fit technology factors on urban–rural high school students' acceptance of video-based instruction in flipped learning approach. *Educational Technology Research and Development*, 66, 1547–1569. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-018-9623-9>
- Kurt, G. (2017). Implementing the Flipped Classroom in Teacher Education: Evidence from Turkey. *Educational Technology & Society*, 20(1), 211–221.
<https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.211>
- Lage, M. J., Platt, G. J., y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The journal of economic education*, 31(1), 30-43.
- Landa, M. R., y Ramírez, M. Y. (2017). Diseño de un cuestionario de satisfacción

de estudiantes para un curso de nivel profesional bajo el modelo de aprendizaje invertido. *Páginas de Educación*, 11(2), 153-175. <https://doi.org/10.22235/pe.v11i2.1632>

- Lee, J., y Choi, H. (2019). Rethinking the flipped learning pre-class: Its influence on the success of flipped learning and related factors. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 934–945. <https://doi.org/10.1111/bjet.12618>
- Lee, J., Lim, C., y Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *EducationTech Research Dev*, 65, 427–453. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-016-9502-1>
- Lin, C.-J., y Hwang, G.-J. (2018). A Learning Analytics Approach to Investigating Factors Affecting EFL Students' Oral Performance in a Flipped Classroom. *Educational Technology & Society*, 21(2), 205–219. <https://www.jstor.org/stable/26388398>
- Lin, C.-J., Hwang, G.-J., Fu, Q.-K., y Chen, J.-F. (2018). A Flipped Contextual Game-Based Learning Approach to Enhancing EFL Students' English Business Writing Performance and Reflective Behaviors. *Educational Technology & Society*, 21(3), 117–131. <https://www.jstor.org/stable/26458512>
- Liu, D. (2016). The Reform and Innovation of English Course: A Coherent Whole of MOOC, Flipped Classroom and ESP. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 232, 280–286. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.021>
- Lo, C. K. (2018). Grounding the flipped classroom approach in the foundations of educational technology. *Education Tech Research Dev*, 66(3), 793–811. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-018-9578-x>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). Using “First Principles of Instruction” to Design Secondary School Mathematics Flipped Classroom: The Findings of Two Exploratory Studies. *Educational Technology & Society*, 20(1), 222–236. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.222>
- Long, T., Logan, J., y Waugh, M. (2016). Students' Perceptions of the Value of Using Videos as a Pre-class Learning Experience in the Flipped Classroom. *TechTrends*, 60(3), 245–252. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528->

016-0045-4

- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., López-Núñez, J.-A., y Pozo-Sánchez, S. (2021). Scientific production of flipped learning and flipped classroom in Web of Science. *Texto Livre: Linguagem E Tecnologia*, 14(1), 1-26. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.26266>
- Lu, M., y Han, Q. (2018). Learner- Centered Flipped Classroom Teaching Reform Design and Practice-Taking the Course of Tax Calculation and Declaration as an Example. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(6), 2661–2676. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.6.166>
- Luo, H., Yang, T., Xue, J., y Zuo, M. (2019). Impact of student agency on learning performance and learning experience in a flipped classroom. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 819–831. <https://doi.org/10.1111/bjet.12604>
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista perfiles libertadores*, 4(80), 73-80. <https://www.ugel01.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/1-La-Observaci%C3%B3n-y-el-Diario-de-campo-07-01-19.pdf>
- Martínez, W., Esquivel, I., y Martínez, J. (2014). Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: Origen , Sustento e Implicaciones. En Esquivel, I. (Coord) *Los Modelos Tecno-Educativos, Revolucionando El Aprendizaje Del Siglo XXI*, (pp 143–160). México
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2ª ed.). Cambridge University Press.
- Méndez, J. (2012). *Problemas económico de México y sustentabilidad*. (7ª ed.). McGraw Hill Education.
- MINEDUC. (2017). Orientaciones sobre estrategias diversificadas de enseñanza para educación básica, en el marco del Decreto 83/2015. <http://centroderecursos.educarchile.cl/bitstream/handle/20.500.12246/50514/OrientacionesD83-Web-2017.pdf?sequence=1>
- Montgomery, A. P., Mousavi, A., Carbonaro, M., Hayward, D. V., & Dunn, W. (2019). Using learning analytics to explore self-regulated learning in flipped blended learning music teacher education. *British Journal of Educational*

