

Título del TFM: Uso de la Metodología Flipped Classroom en la Asignatura Biología y Geología.

Formato del Informe Final: Propuesta de intervención

Alumna: M^a Elena Novillo Lorenzo
Asignatura: Trabajo Final de Master Virtual
Especialización: Diseño Tecnopedagógico
Profesor Colaborador: Iván Alsina Jurnet
Master Educación y TIC e-learning
UOC
Localidad: Mairena del Aljarafe (Sevilla)
Fecha: 7 enero 2018

ÍNDICE

	PAG
1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	2
2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	2
3. CONTEXTUALIZACION	3
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL	6
5. PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN	12
6. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACION Y LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO	22
7. CONCLUSIONES	23
8. LINEAS FUTURAS DE TRABAJO	24
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
10. ANEXOS	27

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El objeto de este Trabajo Final de Master (TFM) es llevar la Metodología Flipped Classroom (MFC) o Aula Invertida a la asignatura Biología y Geología en Educación Secundaria Obligatoria. Las razones son numerosas pudiendo destacar, la necesidad de mejorar la motivación de los alumnos hacia el estudio de las ciencias, atender a la diversidad de ritmos de aprendizaje e incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de forma eficiente en las aulas.

En este sentido, el modelo conocido como Flipped Classroom o aula invertida, constituye un excelente recurso para el diseño, desarrollo e implementación de proyectos de innovación en nuestras aulas. Además, esta metodología de enseñanza permite liberar tiempo de clase que se puede emplear para la realización de otro tipo de actividades grupales de resolución de problemas o más concretamente en Biología y Geología prácticas de laboratorio. Con esta metodología el profesor se transforma en un guía y el alumno adquiere un papel más activo en su proceso de aprendizaje.

Con el TFM se realiza un acercamiento a la aplicación del modelo denominado Flipped Classroom al aula de Biología y Geología con la particularidad de que la asignatura se da en inglés al tratarse de un centro bilingüe. Se analizan, experiencias previas en estos dos ámbitos (Biología y Geología y enseñanza de las lenguas extranjeras) así como, sus ventajas e inconvenientes. Este trabajo es relevante ya que existen muy pocos estudios (teóricos y/o prácticos) del uso de la MFC en este contexto tan específico.

Finalmente, se llegará a desarrollar una propuesta de intervención educativa basada en esta metodología para el curso de 3º de ESO en la asignatura Biología y Geología. Se trata de una experiencia piloto enmarcada en la unidad didáctica denominada La Nutrición.

Palabras Clave: Educación Secundaria Obligatoria, Biología y Geología, Flipped Classroom, Aula Invertida.

2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Introducción

Este documento forma parte del Master Universitario de Educación y TIC (e-learning) de la Universidad Oberta de Cataluña dentro de la especialidad diseño tecnopedagógico.

El tema propuesto es el uso de la MFC en el aula de Biología y Geología. Con este proyecto de tipo diseño de una intervención, se lleva a cabo una revisión literaria sobre esta innovadora metodología aplicada al ámbito específico (aula de Biología y Geología y enseñanza de lenguas extranjeras) en relación a la realidad socioeducativa en la que se enmarca. En el trabajo se analizan también las ventajas y desventajas de la MFC, planteando interrogantes o problemáticas aún no resueltas y de interés para ser abordadas.

Finalmente, se presenta una propuesta piloto de intervención educativa en una unidad didáctica de tercero de la ESO, en un centro bilingüe en el que la asignatura se imparte en inglés. Para realizar esta propuesta de intervención, se justifica la elección de la plataforma Edmodo como herramienta tecnológica más conveniente en el contexto elegido y se emplean vídeos elaborados por docentes nativos en inglés por considerar que la variabilidad de acentos a los que los alumnos se exponen es en sí misma, una ventaja.

Justificación

En una sociedad globalizada inmersa en una vorágine de innovación, requiere sin lugar a dudas, un cambio que afecta a la forma de enseñar. Actualmente las ciencias están en crisis, se denota en un notable descenso de interés por estudios de ciencias experimentales y en gran medida la metodología docente es la responsable de este creciente desinterés (Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg, Henriksson y Hemmo, 2007).

En este contexto, entendemos que la MFC da respuesta a las necesidades educativas de la sociedad actual. Se trata de una metodología muy innovadora que consiste en transferir fuera del aula las actividades que habitualmente se realizan en ella y que requieren habilidades cognitivas de nivel inferior, permitiendo realizar en el aula, y con la ayuda del profesor, aquellas actividades más complejas.

La MFC permite a los alumnos aprender a su propio ritmo (Bergmann y Sams, 2012), transformarse en aprendices autónomos, motivados y activos (Mason, Shuman y Cook, 2013) y convertir al docente en un tutor o un guía, en lugar del ponente de una clase (Kachka, 2012). Además, ha demostrado incrementar notablemente los logros académicos de los alumnos (Missildine, Fountain, Summers y Gosselin, 2013), mejorar las relaciones entre alumnos y con el profesorado y en la enseñanza de las lenguas la MFC consigue mejorar la fluidez, vocabulario y destrezas como listening y speaking, (Gómez 2016 y Köroğlu y Çakır 2017).

En la enseñanza de la Biología y Geología 3-ESO es interesante comentar los resultados positivos indicados por Alberto Hernández profesor del IES Cardenal Cisneros de Alcalá de Henares, que ha elaborado sus propios vídeos o el Colegio San Ignacio de San Sebastián, que ha implantado de manera experimental en matemáticas y biología de 2 de ESO, utilizando los recursos de Khan Academy, con resultados preliminares muy positivos en el curso 2012/13 (Hidalgo, 2013).

El contexto elegido para hacer la propuesta de intervención educativa, es un centro de Educación Secundaria bilingüe (español / inglés) donde, la asignatura Biología y Geología de 3-ESO se imparte en inglés y las diferencias de nivel de inglés entre alumnos, así como, la falta de interés hacia las ciencias y los problemas de relación entre grupos de alumnos requieren un cambio metodológico urgente.

La propuesta de intervención con MFC es un proyecto piloto enmarcado en la unidad didáctica 3 La nutrición: aparato digestivo y respiratorio. A partir de esta experiencia, se podrá hacer balance de la implementación de la MFC. Finalmente, se analiza también el cambio que hay que realizar para su introducción, incluyendo recomendaciones para aplicar la MFC en el contexto elegido de forma efectiva, teniendo en cuenta las posibles dificultades que implica la implementación de la metodología FC para el centro, alumnos, profesores y los mismos padres.

Factores contextuales que deben tenerse en cuenta.

Entre los factores que debemos tener en cuenta en nuestra intervención podemos destacar:

La diferencia de nivel en el segundo idioma de los alumnos. En este sentido, decir que en la enseñanza de las lenguas la MFC consigue **mejorar la fluidez, vocabulario y destrezas como listening y speaking**, (Gómez, 2016 y Köroğlu y Çakır, 2017).

La baja motivación de los alumnos hacia el estudio de las ciencias, donde se ha visto un notable descenso del interés en los últimos años (Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson y Hemmo, 2007). Cuando se aplica la MFC, la motivación se ve claramente incrementada, ya

que, al ver las lecciones en los videos de forma asincrónica, los alumnos se muestran más seguros de sí mismos y preparados, para el trabajo de aula (Kim, et al 2014).

La atención a la diversidad es un reto en el contexto en el que se desarrolla la actividad. En este sentido la metodología FC ha demostrado ser de gran utilidad, permitiendo a los alumnos que aprendan a su propio ritmo teniendo la oportunidad de ver un video tantas veces como sea necesario e incluso pararlo para asimilar la información. (Educause, 2012; Bergmann y Sams, 2012).

La necesidad de mejorar las relaciones entre los alumnos a estas edades principalmente por falta de comunicación. La implementación de la MFC ha demostrado mejorar las relaciones entre alumnos y de éstos con los profesores. Por una parte, los alumnos tienen más oportunidades para colaborar (Love et al, 2014). Por otra parte, la MFC les permite crear una comunidad educativa e intercambiar ideas para solventar los problemas (Kim, Khera, y Getman, 2014) y finalmente, se refuerza la interacción con el profesor (Hung, 2015).

En nuestro contexto es necesario de mejorar los resultados académicos de nuestros alumnos. La MFC permite incrementar notablemente los logros académicos de los alumnos (Missildine, et al 2013), esto es importante cuando existen diferentes ritmos de aprendizaje, donde la MFC ha demostrado ser efectiva ya que los alumnos son capaces de aprender a su propio ritmo (McGivney-Burelle, y Xue, 2013).

En este sentido, se puede destacar la experiencia del Colegio San Ignacio de San Sebastián ha implantado de manera experimental en matemáticas y biología de 2 de E.S.O., utilizando los recursos de Khan Academy, con resultados preliminares muy positivos en el curso 2012/ (Hidalgo, 2013). Así mismo, Hernández (2015) indica mejoras positivas en su aula Biología y Geología de 3-ESO gracias la MFC.

3. CONTEXTUALIZACION

El centro donde se va a desarrollar la actividad es un Centro de Educación Secundaria y Bachillerato de tipo público, denominado I.E.S. Hipatia. La localidad donde se encuentra el centro es Mairena del Aljarafe un pueblo de 20 mil habitantes ubicado en el área metropolitana de Sevilla. El entorno socioeconómico es medio, pero se observa un grupo cada vez más notable de alumnos que muestran falta de interés hacia los estudios (solo el 25% de completan el bachillerato). En esta comarca los jóvenes tienen dificultades para incorporarse al mundo laboral y solo un pequeño grupo realiza estudios superiores.

El centro es un centro TIC y se puede destacar su dotación a nivel informático (sala de ofimática/ pizarras digitales) y buena conexión a Internet. Además, nuestro centro es Bilingüe, incorporando la segunda lengua, en este caso el inglés, a la docencia de algunas asignaturas como la Biología y Geología de 3-ESO. En este aspecto comentar que los alumnos presentan muy diverso nivel de inglés, lo que es un problema para los docentes a la hora de impartir las clases en este idioma y trabajar destrezas como el speaking o listening para las que se denota falta de tiempo material.

En cuanto al empleo de las TICs, decir que no todos los profesores las usan de forma habitual indicando falta de conocimientos y tiempo, a la hora de aplicarlas de manera eficaz y eficiente. Además, algunos de estos profesores opinan que la introducción de las TICs resulta un elemento disruptivo en el ambiente del aula y no se muestran muy favorables a su integración. Piensan que está sobre dimensionado el beneficio de este tipo de tecnologías emergentes.

