

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.359>

Flipped Classroom como modelo pedagógico para la enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites

Flipped Classroom as a pedagogical model for teaching-learning the calculation of limits

Cristian Paul Malla Bustamante

Colegio de Bachillerato Beatriz Cueva de Ayora
cristianmalla92@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6819-9947>
Loja – Ecuador

Norma Piedad Pesantez Minga

Fondo Complementario Previsional Cerrado de Jubilación y Cesantía Docentes de la Universidad Nacional de Loja
normapesantez1983@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3034-929X>
Loja– Ecuador

Artículo recibido: día 16 de enero de 2023. Aceptado para publicación: 6 de febrero de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo implementar una propuesta de intervención en el aula, para el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites en 1er curso de Bachillerato, utilizando el modelo pedagógico Flipped Classroom. Para una propuesta de intervención didáctica, dando prioridad a la legislación anclada con el aprendizaje del cálculo de límites y las principales dificultades en la enseñanza, así como las ventajas y desventajas de la metodología Flipped Classroom. Asimismo, se ha dado prioridad a un aprendizaje constructivista en base a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La propuesta didáctica queda concretada en cada una de las sesiones a trabajar con su respectiva rúbrica de evaluación. En dichas sesiones se pueden encontrar vídeos de elaboración propia o recopilada de YouTube. Así pues, la elección de herramientas tecnológicas adecuadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, y por medio de la Flipped Classroom, permite dar solución al problema planteado. De esta manera se hace posible dar la responsabilidad al estudiante, como protagonista de su propio aprendizaje, mientras que el docente permanece como guía y mediador del aprendizaje. Se busca activar en el estudiante el aprendizaje constructivista, mediante las nuevas tecnologías, en el proceso de la enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites, mediante la Flipped Classroom. Podemos concluir haciendo hincapié en que existe la necesidad de hacer un cambio en la enseñanza tradicional incorporando las TIC aplicadas a la educación, mediante la metodología Flipped Classroom para el logro de aprendizajes significativos.

Palabras clave: cálculo de límites, constructivismo, Flipped Classroom, tecnologías de la información y la comunicación

Abstract

The present work aims to implement a proposal for intervention in the classroom, for the teaching-learning process of the calculation of limits in 1st year of Baccalaureate, using the pedagogical model Flipped Classroom. For a proposal of didactic intervention, giving priority to the legislation anchored with the learning of the calculation of limits and the main difficulties in teaching, as well as the advantages and disadvantages of the Flipped Classroom methodology. Likewise, priority has been given to constructivist learning based on new information and communication technologies (ICT). The didactic proposal is specified in each of the sessions to be worked with its respective evaluation rubric. In these sessions you can find videos of your own elaboration or collected from YouTube. Thus, the choice of technological tools suitable for the teaching-learning process, and through the Flipped Classroom, allows to give solutions.

Keywords: limits calculation, constructivism, Flipped Classroom, information and communication technologies

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Malla Bustamante, C. P., & Pesantez Minga, N. P. (2023). Flipped Classroom como modelo pedagógico para la enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 1560–1569.
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.359>

INTRODUCCIÓN

Hoy en día aún se siguen impartiendo en las aulas conocimientos con el método tradicional, donde no se favorece la activación del pensamiento crítico de los estudiantes, por lo que se logra un estudiante memorista y mecánico que se dedica a replicar conocimientos. Para cambiar esto, es necesario utilizar otras corrientes pedagógicas, como por ejemplo el constructivismo. Según Carrotero (2000) dicha corriente pedagógica hace referencia a que el conocimiento es adquirido de experiencias propias del individuo, mediante la construcción del mismo. Por ende, el constructivismo combina aspectos cognitivos, sociales y afectivos debidamente relacionados, para personalizar el aprendizaje y así lograr que las estructuras cognitivas de los estudiantes puedan incorporarse a las nuevas informaciones relevantes.