- Technology*, 50(1), 114–127. <https://doi.org/10.1111/bjet.12590>
- Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S., y Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Universidad Internacional de la Rioja.
- OECD (2016). *Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills*, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265097-en>
- Peralbo, M., Sánchez, J. M., Simón, M. A. (1986) Motivation and school learning: An approach from self-efficacy theory. *Journal for the Study of Education and Development*, 9. 37-45, <https://doi.org/10.1080/02103702.1986.10822127>
- Persky, A. M., y McLaughlin, J. E. (2017). The Flipped Classroom – From Theory to Practice in Health Professional Education. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 81(6), 1–11. <https://www.ajpe.org/content/81/6/118.short>
- Renault, G., de Kohan, N. C., y Solano, A. C. (2014). Factores que intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes de psicología y psicopedagogía. *Signos Universitarios*, 27(43). <https://p3.usal.edu.ar/index.php/signos/article/viewFile/2161/2708>
- Sammel, A., Townend, G., y Kanasa, H. (2018). Hidden Expectations Behind the Promise of the Flipped Classroom. *College Teaching*, 66(2), 49–59. <https://doi.org/10.1080/87567555.2016.1189392>
- Severin, E. (2017). Un nuevo paradigma educativo. *Educación y ciudad*, (32), 75-82. <https://dialnetunirioja.es/servlet/articulo?codigo=6213563>
- Song, Y., & Kapur, M. (2017). How to Flip the Classroom - “Productive Failure or Traditional Flipped Classroom” Pedagogical Design? *Educational Technology and Society*, 20(1), 292–305. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.292>
- Thongmak, M. (2019). The student experience of student-centered learning methods: Comparing gamification and flipped classroom. *Education for Information*, 35, 99–127. <https://content.iospress.com/articles/education-for-information/efi180189>

- Torres, J. D., Acevedo, D., y Gallo, L. A. (2015). Causas y consecuencias de la deserción y repitencia escolar: una visión general en el contexto latinoamericano. *Cultura Educación y Sociedad*, 6(2), 157–187. <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/culturaeducacionysociedad/articulo/view/904>
- Universidad Autónoma de Tamaulipas (2018). *Bachillerato General Único*.
- Universidad Autónoma de Tamaulipas (2018). *Plan de Desarrollo Institucional UAT 2014-2017*. <http://www.fadycs.uat.edu.mx/pdf/plandesarrollouat20142017.pdf>
- Universidad Autónoma de Tamaulipas (2018). *Plan de Desarrollo Institucional UAT 2018-2021*. [https://www.uat.edu.mx/TRANS/IVMetasobjetivos/Plan de Desarrollo Institucional UAT2018-2021.pdf](https://www.uat.edu.mx/TRANS/IVMetasobjetivos/Plan_de_Desarrollo_Institucional_UAT2018-2021.pdf)
- White, P. J., Naidu, S., Yuriev, E., Short, J. L., McLaughlin, J. E., y Larson, I. C. (2017). Student Engagement with a Flipped Classroom Teaching Design Affects Pharmacology Examination Performance in a Manner Dependent on Question Type. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 81(9), 10–23. <https://doi.org/10.5688/ajpe5931>
- Wu, W.-C. V., Chen Hsieh, J. S., y Yang J. C. (2017). Creating an Online Learning Community in a Flipped Classroom to Enhance EFL Learners' Oral Proficiency. *Educational Technology and Society*, 20(2), 142–157. <https://www.jstor.org/stable/90002170>
- Xiao, L., Larkins, R., y Meng, L. (2018). Track effect: Unraveling the enhancement of college students' autonomous learning by using a flipped classroom approach. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(5), 554–565. <https://doi.org/10.1080/14703297.2017.1415815>
- Zante, B., Hautz, W. E., y Schefold, J. C. (2020). Physiology education for intensive care medicine residents: A 15-minute interactive peer-led flipped classroom session. *PLOS ONE*, 15(1), 1–12. DOI: 10.1371/journal.pone.0228257
- Zhai, X., Gu, J., Liu, H., Liang, J. y Tsai, C. (2017). An Experiential Learning Perspective on Students' Satisfaction Model in a Flipped Classroom Context.

Educational Technology & Society, 20(1), 198–210.
<https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.198>

Zheng, B., y Zhang, Y. (2020). Self-regulated learning: The effect on medical student learning outcomes in a flipped classroom environment. *BMC Medical Education*, 20(1), 1–7.
<https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-020-02023-6>

Zhou, Y., Zhou, H., Gao, B., & Shi, J. (2018). The application of Extenics in the flipped classroom of “Basic Principle of Marxism.” *Procedia Computer Science*, 139, 489–495. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.246>