Este argumento enlaza con las reflexiones de Conole (2010) que apuntó la necesidad de salvar la distancia existente entre las promesas de las nuevas tecnologías y su uso actual en la práctica

docente. También puso el acento a la necesidad de la alfabetización digital del alumno para el uso correcto de las TICs y a cómo propiciar esta alfabetización por parte del docente, entre otras cuestiones. Sin olvidar con la normativa vigente en Andalucía “Las TICs deben estar al servicio de una educación donde el alumno/a sea el protagonista de su propio aprendizaje y que, con la ayuda del profesorado acceda a las claves para comprender la cultura y su evolución y haga posible construir el propio conocimiento” (Junta de Andalucía, 2007).

La actividad va dirigida concretamente a los alumnos de la asignatura Biología y Geología de 3-ESO del IES Hipatia. Se trata de un total de 50 jóvenes que componen los dos cursos de tercero que tiene el centro. Tienen entre 16 y 17 años y se encuentra según Piaget, en la etapa de las operaciones formales. A partir de este momento es posible "pensar sobre pensar", hasta sus últimas consecuencias y analizar y manipular deliberadamente esquemas de pensamiento y también puede utilizarse el razonamiento hipotético deductivo.

Los estudiantes están familiarizados con el uso de herramientas tecnológicas (ordenadores, móviles, tabletas, etc.), que de forma puntual usan en clase para realizar diferentes tareas como presentaciones, mapas conceptuales o realización de trabajos en grupo a través de Google drive. En lo que se refiere a MFC nuestros alumnos no tiene experiencia previa y tampoco han trabajado en el EVA Edmodo ni ningún otro.

Aunque algunos profesores han realizado cursos de iniciación a la MFC, en el centro no se ha realizado ninguna experiencia en implementación de la MFC en ninguna de las áreas docentes. El profesor de la asignatura será el encargado de aplicar la acción formativa incorporándola a su clase, aunque contará con el apoyo de diseñador de la acción formativa para evaluar el progreso de los alumnos a través de la plataforma, la resolución de problemas o necesidades que puedan surgir en relación con la acción formativa, materiales, uso, etc. Se contará también con el apoyo del departamento informático del centro para solventar problemas técnicos

Área o ámbito de intervención

Como se ha indicado anteriormente la intervención educativa se va a realizar en la asignatura de Biología y Geología de 3-ESO, donde nos encontramos que la materia se imparte en inglés, lo que supone una dificultad añadida, tanto para el profesor a la hora de organizar las clases, como para los alumnos, ya que hay una notable diferencia de dominio de la segunda lengua entre los alumnos.

Por otra parte, existe en general un desinterés hacia el estudio, solo un reducido grupo realiza bachillerato, declinándose la mayoría hacia estudios de ciclos formativos de grado medio. A esto hay que sumar el ya indicado anteriormente desinterés general hacia el estudio de las ciencias. Por todo ello, se considera necesario elevar el índice de interés hacia los estudios entre los alumnos del centro e incrementar la motivación por los estudios relacionados con las ciencias a través de un cambio en la metodología de enseñanza.

La intervención educativa que se plantea es una experiencia piloto en una unidad didáctica que como ya se ha comentado anteriormente será la Unidad 3, ya que se considera una unidad excelente para introducir esta metodología ya que: el curso está avanzado y los alumnos y el profesor se conocen, sobre esta unidad hay recursos (videos) ya creados de gran calidad en inglés y se pueden realizar prácticas de laboratorio muy interesantes e ilustrativas que si no fuera por la introducción de la MFC no se podrían realizar dada falta de tiempo material en clase. Finalmente, indicar que la unidad didáctica elegida tendrá una duración de 7 sesiones.

Finalidad de la intervención

El objetivo general es analizar la aplicación de la MFC y diseñar una acción formativa piloto basada en esta metodología para la asignatura Biología y Geología de 3-ESO en un centro bilingüe.

Los objetivos específicos que nos planteamos con esta experiencia piloto son:

- Incrementar el rendimiento académico de los alumnos. Así como, en el interés general por las ciencias y en particular por la Biología y Geología en un centro bilingüe.
- Atender a la diversidad de ritmos de aprendizaje de nuestros alumnos, especialmente teniendo en cuenta la impartición de la asignatura Biología y Geología de 3-ESO en inglés.
- Cambiar los roles de alumno y docente. El alumno debe tener un papel más activo en su proceso de enseñanza aprendizaje y el profesor debe ser un guía y facilitador.
- Mejorar las relaciones entre los alumnos y con el profesorado.
- Utilizar las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de forma eficaz y eficiente.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL

La Flipped Classroom (FC) es un modelo pedagógico cuya clave reside en invertir lo que tradicionalmente se hace en clase para realizarlo ahora en casa. Dicho de otra forma, en casa de forma preliminar el alumno accede a la información teórica a través de videos, podcasts, lecturas y posteriormente en clase, en presencia del profesor, se hace el trabajo de construcción y adquisición del conocimiento utilizando metodologías como la resolución de problemas o los debates (Brame, 2013).

Se trata de un modelo pedagógico centrado en el estudiante donde cambian los roles, el profesor se convierte en un acompañante de cultura y fuente de investigación, gracias a las nuevas tecnologías de la información, y a su vez, el alumno llega a ser autónomo en su aprendizaje e incluso investigador de su propio conocimiento (Fernández, 2001).

La MFC se explica también como un tipo de enseñanza basada en problemas en el contexto de la clase, mediante la sustitución directa de la instrucción por lecciones en formato vídeo que el alumno puede ver cuando y donde quiera (Bergmann y Sams, 2012).

En el año 2000 aparece por primera vez un el término clase invertida de manos de Lage and Platt. Otros términos similares empleados han sido ‘Just – In – Time Teaching’ por Novak, (2011) o ‘Inverted learning’ usado por Barker et al. (2013).

Se consideran precursores de esta metodología a los profesores de química Jonathan Bergmann y Aaron Sams, del centro Woodland Park Colorado. Los cuales decidieron, desarrollar vídeos de sus clases para permitir que los alumnos que faltaban pudieran verlos y realizar las tareas. Pronto otros alumnos empezaron a ver los videos para clarificar dudas y de ahí se extendió a otros educadores de otros centros.

Hoy en día se sabe que uno de los mayores beneficios de la FCM es que permite a los alumnos aprender a su propio ritmo teniendo la oportunidad de ver un video tantas veces como sea necesario e incluso pararlo para asimilar la información (Bergmann y Sams, 2012). Además, permite utilizar el tiempo de clase para resolver dudas y profundizar en otro tipo de tareas como el trabajo de grupo o la resolución de problemas.

La FC se define como una metodología de enseñanza mediante la cual los alumnos consiguen mayor contacto con el contenido nuevo fuera de la clase, típicamente mediante lecturas, lecciones en formato video o presentaciones en formato Power point. De esta forma el docente y el alumno

usan el tiempo de la clase para hacer el trabajo más complejo de asimilación de conocimiento y aplicación del mismo a la resolución de problemas, discusiones o debates (Brame, 2013)

La reciente irrupción de la tecnología en nuestras vidas y por extensión al proceso de enseñanza y aprendizaje, ha permitido que la metodología Flipped Classroom haya tenido ocasión de implementarse en las aulas ofreciendo muchas promesas.

Algunos datos relevantes sobre la implantación de la MFC indican que el país pionero es claramente USA, quedando Europa por debajo en este ranquin (Uzunboyly y Karagözlü 2017). Ver tabla 2

Así mismo el nivel donde se observa mayor aplicación práctica de la MFC es el nivel Universitario, ver tabla 1. Se justifica este hecho en la necesidad de que los alumnos tengan un grado de alfabetización tecnológica ya que requiere el uso de ordenadores, acceso a internet y manejo de cierto software, imprescindible para llevar a cabo la enseñanza bajo esta metodología (Uzunboyly y Karagözlü 2017).

Sample Groups	Frequency
Undergraduate Students	119
Community Educators	21
Children	16
Teachers	16
Academicicians	13
Graduate Students	13
Secondary School Students	13
Middle School Students	8
Residents	8

Tabla 1. Tipos de alumnos que trabajan bajo la MFC. Fuente Uzunboyly, H., y Karagözlü, D. (2017). The Emerging Trend of the Flipped Classroom: A Content Analysis of Published Articles between 2010 and 2015.

El limitado número de estudios en los que se trabaja con los alumnos más jóvenes indica claramente la necesidad de más investigación en esta área en particular, Butt (2014) reveló, la deficiencia en investigación a nivel académico en relación a la percepción del alumno y la efectividad de la MFC.

En cuanto a las asignaturas es las que se introducido la MFC decir que ha sido aplicada a 18 asignaturas diferentes entre 2010 y 2015 y a pesar de que se trata de una metodología reciente es adaptable a diferentes asignaturas siendo la formación en temas biosanitarios la más popular (Uzunboyly y Karagözlü 2017), ver tabla 2.

Subject Areas	Frequency	Subject Areas	Frequency
Medical Education	68	Business Management	7
Nursing	21	Humanities	7
Pharmacy	17	Nutrition	7
Computer Science	17	Librarianship	3
Science	17	Arts	3
Mathematics	14	General Education	3
Psychology	14	Special Education	3
Language Education	10	Sport and Recreation	3
Engineering	10	Management	3
		Teacher Education	3

Tabla 2. Áreas en las que se aplica la metodología FC (Uzunboylu y Karagözlü, 2017).

Evidencias de estudios online recientes indican que el número de profesores que han aplicado la FC a sus clases ha aumentado de un 48 % en 2012 a un 78% en 2014 (Flipped Learning Network y Sophia (2014).

La MFC permite incrementar notablemente los logros académicos de los alumnos (Missildine, et al 2013), esto es importante cuando existen diferentes ritmos de aprendizaje, donde la MFC ha demostrado ser efectiva ya que los alumnos son capaces de aprender a su propio ritmo (McGivney-Burrelle, et al 2013)

La mejora de los resultados académicos de los alumnos cuando se introduce la FCM es algo que algunos estudios avalan. Sirva de ejemplo del centro Niagara Falls High School (Nueva York) Donde después de implementar sus clases en 2013 con la metodología FC con la esperanza de utilizar el tiempo de clase para actividades más prácticas e instrucción individualizada, observaron una mejora notable en los resultados de sus alumnos en comparación con el año anterior, ver figura 1.