El uso de métodos tradicionales, implica a aquellos métodos que se centran en el trabajo dentro del aula. La clase es un entorno en el que el papel del profesor es dictar y exponer y el del estudiante escuchar y copiar. El maestro es el protagonista de la enseñanza, transmisor de los conocimientos, que imparte y dicta la clase, reproduciendo los mismos. Por ello se puede decir que es un sistema estricto, poco dinámico, el cual no permite la innovación.

En la actualidad, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) están al alcance de todo el mundo. Dado que se puede comunicar de un lugar a otro, esto ayudaría a que se pueda implementar en el sistema educativo, aprovechar en nuestras aulas el uso de las TIC, para permitir el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo de límites.

González y de Pablos (2015) proponen aprovechar el conocimiento que tienen los alumnos ante el uso de las nuevas tecnologías y convertirlo en un factor importante de aprendizaje.

Es importante superar el temor del uso de las TIC, no solo en la materia de matemáticas si no en todas del sistema educativo, que el docente demuestre en el desarrollo de sus clases la implementación de las TIC como ente principal y guía del aprendizaje.

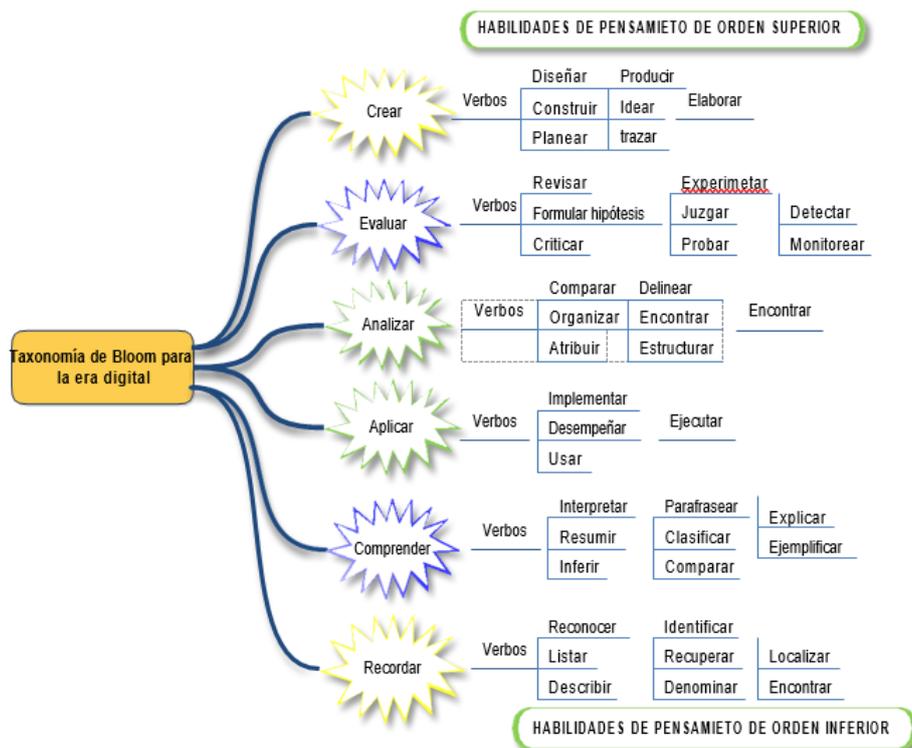
Nos encontramos en la era digital, por lo tanto es conveniente fortalecer los aprendizajes y aprovechar los recursos tecnológicos para obtener aprendizajes relevantes, transformar la educación, y que los alumnos tengan bases para que logren defenderse ante una sociedad bien preparada. Las TIC atienden y se acomodan a una educación más avanzada por tener mediadores del conocimiento los recursos tecnológicos a medida que van avanzado y se unen aún más en la vida y formación de las personas. Para Churches (2009), las TIC quedan bien integradas, para afianzar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, ya que estas forman parte de nuestro diario vivir. Por ello es necesario mejorar la educación y darle un sentido de responsabilidad y obligaciones al estudiante, realizándolo un ciudadano crítico y creativo para la era digital.