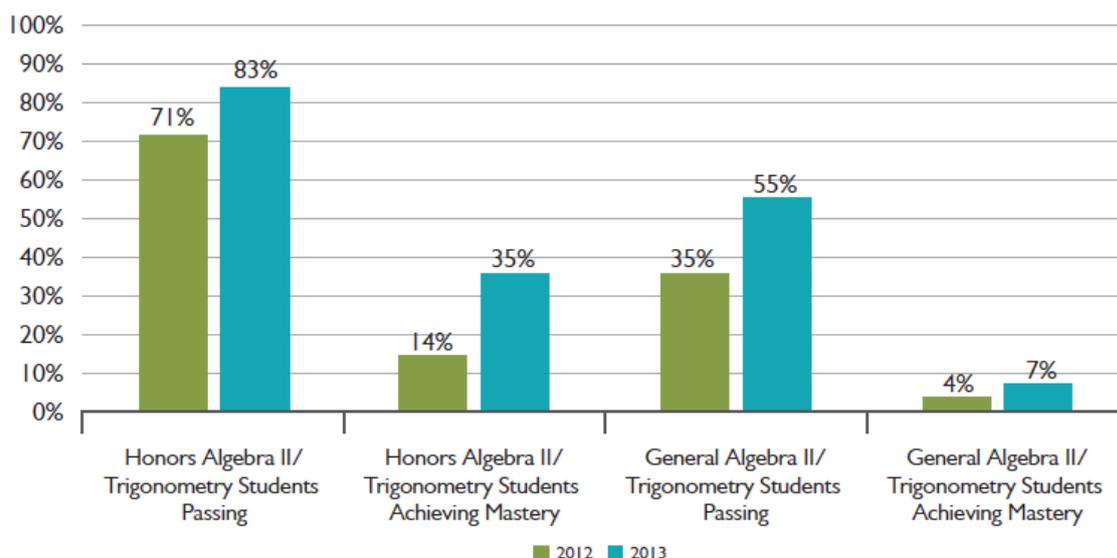


Figura 1. Incremento de los logros en los alumnos de Niagara Falls High School. Yarbrow, J., McKnight, P., Arfstrom, K. M., (2014)

También la escuela Secundaria Clintondale en Michigan se comprobó cómo la tasa de fracaso de los estudiantes de matemáticas de grado noveno bajaba del 44% al 13 % después de la adopción de la metodología inversa, en el caso de la lengua inglesa pasaron del 50% al 19%. Además, se notó una mejora en incidentes disciplinarios: pasaron de tener 765 a 249 incidentes y alumnos

más centrados en su aprendizaje (Finkel, 2012).

La motivación de los alumnos cuando se aplica la MFC se ve claramente incrementada, ya que, al ver las lecciones en los videos de forma asincrónica, los alumnos se muestran más seguros de sí mismos y preparados, para el trabajo de aula (Kim, et al 2014)

Las relaciones con compañeros y profesores se mejoran claramente al aplicar la MFC. Por una parte, los alumnos tienen más oportunidades para colaborar (Love et al, 2014). Por otra parte, la MFC les permite crear una comunidad educativa e intercambiar ideas para solventar los problemas (Kim et al, 2014) y finalmente, se refuerza la interacción con el profesor (Hung, 2015).

En España, en cuanto a la aplicación de la MFC se puede indicar que el Colegio San Ignacio de San Sebastián ha implantado de manera experimental en matemáticas y biología de 2 de E.S.O., utilizando los recursos de Khan Academy, con resultados preliminares muy positivos en el curso 2012/13 (Hidalgo, 2013).

Estudios recientes en España (Llamas, 2016), apuntan en sus conclusiones, que el modelo pedagógico Flipped Classroom reúne las principales características que los individuos demandan para una educación a la altura de las circunstancias sociales actuales. No obstante, las limitaciones como falta de: bibliografía relevante, espacios de intercambio de actividades y recursos de Flipped Classroom y cursos específicos de Flipped Classroom para la formación docente, son un freno a su implementación.

En el ámbito de la Biología y Geología de 3 ESO cabe destacar la experiencia de profesores como Alberto Hernández del IES Cardenal Cisneros de Alcalá de Henares que nos muestra sus resultados a través de la web theflippedclassroom.es. En este caso, el autor indica que, en su aula, los logros alcanzados gracias la MFC han sido:

- Trabajar todos los contenidos del currículo de la materia.
- Potenciar el trabajo de clase y reducir el que hay que emplear en casa para la realización de las tareas.
- Mayor conciencia de cómo trabaja el alumno.
- Permite realizar actividades prácticas y aplicadas.
- Requiere mayor esfuerzo de planificación del tiempo de aula.
- Es fácilmente integrable en las Aulas virtuales de MOODLE.

Las actividades que se desarrollan en el aula cuando se aplica la MFC, son de cinco tipos: explicaciones del profesor, interacción entre profesor y alumno, actividades en las que los alumnos colaboran, actividades prácticas de construcción de competencias y actividades de evaluación (Altrichter, et al., 2008). En la Figura 2, se refleja el tiempo de clase dedicado a cada tipo de actividad entre un grupo experimental de alumnos de ciencias en un instituto, en el que se implementa la MFC y el de control que trabaja con una metodología tradicional. Distribución del tiempo en clase en función al tipo de actividades y grupo de alumnos (Altrichter et al., 2008).

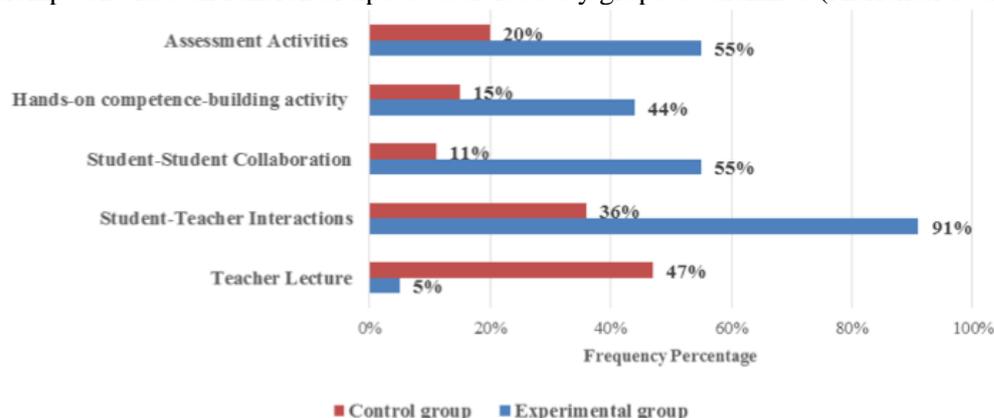


Figura 2. Distribución del tiempo en clase en función al tipo de actividades y grupo de alumnos (Altrichter et al., 2008).

Metodología

En el ámbito de la enseñanza de las lenguas, Köroğlu y Çakır (2017) han correlacionado la MFC con el constructivismo social, con el constructivismo, con teorías de la instrucción centrada en el alumno.

La MFC en la enseñanza de las ciencias, sobre todo en el ámbito biosanitario, se ha considerado que representa una combinación única de la ideología constructivista y behaviorista que puede ser empleada para salvar el desnivel existente entre educación didáctica y práctica clínica (Hawks 2014).

Estudios de investigación eminentemente prácticos sobre la aplicación de la MFC en entornos de educación primaria y secundaria han trabajado bajo el modelo pedagógico constructivista y/o constructivismo social (Achuntegui, 2014; Llamas-Gancedo, 2016 o Ruiz, 2017).

La MFC combina enseñanza presencial directa con métodos que toman de referencia una perspectiva constructiva del aprendizaje y que, aplicados adecuadamente, pueden sustentar todas las fases del ciclo de aprendizaje que componen la Taxonomía de Bloom (Bloom, Engelhart, Furst, Hill y Krathwohl, 1956), cuya base son actividades de bajo requerimiento cognitivo, que sirven para alcanzar otras que implican un alto nivel de capacidad cognitiva.

Este aprendizaje se construye a través de la experiencia, que conduce a la creación de esquemas. Los esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes y que van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación (Piaget, 1955).

Esta perspectiva encaja con la visión constructivista de la educación, que afirma que el conocimiento no puede ser transferido sin más, sino que deben ser los estudiantes quienes construyan el significado de dicho conocimiento (Weimer, 2013), conformándose como parte central del proceso de aprendizaje (Bennet, et al., 2011).

Se trata de que los conocimientos se puedan integrar dentro de otros previos para ser aplicados en escenarios nuevos. En el constructivismo Vygotsky (1978) tuvo una gran influencia, añadiendo que el conocimiento es un producto social y que el aprendizaje se produce por interrelación entre alumnos o alumno-profesor y por interacción en su contexto sociocultural.

La metodología FC, encaja con los postulados del constructivismo, donde el aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica (Hernández, 2008), y donde el centro del proceso es el alumno, el profesor tiene el papel guía y facilitador y donde la interacción alumno-alumno y alumno-profesor son esenciales en la construcción del conocimiento a través de la práctica.

La mayoría de los trabajos sobre implementación de la MFC consultados se basan en el constructivismo social.

Herramientas

La implantación de la MFC exige conocimientos a nivel de tecnológicos que suponen en sí mismo un gran esfuerzo para los profesores que desean aplicar en sus aulas esta metodología (Hunley,

2016).

La tecnología es necesaria en la implementación e la MFC, en la tabla 3 se reflejan algunas de las herramientas tecnológías o plataformas online más empleadas en todo el mundo (Zainuddin y Halili, 2016).

Source: (author, year)	Technology tools or Online Platforms
Davies et al. (2013)	MyITLab videos and software simulation
McLaughlin et al. (2013)	Echo360 Classroom Capture (Echo360 Inc., Dulles, VA), the Sakai Website, Integrated Learning Accelerator Modules (ILAM).
Talley and Scherer (2013)	Recorded tools, webcam, laptop, tablet device, or mobile phone. Blackboard® Journal page.
Love et al. (2014)	Online screencasts and LaTeX beamer package.
Roach (2014)	Blog, online software (http:// ed.ted.com), video sources adopted from: Khan Academy, Freakonomics; NPR: Planet Money; PBS: Idea Channel; Wall Street Journal: Opinion Journal.
Kim et al. (2014)	YouTube video, Blackboard LMS , Google Docs, and, Dropbox, Google Hangout.
Baepler et al. (2014)	A video message board, microphones, large-screen monitors, whiteboards, and wireless.
Kong (2014)	A tablet PC, Online pre-lesson learning and a Web-based word processor (Google Docs).
Missildine et al. (2013)	Interactive television.
Enfield (2013)	Course Website (http://www.jacobenfield.com/allThingsWeb)
Galway et al. (2014)	Course Website (http://www.NextGenU.org)
Hung (2015)	WebQuest
McGivney-Burrelle and Xue (2013)	The TI-89 graphing calculator and WeBWork (an online homework system), Maple Worksheets, mathlets, videos, clickers, and e-textbooks.

Tabla 3. Herramientas tecnológías o plataformas online más empleadas en la aplicación de la MFC, (Zainuddin y Halili, 2016).

Existen numerosas herramientas para crear los vídeos pudiendo destacar: Podcast, Slideboom, Movenote, Keynote, Windows movie Maker o bien se puede recurrir a repositorios donde los materiales han sido creados por otros y entre las que para el área de Biología y Geología podemos destacar Youtube, Kan Academy, Teacher Tube, School Tube (Achutegui, 2014).

Algunos docentes prefieren recurrir a repositorios como Bozemanscience.com o MOOC 101biology, para encontrar los vídeos que mejor se adaptan a sus necesidades y con ello acostumbrar a los alumnos a aprender de la variedad de plataformas (Hunley, 2016).

En cuanto a las plataformas que se van a emplear para compartir los videos y realizar el trabajo colaborativo, cabe destacar: Blogs, Wikis, Educanon, Edmodo, Twitter, Facebook y Moodle (Achutegui, 2014). La plataforma Edmodo ha sido destacada por gran variedad de funcionalidades que ofrece sobre todo la mensajería instantánea y la compartición de carpetas. Edmodo es básicamente un sistema de comunicación pedagógico y colaborativo que alienta el cambio hacia un sistema educativo centrado en la tecnología (Wallace, 2013).

Recientes trabajos prácticos sobre implementación de la metodología FC en secundaria han fundamentado la elección de la plataforma Edmodo en que brinda un entorno intuitivo y amigable (Ruiz Montesinos, 2017). Sin embargo, otros autores han preferido la utilización de Moodle (López, 2015 o Hernández, 2015) o LAMS (Gariou-Papalexidou et al., 2017).

La metodología Flipped Classroom o Aula invertida es una innovación metodológica y tecnológica relativamente reciente en el entorno educativo que muestra muchas promesas. Sin embargo, no todos son ventajas, la planificación y la responsabilidad son requerimientos fundamentales a la hora de aplicar la MFC, de hecho, Kim et. al. (2014) recomienda el diseño de principios para la FC de la siguiente forma:

- Proporcionar la oportunidad de que los alumnos obtengan información preliminar antes de la actividad de clase
- Comprometer a los alumnos para que vean las lecciones en vídeo y estén preparados para la actividad que se desarrollará en clase.
- Organizar métodos de evaluación
- Enlazar actividades dentro del aula con otras fuera del aula
- Suministrar una guía clara y bien organizada
- Dar tiempo suficiente para la realización de tareas
- Promover el aprendizaje en grupo
- Proporcionar feedback inmediato individual o colectivo
- Proporcionar el uso de tecnologías conocidas que puedan ser fácilmente accesibles por los alumnos.

5. PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

Para la propuesta de intervención se va a emplear la metodología de diseño instruccional denominada **ADDIE** que es el acrónimo del modelo atendiendo a sus fases (Belloch, 2013). El modelo ADDIE es el más idóneo por permitir volver a cualquiera de las fases anteriores de diseño y el producto final de una fase es el de inicio de la siguiente. A esto hay que añadir su sencillez y por tanto no requiere experiencia previa del que lo aplica en su diseño.

Las fases de este modelo son:

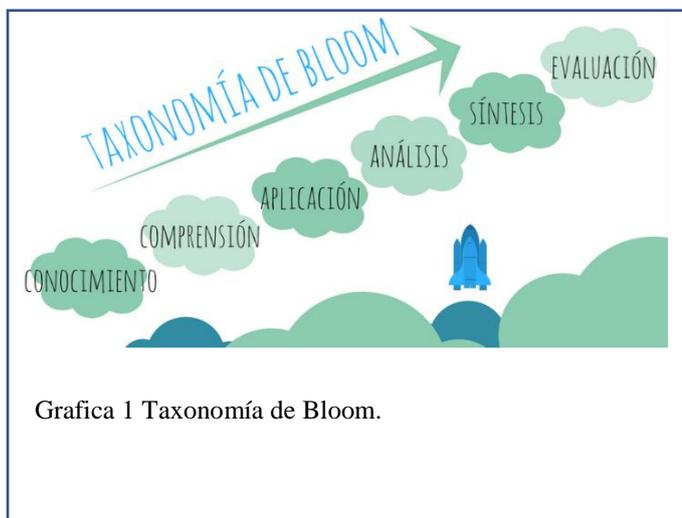
- **Análisis.** Paso inicial que permitirá analizar el grupo de alumnos, la materia a (contenidos, objetivos...) y como resultado obtendremos las necesidades formativas de nuestro contexto concreto.
- **Diseño.** En esta etapa se diseñan las acciones formativas teniendo muy presente el enfoque pedagógico, los contenidos y acciones formativas, así como su secuenciación.
 - **Desarrollo.** Esta etapa lleva a la producción de los contenidos, materiales de aprendizaje.
 - **Implementación.** En esta etapa es en la que se ejecuta la acción formativa poniendo en práctica las acciones diseñadas y en la que ya contamos con la participación de los alumnos.
 - **Evaluación.** Se refiere a la evaluación tanto formativa como sumativa del proyecto a través de pruebas, encuestas, etc que nos permitan valorar los resultados de la acción y detectar necesidades y/o carencias.



La metodología que se aplicará en el contexto elegido será el **constructivismo social** ya que en la MFC ha demostrado ser efectivo en aspectos como la mejora de las relaciones entre los alumnos, con el profesor y en el aumento de las destrezas que requiere la enseñanza de las lenguas (Gómez, 2016; Köroğlu y Çakır 2017).

La MFC en la enseñanza de las ciencias, sobre todo en el ámbito biosanitario, se ha considerado que representa una combinación única de la ideología constructivista y behaviorista que puede ser empleada para salvar el desnivel existente entre educación didáctica y práctica clínica (Hawks 2014).

Estudios de investigación eminentemente prácticos sobre la aplicación de la MFC en entornos de educación primaria y secundaria han trabajado bajo el modelo pedagógico constructivista y/o constructivismo social (Achuntegui, 2014; Llamas-Gancedo, 2016 o Ruiz, 2017).



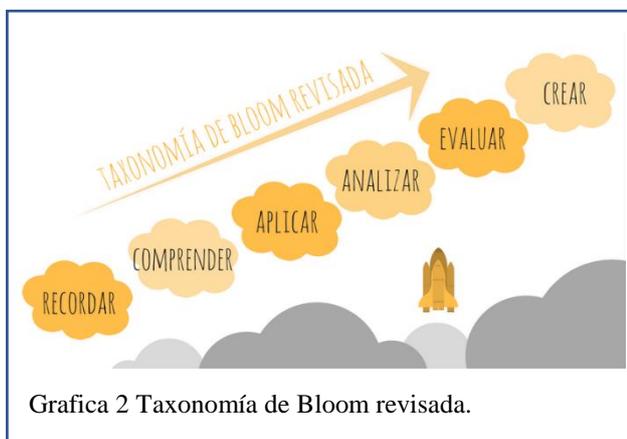
La perspectiva del constructivismo social aplicado a los procesos de enseñanza aprendizaje, nos permite alcanzar importantes mejoras en la interacción entre alumnos, lo que es de especial importancia en la etapa de secundaria, en la que se centra el trabajo. Los estudiantes se enriquecen del dialogo con sus compañeros dentro y fuera de clase porque la actividad de enseñanza aprendizaje en la FC no está limitada por las paredes del aula McLaughling et.al, (2013).

La MFC permite a los estudiantes construir una comunidad de aprendizaje en la que intercambiar ideas para solventar los problemas Kim el al (2014). En la MFC

observamos todas las fases del ciclo de aprendizaje que componen la **Taxonomía de Bloom** (Bloom, Engelhart, Furst, Hill y Krathwohl, 1956). En esta taxonomía se establecen seis categorías en las que se enmarcan los objetivos educativos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, ver gráfica 1. Con esta estructura el proceso cognitivo partía de habilidades de orden inferior (LOTS) hacia las de orden superior (HOTS).

El alumno debe ser capaz de llevar a cabo tareas que requieren un alto grado de capacidad cognitiva, siendo el objetivo final lograr ciertos conocimientos previos formen parte de nuevos conceptos que se pueden aplicar a nuevos contextos.

La taxonomía de Bloom fue revisada por Anderson (Anderson, 2001) para su aplicación en el ámbito de la educación digital resultando lo que se denomina taxonomía revisada, ver gráfica 2.



En la FC los LOTS son habilidades básicas que a través de la programación de aula y la correcta selección y planificación de las actividades llevará a los estudiantes a las actividades de orden superior o HOTS.

La MFC se amolda perfectamente a la taxonomía de Bloom ya que permite que tareas de transferencia e información se realicen en casa, mientras que en clase donde se potencia el nuevo rol del docente como guía del proceso de aprendizaje se lleven a cabo tareas más complejas como la aplicación práctica (Johnson y Renner, 2012).

Como se ha descrito anteriormente la MFC implica cambiar el modelo tradicional de enseñanza, en esta metodología el alumno es actor de su propio proceso de aprendiz

je. Esto nos acerca al modelo pedagógico **constructivista** donde el aprendizaje es activo no pasivo y el alumno construye su conocimiento a través de la experiencia que conducen a la creación de esquemas que son modelos mentales que almacenamos. Estos esquemas van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento (J. Piaget, 1955).

La teoría **constructivista** de la cognición se inició con los trabajos de autores como Piaget, Bruner, Vygostky y Denwey, entre otros. La idea central de esta teoría que es que conocimiento parte del interior de la persona que realiza la acción de aprendizaje, en contraposición a otras teorías donde el aprendiz es un sujeto pasivo. La teoría del constructivismo propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, construcción de conocimiento y actividades basadas en experiencias ricas en contexto (Jonassen 1991).