Hacer uso de la tecnología en la actualidad, conlleva a tener una mejor formación, autoformarse como docentes para impartir mejores conocimientos dentro de las aulas, para ello incorporar las TIC a la enseñanza-aprendizaje de diferentes asignaturas, ayudará a obtener aprendizajes significativos y duraderos.

La era digital nace para proporcionar al estudiante el buen uso de los recursos tecnológicos y aprovecharlos al máximo para mejorar la educación, así como crear, evaluar, analizar, aplicar, comprender y recordar. A continuación (figura 1) se detalla la taxonomía de Bloom para la era digital, dando prioridad a las habilidades de orden superior y de orden inferior.

Figura 1

Taxonomía de Bloom para la era digital (Churches, 2009)



MÉTODO

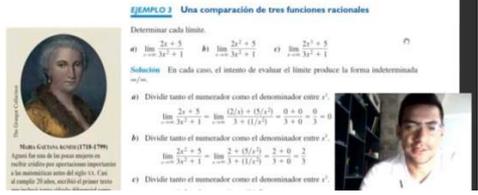
La propuesta didáctica tiene como método de enseñanza-aprendizaje la Flipped Classroom, en la cual la clase se trasladará al hogar, teniendo el estudiante el tiempo necesario para poder comprender cada una de las actividades. Asimismo, cabe mencionar que el estudiante será el protagonista de su propio aprendizaje y el docente actuará como guía y planificador del aprendizaje.

1. El docente actuará como guía del aprendizaje dentro del aula, despejando duda a los estudiantes acerca de los vídeos que fueron proporcionados. Así mismo el docente atenderá las dudas de algunos estudiantes que no comprendan aun como construir su propio conocimiento, indicándoles puntos importantes de cómo ser el principal actor de su aprendizaje.
2. Se aplicará la metodología del aprendizaje colaborativo, de acuerdo a la organización que establezca el profesor (ej. formación de grupos). El docente actuará monitoreando el aprendizaje de cada uno de los grupos.
3. Los trabajos autónomos consistirán en la visualización de los vídeos explicativos presentados por el docente, para lo cual, cada alumno, necesitará de un ordenador y conexión a internet. En el caso de que no disponga de dicho equipamiento, se ayudará al estudiante en la Unidad Educativa en los laboratorios de informática en las horas libres, para la visualización de los vídeos, y las lecturas correspondientes.
4. La Flipped Classroom, se trabajará mediante la herramienta de metodológica EDPuzzle, en la cual constatará una serie de vídeos y actividades de evaluación.
5. Las sesiones de trabajo se presentan en dos partes, la primera de los alumnos en casa, viendo vídeos y actividades autónomas en la plataforma EDPuzzle y una segunda parte en el aula, realizando actividades con la ayuda del profesor.

A continuación, se indica un ejemplo de actividad a implementar:

Tabla 1

Sexta sesión de trabajo, mediante la aplicación de la metodología *Flipped Classroom*, para la enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites al infinito

Título de la Unidad Didáctica	Sesión	
Cálculo de límites al infinito	6	
Objetivos	Contenidos	
Conocer mediante la metodología <i>Flipped Classroom</i> el cálculo de límites al infinito y sus propiedades.	-Propiedades de los límites al infinito. -Ejercicios de aplicación.	
Actividad	Competencias trabajadas	
<p>En la presente actividad se trabajará activando los conocimientos previos de los estudiantes, sobre las experiencias del análisis del estudio del vídeo, presentado por el docente, al que pueden acceder mediante el siguiente código desde la cuenta como estudiante de la herramienta EDPuzzle, también desde el siguiente enlace. Código del vídeo: nuzamni Enlace del vídeo N° 8 https://edpuzzle.com/assignments/5d815943ae17134096792b10/students</p>  <p>Asimismo en la revisión sobre el ejercicio de aplicación presentado al final del vídeo, despejando dudas de los estudiantes y ayudando a construir su conocimiento, seguidamente se presentará un trabajo en forma grupal, para crear un ambiente de aprendizaje colaborativo, en el cual el docente será guía y planificador de conocimientos, asimismo al final se realizará la revisión del trabajo grupal, al final del vídeo se presentarán ejercicios de aplicación los cuales los estudiantes los deben resolver en el cuaderno de apuntes, para la respectiva socialización en el salón de clases.</p>	CCL	X
	CMCT	X
	CD	X
	CAA	X
	CSC	X
	SIEE	X
Espacio y agrupamiento	Recursos	Temporalización
Aula de la Unidad Educativa	-Ordenador. -Proyector. -Cuaderno de apuntes.	La sesión tendrá una duración de 55 min, incluida las explicaciones del docente
Instrumentos de evaluación		
Rúbrica de evaluación		