En esta teoría también juegan un papel importante las aportaciones de Lev Vygostky que sienta las bases del constructivismo social, cuya premisa es que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparece doblemente: primero a nivel social y luego a nivel individual. Por todo ello, el desarrollo humano sólo puede ser explicado desde el punto de vista de la interacción social.

En la FC según Hawks S.J. (2014), el alumno recibe los conocimientos fundamentales fuera de clase, a través de videos para facilitar el proceso de aprendizaje activo que se desarrolla en clase. En el constructivismo el individuo se basa en su experiencia para construir y entender. Los alumnos adquieren responsabilidad en su aprendizaje y se muestran activos en un ambiente social con sus compañeros donde se exponen a diferentes puntos de vista y perspectivas. El constructivismo se basa en cortas y frecuentes evaluaciones (feedback) lo que lleva a mayor retención de conocimiento y al pensamiento crítico en contraposición a lo que ocurre cuando se aplican procesos de evaluación del tipo exámenes puntuales y poco frecuentes. La MFC propicia más oportunidades de identificar errores en los alumnos y por tanto ofrecerles valioso feedback.

El **docente** tiene un rol de mediador de los aprendizajes y ayuda al estudiante a construir su propio conocimiento partiendo de sus necesidades e intereses. Según Murphy (1997) los docentes son guías, coordinadores, facilitadores, consejeros, tutores y gerentes proveedores de incentivos y oportunidades. Además, el nuevo rol del docente incorpora dos nuevas facetas, la de tecnólogo y diseñador. Tecnólogo, porque domina las herramientas tecnológicas en relación a los contenidos y a las actividades de aprendizaje que se diseñan y diseñador por ser el responsable del diseño, la metodología y las actividades.

El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica (Hernández, 2008). El **alumno** tiene un papel activo, interacciona con otros construyendo así su propio aprendizaje. La tecnología juega un papel primordial instruyendo el aprendizaje, permitiendo una planificación personalizada que incluye evaluación formativa y sumativa, y posibilitando el espacio para la interacción.

Herramienta tecnológica

La **plataforma** a utilizar para la realización del diseño de la propuesta educativa para 3 ESO es Edmodo, que fue fundada en 2008. Esta plataforma fue designada por Noodle en 2015, como una de las plataformas educativas más innovadoras. Se trata de un entorno privado a modo de microblogging en el que se posibilita la comunicación entre alumnos y profesor y entre los propios alumnos y que ha sido diseñado específicamente para su uso en educación.

La plataforma Edmodo ha sido destacada por gran variedad de funcionalidades que la ofrece sobre todo la mensajería instantánea y la compartición de carpetas. Edmodo es básicamente un sistema

de comunicación pedagógico y colaborativo que alienta el cambio hacia un sistema educativo centrado en la tecnología (Wallace, 2013).

Además de lo anteriormente expuesto, Edmodo se ha elegido como herramienta en esta experiencia piloto por:

- Ser totalmente gratuita y de fácil acceso no requiriendo el pago de ningún canon ni requiere software específico ni es dependiente de un sistema operativo pudiendo ser usado desde el, smartphone, tableta u ordenador.
- Mantener la privacidad de los alumnos, que sólo acceden a la misma a través de un registro. Este registro no requiere que el alumno tenga una cuenta de correo electrónico.
- Tener un entorno es muy intuitivo. Similar al de otras plataformas con las que los alumnos están familiarizados por lo que facilita la navegación.
- Posibilitar el acceso a los padres de los alumnos.

Experiencias eminentemente prácticas de implementación de la MFC a través de la herramienta Edmodo (Ruiz Montesinos, 2017 y Llamas-Gancedo, 2016), han destacado sus puntos fuertes. La plataforma ofrece innumerables posibilidades para organizar los contenidos, asignar tareas, hacer una programación de las mismas y mantener un canal de comunicación e interacción activa y constante entre profesores y alumnos, incluyendo a los padres. La herramienta permite crear un calendario con las asignaciones o tareas, así como, cuestionarios cuenta con una biblioteca en la que se pueden subir todo tipo de documentos (Word, pdf, Excel, etc.).

En cuanto a la elaboración de los videos y teniendo en cuenta que el centro es bilingüe se opta por elegir videos elaborados por otros docentes, nativos con diversos acentos para los alumnos se acostumbre a los diferentes acentos y no se acostumbren a uno en concreto.

Modalidad de enseñanza

El modelo de enseñanza aplicado al proyecto pretende implementar la docencia con el uso de las TICs por tanto, se clasifica dentro de los modelos mediados por tecnología (Martínez, Esquivel y Martínez, 2016). Estaríamos en un claro ejemplo de blended learning, una forma de enseñanza que incorpora tanto instrucción presencial como no presencial mediada por las TIC (Santiago, 2014).

En nuestro modelo de flipped learning liberamos tiempo de explicaciones en el aula, gracias a los vídeos que se ven desde casa para emplear el tiempo de aula en involucrar a los alumnos en actividades más motivadoras y prácticas que pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos en actividades de laboratorio,

Estructura Secuenciación y temporalización de los contenidos

La experiencia piloto tendrá una duración total de 7 sesiones, teniendo en cuenta que la asignatura se imparte a razón de dos horas en semana, completar la unidad nos llevará 4 semanas al principio del segundo trimestre.

Los contenidos de la Unidad Didáctica La nutrición: Aparato digestivo y Respiratorio, son los que se indican en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, donde además se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

UNIDAD 3 LA NUTRICIÓN: APARATO DIGESTIVO Y RESPIRATORIO		
MODULOS	CONTENIDOS	SESIONES
Aparato digestivo.	Anatomía del aparato digestivo: órganos y glándulas anejas Digestión mecánica y química. Absorción de nutrientes. Intercambio de sustancias en la nutrición	3
Aparato respiratorio: órganos y proceso de intercambio gaseoso.	Anatomía del aparato respiratorio: vías respiratorias y pulmones. Funcionamiento del aparato respiratorio: inspiración, intercambio gaseoso, espiración.	2
Enfermedades asociadas al aparato digestivo y respiratorio.	Enfermedades asociadas con el aparato respiratorio y digestivo. Hábitos de vida saludables. Adicciones (tabaquismo, alcoholismo, ...)	1

Metodología, tipo de herramientas TIC y usos implicados en la intervención

La metodología de aprendizaje en el aula es clave dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Chickering y Gamson (1987, citado por De Pablos y Jiménez, 2007) identifican siete principios que configuran una buena práctica educativa:

- Promover las relaciones entre profesores y alumnos.
- Desarrollar dinámicas de cooperación entre los alumnos.
- Aplicar técnicas activas para el aprendizaje.
- Permitir procesos de retroalimentación.
- Enfatizar el tiempo de dedicación a la tarea.
- Comunicar altas expectativas.
- Respetar la diversidad de formas y ritmos de aprender.

La metodología aplicada en el aula responderá a estos principios, así como, a lo establecido a nivel legislativo de aplicación en: la Ley orgánica 8/2013 de 29 de diciembre (LOE), para la mejora de la calidad educativa, Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en sus artículos no modificados por la LOE y en concreto en el art 26 y Orden EDC/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

En este sentido la MFC nos va a permitir:

- Atender a la diversidad atendiendo a los diferentes ritmos de aprendizaje.
- Favorezcan la capacidad de los alumnos de aprender por sí mismos.
- Promover el trabajo en grupo en clase, al liberar tiempo de aula.
- Promover atención personalizada de los alumnos.
- Promover una metodología comunicativa, activa y participativa.

La metodología que se va a seguir en esta unidad, permitirá el autoaprendizaje a través de la visualización de los vídeos propuestos en casa y la realización de tareas en grupo lo que permite el aprendizaje entre iguales y la adquisición de destrezas comunicativas, afectivas que propicia la comunicación horizontal entre alumnos y la comunicación constante con el profesor. Así mismo, se promoverán tutorías individualizadas para la atención a necesidades individuales de los alumnos.

Características de las actividades de aprendizaje propuestas

Las actividades a desarrollar se detallan en forma de tabla

Actividad 0- Conocemos la herramienta EDMODO.	Sesión 1 Dedicación: 30 minutos
Aunque los alumnos manejan asiduamente ordenador, tablet y móvil, hay que garantizar que su grado de alfabetización digital y conocimiento de la herramienta, no va a suponer una barrera al aprendizaje. Por ello y aunque es muy intuitiva y fácil dedicaremos una primera actividad a conocerla. Se establecerán los grupos de trabajo en clase atendiendo a la diversidad de alumnos. Se establecerán normas para el trabajo en equipo.	
-Tarea –	
Se verá en clase el video tutorial de Edmodo, con apoyo del profesor. Para garantizar que los alumnos son capaces de manejarse se hará un recorrido por la herramienta visitando los diferentes espacios, actividades, biblioteca, test, etc. Se propiciará que los alumnos planteen todo tipo de preguntas, tanto al profesor como entre ellos para facilitar el conocimiento de la herramienta.	
-Recursos-	
Tutorial Edmodo Clase en Edmodo realizada para este proyecto. Se verán en el aula TIC para lo que el profesor proyectará en la pizarra digital el vídeo y se moverá por el aula específica.	
-Criterio de Evaluación de la Actividad-	
Actividad no evaluable.	

Actividad 1-	Sesión 1 Dedicación 25 minutos
Realizaremos una actividad de evaluación de conocimientos previos, para lo cual se crearán los grupos de trabajo que se mantendrán a lo largo de todas las actividades de la unidad. Se hará una introducción a las diferentes actividades que se van a desarrollar en la unidad explicando la nueva metodología de trabajo.	
-Tarea –	
En grupos, responder al cuestionario elaborado con la herramienta Kahoot	
-Recursos-	
Ordenador de clase, wifi, acceso a la herramienta Kahoot	
-Criterio de Evaluación de la Actividad-	
Se valorará la capacidad de trabajo en grupo, desarrollando una actitud participativa y respetuosa con el resto de miembros del grupo.	

Actividad 2- Aparato digestivo	Sesión: 2 Duración 55 minutos
Los alumnos han debido ver en clase el video 1 sobre el aparato digestivo y han realizado a través de Edmodo el cuestionario asociado. De esta forma el profesor tiene antes de clase, una idea de qué conceptos no han quedado claros.	
Video 1: https://youtu.be/goSC-1YvHVk	
En esta sesión se desarrollará En sala de informática, donde en primer lugar, se resolverán posibles dudas sobre el contenido del vídeo y posteriormente los alumnos en grupos realizarán la tarea.	
-Tarea –	
Los alumnos en grupos los alumnos deben elaborar un mapa conceptual (Mindomo o Bubbles.us) en el que se reflejen la anatomía y fisiología del sistema digestivo así como, fases del proceso digestivo y donde se realiza la absorción de los nutrientes,	
-Recursos-	

<p>Ordenador de aula y conexión a internet. EVA Edmodo Atlas virtual. Biblioteca de Edmodo, Biblioteca de aula, libro de la asignatura. Video tutorial que es un mapa conceptual ¿Qué es un Mapa conceptual? Videos tutoriales como funciona Bubbl.us y mindomo: ¿Cómo hacer un mapa conceptual con Bubbl.us? ¿Cómo hacer un mapa conceptual con Mindomo?</p>
-Criterio de Evaluación de la Actividad-
<p>Se valorará la capacidad de trabajo en grupo, la capacidad de realizar mapas conceptuales. Reconocer la anatomía y fisiología del aparato digestivo, las fases de la digestión y dónde se absorben los nutrientes.</p>

Actividad 3- Aparato digestivo	Sesión: 3
En el Laboratorio	Duración 55 minutos
<p>En el laboratorio se han dispuesto 6 mesas en cada una hay una cubeta con un órgano o glándula del sistema digestivo. Junto a la cubeta, en la misma mesa hay una lupa binocular y un microscopio con cortes histológicos de cada órgano o glándula. Los alumnos a través del EVA Edmodo, habrán visto el video sobre las reglas de seguridad en el laboratorio y habrán realizado un cuestionario en Edmodo. Video 2: https://youtu.be/MEIXRLcC6RA</p>	
-Tarea –	
<p>Al inicio de clase el profesor recordará los aspectos más importantes de la seguridad en el laboratorio y resolverá dudas. Los alumnos en grupos irán pasando por cada mesa manipulando las muestras y observando con lupa y microscopio los tejidos. A continuación, los alumnos deben completar su mapa conceptual del aparato digestivo, con imágenes, comentarios y detalles que han comprendido en esta práctica de laboratorio. Así mismo, deberán entregar un informe de prácticas (Google docs) en el que se refleje lo visto en cada mesa y su relación con el tema.</p>	
-Recursos-	
<p>EVA Edmodo Laboratorio con muestras de órganos, tejidos, preparaciones para observación al microscopio de los tejidos, microscopio, lupa binocular, etc. Biblioteca de Edmodo, Biblioteca de aula, libro de la asignatura.</p>	
-Criterio de Evaluación de la Actividad-	
<p>Se valorará la capacidad de trabajo en grupo, la capacidad de realizar mapas conceptuales. Reconocer los órganos y glándulas implicadas en la digestión, así como, sus características visibles a simple vista, con lupa binocular o a nivel celular. Actitud segura en el laboratorio y respeto de normas.</p>	

Actividad 4- Aparato Respiratorio	Sesión: 4
	Duración 55 minutos
<p>Los alumnos a través del EVA Edmodo, han visto en casa el video sobre el aparato respiratorio y han realizado el cuestionario en línea con cuestiones básicas sobre el mismo, de forma que el profesor sabe quién ha visto el vídeo y qué cuestiones no han quedado claras. Video 3: http://www.bozemanscience.com/respiratory-system</p>	
-Tarea –	
<p>En clase el profesor iniciará la sesión dando respuesta a las cuestiones que no hayan quedado claras sobre el aparato respiratorio. Los alumnos en el laboratorio realizarán las prácticas denominadas “Pulmón artificial” y “Botella Fumadora”. El objetivo es conocer los diferentes órganos del aparato respiratorio entender su funcionamiento y adquirir conocimientos para su comprensión.</p>	
-Recursos-	
Laboratorio:	

Para “Pulmón artificial”: Botella de 2L transparente, 2/3 globos, plastilina, bolígrafo tipo bic vacío cinta aislante y tijeras. Para “Botella fumadora”: Botella de 2L transparente, tapón de la botella, plastilina, cigarrillos, encendedor, algodón, agua, cuchillo o tijeras.
-Criterio de Evaluación de la Actividad-
Se valorará el trabajo en grupo. La elaboración del pulmón artificial y el entendimiento de cómo funciona el aparato respiratorio y las implicaciones a nivel de salud. Actitud segura en el laboratorio y respeto de normas.

Actividad 5- Aparato respiratorio	Sesión: 5
	Duración 55 minutos
Los alumnos han realizado la práctica sobre el sistema respiratorio. Ahora deben realizar un trabajo de síntesis.	
-Tarea –	
Los alumnos en grupos elaborarán con la herramienta Mindomo o bubbl.us un mapa conceptual sobre el aparato respiratorio, anatomía y fisiología.	
-Recursos-	
Ordenador de aula y conexión a internet. EVA Edmodo Modelos de cuerpo humano con órganos para consulta. Biblioteca de Edmodo, Biblioteca de aula, libro de la asignatura.	
-Criterio de Evaluación de la Actividad-	
Se valorará la capacidad de trabajo en grupo, la capacidad de realizar mapas conceptuales. Reconocer la anatomía y fisiología del aparato respiratorio. Uso eficiente de las TICs	

Actividad 6- Trabajo de grupo	Sesión: 6
Adicciones y hábitos saludables.	Duración 55 min
Una vez estudiados los sistemas digestivo y respiratorio los alumnos en grupo realizarán un trabajo en el que elegirán un tema de los propuestos: tabaquismo, alcoholemia, desórdenes alimenticios y obesidad y analizarán sus repercusiones a nivel de salud, sociales, económicas. Los alumnos habrán visto según el tema elegido para su trabajo un vídeo sobre tipos de drogas y desórdenes alimenticios, así como, sus riesgos y consecuencias a nivel físico y familiar, https://youtu.be/muHxdex1Kl4 https://youtu.be/9Ik1lfctZaY https://youtu.be/IgNPo0MO8YI de Huelva Universidad	
-Tarea –	
Elaboración de un informe en Google Docs sobre el tema elegido exponiendo aspectos relativos a sus implicaciones a nivel de salud, y otros componentes sociales y económicos Elaboración de una presentación resumen en Prezi/ Power Point de duración 5 a 7 minutos	
-Recursos-	
Ordenadores de aula, biblioteca de EDMODO, recursos TIC acceso a Prezi y Wikipedia: Alcoholismo, tabaquismo, desórdenes alimenticios y obesidad. https://es.wikipedia.org/wiki/Alcoholismo https://es.wikipedia.org/wiki/Tabaquismo https://es.wikipedia.org/wiki/Trastornos de la conducta alimentaria	
-Criterio de Evaluación de la Actividad-	
Trabajo en grupo. Uso eficiente de las TICs. Conocimiento de los riesgos de determinados hábitos poco saludables o adicciones sobre la salud, capacidad para plantear un decálogo de estrategias y recomendaciones para prevenir enfermedades.	

Actividad 7- Exposición y debate grupal sobre	Sesión: 7
Adicciones hábitos saludables y salud	Duración 55 minutos

Los alumnos han trabajado en las sesiones anteriores la exposición. En el EVA cada grupo habrá colgado su presentación Prezi o Power Point.
-Tarea –
Cada grupo hará la presentación de su trabajo con Prezi o Power Point, exponiendo sus conclusiones sobre el tema estudiado concluyendo con un decálogo de recomendaciones para su prevención. Se planteará en clase un debate en clase analizando las consecuencias personales a nivel de salud, económicas y sociales de las adicciones Tras esta actividad expositiva habrá una ronda de preguntas y posibilidad de debate al final. Llegar a debatir conlleva la asimilación de los contenidos y sus implicaciones en la vida de los alumnos. Cada grupo deberán evaluar el trabajo de los otros. Finalmente, tal y como se hizo al inicio, se dará respuesta a un cuestionario elaborado con la herramienta Kahoot sobre los temas de la unidad. Autoevaluación, coevaluación y evaluación de la acción del profesor y la experiencia a través de un cuestionario en Google forms.
-Recursos-
Se parte de las presentaciones de cada grupo en el EVA Edmodo. Cuestionario Kahoot Cuestionario Google Forms sobre autoevaluación, coevaluación y evaluación de la acción docente. Pizarra digital / proyector y ordenador de aula para la exposición de cada grupo.
-Criterio de Evaluación de la Actividad-
Trabajo en grupo, calidad de la exposición y contenidos de la misma. Participación en el debate de clase.

Descripción de los recursos de aprendizaje

MEDIOS	
HUMANOS	PROFESOR DE BIOLOGÍA AUXILIAR DE CONVERSACIÓN (INGLÉS) ALUMNOS 3-ESO BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
MATERIALES	BIBLIOTECA DE AULA LABORATORIO: modelos humanos, biblioteca y equipo, cubetas, agua, mesas de laboratorio, órganos, microscopio y muestras de tejidos, lupa binocular, etc. MATERIAL PARA EXPERIMENTOS: botellas de plástico tijeras, algodón, plastilina, cigarrillos, órganos y glándulas de cerdo.
TIC	EVA EDMODO Y AULA CREADA PARA LA ASIGNATURA: contiene los vídeos y cuestionarios en línea Kahoot. Cuestionario Google forms de autoevaluación del trabajo del alumno, coevaluación del trabajo de otros compañeros de grupo y evaluación de la acción docente, con el fin de detectar carencias o necesidades que se pueden mejorar en el futuro. SALA DE ORDENADORES DEL CENTRO ORDENADOR DEL PROFESOR Y PIZARRA DIGITAL O PROYECTOR. HERRAMIENTAS TIC ON LINE GRATUITAS: Prezi, google Docs, Power Point, Bubbl.us, Mindomo.

Las herramientas TIC tiene un gran interés en el desarrollo de la unidad didáctica.

- Kahoot que es una plataforma de aprendizaje mixto basado en juegos y que permite al profesor de forma muy sencilla elaborar cuestionarios que los alumnos individualmente o en grupo responden. Es una extraordinaria herramienta que permite gamificar el aprendizaje. Se pueden aprovechar los cuestionarios existentes o crear otros específicos para el grupo.
- Mindomo y Bubbl.us son herramientas gratuitas a las que se accede online y permiten crear, ver y compartir mapas conceptuales. Permiten la introducción de todo tipo de contenido y son una herramienta de enorme utilidad en entornos educativos.