RECURSOS

Potenciar el uso de recursos didácticos adecuados, tanto para docentes y alumnos elevará el criterio de enseñanza-aprendizaje de los mismos, innovando la educación, por ende, la interacción de la Comunidad Educativa, mejorando aquellos contenidos y obtenidos aprendizajes

significativos, proporcionado una educación abierta y de equidad educativa (Morales, Ibarra y Montoya, 2011). A continuación (tabla 2), se detallan los recursos que se utilizarán para la elaboración de la presente propuesta didáctica, la misma que consta de: recursos personales, recursos TIC, recursos espaciales, instrumentos y materiales, los cuales ayudarán a la enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites, para obtener aprendizajes significativos.

Tabla 2

Recursos para el aprendizaje del cálculo de límites

RECURSOS	DESCRIPCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos personales 	<ul style="list-style-type: none"> • Docente de la materia dematemáticas. • Alumnos de 1^{er} curso de Bachillerato
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador del profesor. • Computador de los estudiantes. • Escáner y cámara • Editor de vídeos Edpuzzle. • Screencast (grabador de pantalla conversión 2.0)
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos espaciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Hogar de los estudiantes. • Aulas de la Unidad Educativa • Laboratorios de la Unidad Educativa
<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos y materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra de aula. • Cuaderno de materia y de apuntes. • Juegos geométricos completos.

EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Mediante la presente propuesta didáctica se llevará a cabo la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, Asimismo cabe indicar las definiciones de evaluación según su finalidad:

Evaluación diagnóstica: nos permite tener un acercamiento al estudiantado, sobre la materia que vamos a impartir. Recoge una serie de datos importantes la impartición de las clases y a partir de ellas, continuar o retroalimentar el aprendizaje. Según Orosco- Jutorán (2006), para tomar una buena evaluación diagnóstica, se debe contar con instrumentos de evaluación adecuados, ya que es el primer acercamiento con los estudiantes, y el objetivo es conocer los grados de aprendizaje que contienen de la materia. Arredondo y Diago (2010) mencionan que la finalidad de la evaluación diagnostica es que el profesor inicie un proceso con las características propias y reales del estudiantado, ya sea personal o académico.

Evaluación formativa: Es aquella evaluación que nos ayudará en el proceso de la

enseñanza-aprendizaje de los límites, esta evaluación nos favorece en lo cual se puede ir corrigiendo errores de aprendizaje y seguimiento de los mismos. Dicha evaluación está basada en el alumno, pero con un rol de guía y formador de aprendizajes por parte del docente. La evaluación formativa se desarrolla en el salón de clases con diferentes actividades, ya sea en trabajos colaborativos, individuales, exposiciones, de tal manera que se demuestre el aprendizaje de los estudiantes (Orosco-Jutorán, 2006). La evaluación formativa es aquella que nos permite obtener información durante todo el proceso de aprendizaje del estudiantado, ya que permite: reorientar, modificar, regular, reforzar y comprobar el aprendizaje de todo el proceso educativo (Arredondo y Diago, 2010).