- Prezi y Power Point son programas que permiten realizar presentaciones. El primero es una herramienta online gratuita que permite el trabajo colaborativo. Que permite insertar muchos tipos de contenido (imágenes, textos, tablas, videos, ...) Por su parte Power Point es también una herramienta muy útil, pero se trata de un programa que viene integrado en el paquete ofimático llamado Microsoft Office y que debe instalarse en el equipo.
- Google Docs es un servicio que ofrece Google de forma gratuita que permite el alojamiento de archivos en la nube. Permite crear documentos y editarlos, compartirlos y descargarlos luego en diferentes formatos. Una de las grandes ventajas de este servicio es que permite el trabajo colaborativo y compartir documentos.
- Google forms, es un servicio que ofrece Google de forma gratuita que permite realizar cuestionarios de forma sencilla y rápida. Con esta herramienta plantearé a los alumnos preguntas para valorar su propio trabajo, el trabajo en grupo y la metodología aplicada en esta experiencia piloto, así como la labor docente. El objeto de esto es establecer líneas de mejora, determinar el grado de satisfacción de la MFC y cómo se han sentido y trabajado nuestros alumnos durante la unidad.

Como se ha indicado anteriormente el centro es un centro TIC que cuenta con un aula de informática. Además, todos los alumnos cuentan con ordenador, Tablet o smartphone para visualizar los vídeos en casa. Se ha tenido una reunión con los padres para explicarles la experiencia y todos ha dado su consentimiento.

Los videos son todos educativos, en inglés procedentes de diferentes fuentes para que los alumnos se expongan a diferentes fuentes. Todos los videos cuentan con subtítulos en inglés para facilitar su comprensión por parte del alumno. Tiene una duración corta, no más de 15 minutos y en ello se explica de forma gráfica y sintéticamente los contenidos de la actividad a desarrollar en clase.

Con la implementación de la MFC en esta experiencia piloto vamos a incrementar notablemente el tipo de actividades relacionadas con las prácticas de laboratorio, trabajos cooperativos, actividades de evaluación formativa y evaluación por pares. Igualmente, se incrementará el tiempo de interacción entre alumnos y profesor.

Los resultados esperables son aumento de la motivación y de los resultados académicos, adaptación a los diferentes niveles de aprendizaje de nuestros alumnos, mejora de las relaciones entre ellos y con el profesorado. Finalmente esperamos elevar el interés general hacia el estudio en particular de las ciencias que se encuentran en declive.

Los problemas con los que nos podemos encontrar se relacionarán con la visualización de los vídeos lo que requiere compromiso y madurez por parte de los estudiantes e implicación de las familias. En caso de que el obstáculo sean las herramientas tecnológicas se ha ofrecido el aula de informática a determinados horarios para acceder a Edmodo y realizar las tareas. También, podrán suministrar los videos en un pendrive.

Para paliar los posibles inconvenientes la planificación y el diseño de actividades será flexible y reflexiva. Flexible porque el formador pone a disposición de los alumnos una serie de recursos para alcanzar unos objetivos de aprendizaje propuestos. La flexibilidad, diversidad y negociación en la gestión de estos recursos es lo que permite ajustar la formación a las necesidades particulares de cada estudiante. Reflexiva porque, teniendo al estudiante como protagonista y al docente como acompañante del proceso de enseñanza aprendizaje, el diseño y la planificación deben convertirse en un compromiso y en un análisis reflexivo de la tarea que va a realizar el que aprende para alcanzar los objetivos.

Evaluación (finalidad, procedimientos, instrumentos)

Según la normativa de aplicación la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. En este sentido es importante hacer hincapié en que la evaluación será continua, formativa y sumativa, integrada y diferenciada, lo que es siempre importante.

Se establecerán objetivos de aprendizaje principales y secundarios. Las actividades tendrán diferentes grados de ejecución dependiendo de las capacidades de nuestros alumnos. La posibilidad de ver los vídeos tantas veces como se quiera en casa y el aprendizaje entre iguales en el aula de forma cooperativa en grupos bien formados, con el seguimiento del profesor, donde se promoverá la empatía y la cooperación es una magnífica herramienta de trabajo. Además, se cuenta con el apoyo del auxiliar de conversación que, da apoyo al profesor de la asignatura.

En los anexos se recoge tanto la rúbrica de evaluación como los criterios de evaluación.

6. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACION Y LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO

La metodología FC o aula invertida es una innovación metodológica y tecnológica relativamente reciente en el entorno educativo que muestra muchas promesas. Sin embargo, no todos son ventajas, la planificación y la responsabilidad son requerimientos fundamentales a la hora de aplicar la MFC. Teniendo en cuenta los estudios revisados en las anteriores fases de este trabajo, en la implementación de la MFC se recomienda:

- Conciliar a los padres de los alumnos con los nuevos métodos de aprendizaje de sus hijos, innegablemente incorporando las tecnologías de la información y de la comunicación, y consecuentemente asumiendo riesgos a nivel de ciber seguridad y sobreponiéndonos a temores que no existían en las clases tradicionales.
- Comprobar las posibles limitaciones técnicas a la hora de realizar y poner a disposición de los alumnos los materiales y actividades on-line para ser trabajados en casa y de acceso a internet que, dificultan que esta metodología se pueda aplicar en todos los centros ya que se requieren unos medios tecnológicos mínimos para poder implantarla, con éxito lo que implica que debe existir acceso a internet antes, durante y después del horario escolar (Hadam, McKnight, McKnight y Arfstrom, 2013).
- Proporcionar la oportunidad de que los alumnos obtengan información preliminar antes de la actividad de clase. Para ello la plataforma Edmodo debe contar una guía clara de las actividades a realizar y su secuenciación.
- Comprometer a los alumnos para que vean las lecciones en vídeo y estén preparados para la actividad que se desarrollará en clase. Para ello es importante la cumplimentación del cuestionario sobre los videos vistos y la resolución de dudas al principio de la clase.
- Organizar métodos de evaluación y que los alumnos los conozcan. En este sentido es muy importante el continuo feedback del profesor en el aula y a través de Edmodo. También, se subirá a Edmodo la rúbrica de evaluación para que en todo momento tengan claro los criterios de evaluación. Finalmente, la evaluación por pares y los cuestionarios de auto y coevaluación permitirán incrementar el feedback.
- Enlazar actividades dentro del aula con otras fuera del aula.
- Suministrar una guía clara y bien organizada. En la plataforma Edmodo en la sección bibliografía se incorporará una guía de herramientas TIC a utilizar en la unidad, así como una guía de la propia plataforma Edmodo

- Dar tiempo suficiente para la realización de tareas, aplicando una planificación flexible y reflexiva, que se adapte a las necesidades concretas de nuestros alumnos. En caso de necesitar más tiempo para la realización de las actividades los grupos podrán trabajar desde casa y el profesor podrá aumentar los tiempos para cada actividad.
- Promover el aprendizaje en grupo, con grupos bien organizados y donde existan unas normas de trabajo conocidas por todos los alumnos y publicadas también en la biblioteca de Edmodo.
- Proporcionar feedback inmediato individual o colectivo. El profesor a través de Edmodo puede tener un conocimiento directo del progreso del alumno y por tanto dar feedback inmediato tanto a los alumnos como a las familias.
- Proporcionar el uso de tecnologías conocidas que puedan ser fácilmente accesibles por los alumnos. La mayoría de herramientas TIC has sido ya empleadas por los alumnos anteriormente y además son muy sencillas y tiene una guía de uso en la biblioteca Edmodo. No obstante, a través de tutorías personalizadas y el seguimiento de los trabajos se deberá valorar el grado de dificultad de estas herramientas ofreciendo ayuda en su correcto uso.

Limitaciones y Riesgos de la implementación de la MFC en el contexto.

Una de las limitaciones más importantes es el acceso a los videos por falta de tecnología en casa para que el alumno vea los vídeos o por falta de tiempo, implicación de las familias o desinterés del alumnado. Ante esta situación nos encontramos con el riesgo de no poder aprovechar el tiempo de aula tal y como se tenía previsto por falta de conocimientos previos de los alumnos. También nos podemos encontrar con falta de compromiso y madurez de los alumnos a la hora de afrontar su cambio de rol. Por parte de las familias, puede no entenderse el concepto de FC y las ventajas que aporta en la docencia. Todo esto puede llevar al fracaso de la experiencia piloto o limitación en resultados esperables y desencanto ante la aplicación de este tipo de metodologías innovadoras en el aula. Hay que tener en cuenta el enorme esfuerzo que conlleva para el docente y diseñador la implementación de la MFC en el aula.

7. CONCLUSIONES

De lo expuesto en los apartados anteriores y en la propuesta de intervención se puede deducir lo siguiente:

- La sociedad actual y cómo nos relacionamos hoy en día, hace necesario promover un cambio en la metodología de enseñanza en general y en las ciencias en particular, que de una vuelta a la tendencia actual de desinterés hacia el estudio de las ciencias. Este cambio de metodología y el enfoque competencial que aporta la nueva legislación educativa nos lleva a introducir modelos de enseñanza aprendizaje activos, participativos, mediados y autorregulados.
- El modelo FC incorpora este tipo de cambios necesarios en la sociedad del Siglo XXI, donde el alumno está automotivado y se convierte en un actor de su propio proceso de aprendizaje. Además, se ha demostrado que esta metodología atiende a la diversidad de ritmos de aprendizaje de nuestros alumnos y libera espacio en el aula para llevar a cabo otro tipo de actividades (de grupo, coevaluación, prácticas de laboratorio,) que de otra forma no se podrían realizar.
- En materia de Biología y Geología existen pocos estudios de aplicación práctica de esta metodología. Si añadimos que la materia se imparta en un centro bilingüe (inglés) aún nos encontramos menos experiencias documentadas. No obstante, las que se encuentran muestran resultados positivos por lo que una de las conclusiones de este trabajo es la

necesidad de realizar más trabajos prácticos de aplicación del a MFC en Biología y geología en centros bilingües.