Evaluación sumativa: Este tipo de evaluación se aplica al final del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Se puede decir que este tipo de evaluación sumativa, es la que más

se utiliza en el ámbito educativo, ya que puede ser al final de la unidad didáctica, o al final de un bloque curricular. Tal y como indica Orosco- Jutorán (2006), la evaluación sumativa es la que más valor tiene al ubicar una calificación de fin de unidad, ya que nos proporciona una información coherente o realista, sobre los conocimientos adquiridos del estudiante, ya que amontonar al estudiante de contenidos didácticos, es ofrecerle un trabajo bajo presión, lo que le impedirá concentrarse en la preparación de un examen final. Además, Arredondo y Diago (2010) mencionan que la evaluación sumativa tiene una función sancionadora, ya que es aquella que permite decidir el pase de año lectivo, o no del estudiantado. Se caracteriza por ser la unión de la evaluación diagnóstica y formativa.

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Para la evaluación de la presente propuesta de intervención didáctica se utilizó una matriz DAFO para detectar las diferentes características internas como son las debilidades y fortalezas, y sus características externas como las oportunidades y amenazas, relacionadas al cálculo de límites, con la ayuda de la metodología Flipped Classroom. También se elaboró una lista de cotejo a una escala cualitativa, este tipo de evaluación ayudará a mejorar la aplicación de la Flipped Classroom y por ende el logro de aprendizajes significativos, en cada uno de los aspectos a valorar como los indicadores de evaluación están detallados de tal manera que se analizará cuanto a ayudado la propuesta de intervención a mejorar los aprendizajes del cálculo de límites.

A continuación (tabla 3) se detalla un DAFO sobre la estrategia metodológica Flipped Classroom, que nos ayudará a detectar de una forma clara las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, de la aplicación de la Flipped Classroom, en la enseñanza aprendizaje del cálculo de límites.

Tabla 3. DAFO sobre la estrategia metodológica Flipped Classroom

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Potenciar el aprendizaje constructivista por descubrimiento, mediante una serie de vídeos proporcionados por el docente.</p> <p>Trabajar aprendizajes mediante grupos colaborativos, para llevar una clase más activa en sentido y cumplimiento de las competencias.</p>	<p>Mejorar mediante una metodología innovadora la educación del centro educativo.</p> <p>Aprovechar al máximo el tiempo de la clase presencial.</p> <p>Obtener aprendizajes significativos con una educación personalizada, atendiendo las necesidades de todos los estudiantes.</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>La aplicación de la estrategia metodológica exige una preparación continua de parte del profesorado.</p> <p>Falta de tiempo para la preparación de los materiales didácticos.</p>	<p>Para la correcta aplicación de las actividades requiere además que los estudiantes, dispongan de recursos necesarios como (ordenador e internet en los hogares), así como el aula de informática en el centro educativo.</p> <p>La necesidad de contar con estudiantes motivados, que observen y analicen los vídeos sin la presencia del profesor.</p>

LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS

La presente propuesta de intervención puede ser implementada en distintos centros educativos, y en diferentes comunidades autónomas. Lamentablemente, no todas las Unidades Educativas

constan con laboratorios de informática, lo cual puede dificultar el buen uso de la plataforma para poder estudiar a través de los vídeos y resolver las evaluaciones en línea.

Además, la falta de un equipo informático en el hogar de los estudiantes, los limita en el proceso de aprendizaje mediante la metodología Flipped Classroom.

Por otro lado, la falta de motivación por parte del profesorado en utilizar las TIC aplicadas a la educación y la falta de integración de la comunidad educativa puede dificultar su implementación.

La falta de cursos de actualización del profesorado para aplicar la Flipped Classroom, en el desarrollo de sus clases y las diversas herramientas tecnológicas que no son de libre acceso que están presentes en la red, limitan al docente impartir aprendizajes mediante la metodología Flipped Classroom.

Bergmann y Sams (2014) mencionan que para dar la vuelta a la clase, los docentes y estudiantes se deben adaptar al cambio, ya que la idea de la metodología Flipped Classroom es dirigir la atención al estudiante.

Desafortunadamente, no se ha podido implementar la Flipped Classroom por lo que en algunos puntos tal vez sean meras conjeturas o proyecciones de como el alumnado podría responder a dicha metodología. En este mismo contexto, para la implementación de la propuesta didáctica en un futuro se debe integrar las TIC aplicadas a la educación, mejorando así la innovación educativa centrada en los estudiantes, mediante las metodologías activas para pasar de un aprendizaje pasivo a un aprendizaje activo, mejorando el diseño de la tecnología adecuada para impartir los conocimientos del cálculo de límites, una correcta formación integral de los docentes y un cambio personal con ideas creativas y de impacto real en la educación. La implementación de la propuesta didáctica en el aula con la edición y creación de vídeos por parte del docente y el trabajo colaborativo con la ayuda de la corriente pedagógica constructivista, mejorarán significativamente los aprendizajes de los estudiantes.

REFERENCIAS

Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M. y Casiano Yanicelli, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *Revista Infad de Psicología*, 4(1), 261-266.

Antúnez, N. (2003). La efectividad de la enseñanza constructivista de la aritmética y álgebra en el bachillerato (Tesina de Licenciatura). Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Investigación Técnica, Chilpancingo.

Artigue, M., Douady, R., Moreno, L. y Gómez, P. (1995). Ingeniería

Didáctica en Educación Matemática. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamericana.

Arredondo, S. C. y Diago, J. C. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Madrid: Pearson Educación.

Batista, M. Á. H. (2004). Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo.

Revista Iberoamericana de Educación, 34(3), 1-20.

Bergmann, J. y Sams, A. (2014). Dale la vuelta a tu clase. Madrid: Ediciones SM.

Brooks, J. G. y Brooks, M. G. (1999). In search of understanding: The case for constructivist classrooms. Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Cañizalez, J. (2012). El constructivismo y la enseñanza de la matemática. *Red de Investigación Educativa*, 4(2), 46-54.

Carretero, M. (2000). Constructivismo y educación. México: Editorial Progreso.

Churches, A. (2009). Taxonomía de Bloom para la era digital. *EduTEKA*, 1-12.

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1993). El constructivismo en el aula. Barcelona: editorial Grao.

Decreto 52/2015, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 120, de 22 de mayo de 2015.

Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3, de 3 de enero de 2015.

Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, 266, de 6 de noviembre de 2007.

González, A. y de Pablos, P. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 401-417.

Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35

Hernández, I. P. (2016, octubre 30). Clase invertida (Flipped Classroom) ventajas y desventajas [Mensaje en un blog].

Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm. *Educational technology research and development*, 39(3), 5-14.

Lazo, R. M. y Zachary, M. (2008). La enseñanza de la traducción centrada en el estudiante. *Onomázein*, 17, 173-181.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006.

Morales, R. R., Ibarra, A. L. y Montoya, M. S. R. (2011). Estrategias de comunicación para el descubrimiento y uso de recursos educativos abiertos. Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, 9(4), 141-157.

Moreno, L. B. y Martín, R. F. P. (2016). Análisis de la implementación de Flipped Classroom en las asignaturas instrumentales de 4º Educación Secundaria Obligatoria. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 55,1-13.

Orosco-Jutorán, M. (2006). La evaluación diagnóstica, formativa y sumativa en la enseñanza de traducción. La evaluación en los estudios de traducción e interpretación, 47-67.

Pérez, P. (2011). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Portal de revistas ULA, 1, 1-14.

Prieto, M. A. (2017). Flipped Learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso.

España: Narcea Ediciones.

Rodríguez, W. P. (2017). Ideas y reflexiones para comprender la metodología Flipped Classroom. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (50), 143-161.

Santiago, R., Díez, A. y Andía, L. A. (2017). Flipped Classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje. Barcelona: Editorial Oberta UOC Publishing.

Sierpinska, A. (1994). Understanding in Mathematics. London:Routledge.

Tourón, J., Santiago, R. y Díez, A. (2014). The Flipped Classroom. Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. Barcelona: Digital-text.

Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. Revista de Educación. 368, 196-231

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. Revista Ema, 4(1), 16-31