- En concreto en Biología y Geología de 3- ESO, dado el amplio temario y la falta de tiempo de aula (solo hay dos sesiones de la materia por semana) la implementación de la MFC, permite cubrir todo el currículo de la materia previsto para el curso.
- La MFC es claramente positiva cuando se aplica al estudio de segundas lenguas, y que entre otras cuestiones ha demostrado elevar la fluidez y el vocabulario relacionadas con destrezas como el listening y speaking.
- Actualmente contamos con gran variedad de herramientas gratuitas y de sencillo uso que nos permiten implementar la metodología FC sin requerir gastos extraordinarios en software o equipos que tengan unas características excepcionales.
- La mayoría de nuestros jóvenes cuentan desde edades tempranas con acceso a dispositivos tecnológicos (móviles, tabletas, ordenadores, ...) que les pueden permitir el acceso a los vídeos. Por otra parte, nuestros centros, cuentan con ordenadores y acceso a internet, por lo que una de las conclusiones que se extraen de este trabajo es que la tecnología no es en sí misma una barrera insalvable para la implementación de la MFC.

El modelo FC reúne las principales características que se demanda en la educación actual, no obstante, las limitaciones en cuanto a: tecnología, esfuerzo inicial del profesor en elaboración de materiales y rediseño del tiempo de aula unida o la responsabilidad que se requiere por parte del alumno y sus familias a la hora de ver los videos, pueden convertirse en un claro contratiempo. Estas dificultades se pueden resolver con formación para los docentes en materia de MFC y difusión de experiencias en esta nueva metodología, así como, fomento de la responsabilidad y autonomía en los alumnos.

8. LINEAS FUTURAS DE TRABAJO

En general ha sido difícil encontrar literatura sobre trabajos realizados a nivel de secundaria en metodología FC aplicada. Siendo necesario (Hunley, 2016) llevar a cabo más trabajos de investigación sobre esta metodología, ya que, a pesar de que está creciendo el input para educadores a nivel K-12, indica claramente la necesidad de investigación tanto cuantitativa como cualitativa. En este sentido, Butt (2014) apunta al limitado número de estudios en los que se trabaja con los alumnos más jóvenes lo que indica claramente la necesidad de más investigación en esta área en particular, y señala la deficiencia en investigación a nivel académico en relación a la percepción del alumno y la efectividad de la MFC.

Por otra parte, están las limitaciones técnicas a la hora de realizar y poner a disposición de los alumnos los materiales y actividades on-line para ser trabajados en casa y de acceso a internet que dificultan que esta metodología se pueda aplicar en todos los centros ya que se requieren unos medios tecnológicos mínimos para poder implantarla, con éxito lo que implica que debe existir acceso a internet antes, durante y después del horario escolar (Hadam, McKnight, McKnight & Arfstrom, 2013).

En principio las ciencias son en general la asignatura en la que más parece haberse aplicado la FCM como herramienta de aprendizaje. Sin embargo, no se han podido encontrar muchos trabajos en el ámbito específico de la asignatura Biología y geología y ninguno en un centro bilingüe. Sería bueno aportar una nueva experiencia en este campo específico.

Un aspecto importante en la MFC es la evaluación de cómo los padres concilian los nuevos métodos de aprendizaje de sus hijos, innegablemente incorporando las tecnologías de la información y de la comunicación, y consecuentemente asumiendo riesgos a nivel de ciberseguridad y sobreponiéndonos a temores que no existían en las clases tradicionales.

Finalmente, sería bueno estudiar cómo influye de cara al futuro proceso de aprendizaje de los alumnos, la aplicación en etapas tempranas de la MFC en comparación con el empleo de metodologías tradicionales de enseñanza y aprendizaje.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altemueller, L., y Lindquist, C.** (2017). Flipped classroom instruction for inclusive learning. *British Journal of Special Education*, 44(3), 341-358. doi:10.1111/1467-8578.12177
- Altrichter, H., Feldman, A., Posch, P., y Somekh, B.** (2008). *Teachers investigate their work: An Introduction to action research across the professions* (2nd ed.). New York, NY: Routledge.
- Anderson, L.W. y Krathwohl D.** (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, New York.
- Bergmann, J.** (2014). Flipped-learning toolkit: Let's talk tech. Edutopia. c Retrieved from <http://www.edutopia.org/blog/flipped-learning-lets-talk-tech-jon-bergmann>
- Bergmann, J. y Sams, A.** (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education.
- Berrett, Dan.** (2012). How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The Chronicle of Higher Education*. Recuperado de <http://chronicle.com/article/How-Flipping-the-Classroom/130857/>
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., y Krathwohl, D.R.** (Eds.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay Company, Inc.
- Gómez, M. A. B.** (2016). Experiencia de la clase inversa en didáctica de las lenguas extranjeras/A flipped-classroom experience in didactics of foreign language. *Educatio Siglo XXI*, 34(1), 173-195. doi: Recuperado de <http://dx.doi.org/10.6018/j/253281>.
- Chickering, A. W. y Gamson, Z.** (1987). Seven Principles for Good Practise in Undergraduate Education. *American Association for Higher Education Bulletin* (march): Washington, DC
- Flipped Learning Network y Sophia**, 2014. Growth in flipped learning: Transitioning the focus from teachers to students for educational success. Recuperado de: <http://www.flippedlearning.org/survey>
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., y Arfstrom, K.** (2013). *A review of flipped learning*. Arlington, VA: Flipped Learning Network. Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/review>
- Hernández-Requena, S.** (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado al proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*.
- Hidalgo, M.** (2013). Un aula en la web para «alumnos del siglo XXI». *DiarioVasco.com*. Recuperado de: <http://www.diariovasco.com/20130217/local/aula-para-alumnos-siglo-201302131008.html>
- Hunley, R.C.** (2016). *Teacher and Student Perceptions on High School Science Flipped Classrooms: Educational Breakthrough or Media Hype?* ProQuest Dissertations Publishing.
- Junta de Andalucía**, 2007. Ley 17/2007, de 10 de diciembre de Educación en Andalucía.
- Johnson, L.W., y Renner, J.D.** (2012). Effects of the flipped classroom model on a secondary computer applications course: student and teacher perceptions, questions and student achievement. Tesis doctoral inédita. University of Louisville, Kentucky. Recuperado de: <http://theflippedclassroom.files.wordpress.com/2012/04/johnsonrenner-2012.pdf>
- Kim, M., Kim, S., Khera, O., y Getman, J.** (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50. doi:10.1016/j.iheduc.2014.04.00
- Köroğlu, Z. Ç., y Çakır, A.** (2017). Implementation of flipped instruction in language classrooms: An alternative way to develop speaking skills of pre-service English language

- teachers. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 13(2), 42-55. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1952423538?accountid=15299>
- Llamas-Gancedo, M.** 2016. Propuesta de intervención educativa: el modelo Flipped Classroom para la realización de proyectos científicos en las aulas de la Educación Secundaria. [Tesis]. España: Universidad de La Rioja. Recuperado de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/3706?show=full>
- McGivney-Burelle, J., y Xue, F.** (2013). Flipping calculus. *Primus*, 23(5), 477-486. doi:10.1080/10511970.2012.757571
- Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., y Gosselin, K.** (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education*, 52, 597-599.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walweg-Henriksson, H. y Hemmo, V.** (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Luxembourg: Directorate General for Research Science, Economy and Society. Comisión Europea.
- Ruiz Montesinos, J.L.** 2017. Invirtiendo el aula en Educación Física ESO a través de las TIC. [Trabajo Final de Máster] España. Universidad Oberta de Cataluña. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/66225/7/jruizmonteTFM0617memoria.pdf>
- Siemens, George (2004). "Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital". Recuperado de: http://www.comenius.cl/recursos/virtual/minsal_v2/Modulo_1/Recursos/Lectura/conectivismo_Siemens.pdf
- Vygotsky, L. S.** (1985). *Pensamiento y lenguaje*, Buenos Aire: Pléyade.
- Wallace, A.** (2013). Social learning platforms and the flipped classroom. In *e-Learning and e-Technologies in Education (ICEEE)*, 2013 Second International Conference on (pp. 198-200). IEEE.
- Weimer, M.** (2013). *Learner-centered teaching: Five key changes to practice*. San Francisco: Jossey-Bass.

WEBGRAFIA

- Hernández, A.** (2015). Flipeando la Biología. *The Flipped Classroom.es*. Recuperado de <https://www.theflippedclassroom.es/flippeando-la-biologia-poralberto-hernandez-12/>
- Taxonomía de Bloom. Recuperado de: [http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/86383/mod_imsdp/content/4/taxonoma de bloom.html](http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/86383/mod_imsdp/content/4/taxonoma_de_bloom.html)

10. ANEXOS

ANEXO 1: CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO	%
Utiliza adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel.	Rúbrica de evaluación Observación directa en clase Test en línea Presentación grupal Participación en clase Informes Google docs (prácticas y grupo actividad 6)	EVA Edmodo. Prezi /Powe Point Google Docs Bubbl.us / Mindomo	10
Utiliza el idioma inglés en la asignatura adquiriendo vocabulario y expresiones que le permiten expresarse	Rúbrica Observación directa Presentación trabajo grupo Participación en clase Informes Google docs (prácticas y grupo actividad 6)	EVA Edmodo. Prezi /Powe Point Google Docs Padlet Bubbl / Mindomo	10
Busca selecciona e interpreta la información de carácter científico y utiliza dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre temas relacionados con la salud.	Rúbrica Informe actividad 6	Presentación grupal Google Docs	10
Describe la anatomía/fisiología del aparato digestivo y respiratorio.	Rúbrica Observación directa en clase. Mapa conceptual	EVA Edmodo Mindomo Bubbl Google Docs Prezi/ Power Point	15
Comprende los procesos relacionados con el intercambio de sustancias y gaseoso. Así como, los órganos que intervienen en ello	Rúbrica Observación directa en clase. Mapa conceptual Informes de laboratorio	EVA Edmodo Mindomo Bubbl Google Docs Prezi/ Power Point	15
Clasificar las enfermedades y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas.	Rúbrica Observación directa en clase. Trabajo Actividad 6 Participación/actitud en debate Actividad 7	EVA Edmodo Prezi/Power point Google Docs	10
Investigar las alteraciones producidas por distintos tipos de sustancias adictivas y elaborar una propuesta de prevención y control.	Rúbrica Trabajo Actividad 6 Participación/actitud en debate Actividad 7	EVA Edmodo Prezi/Power point Google Docs	10
Utiliza las TICS para su propio proceso de enseñanza y aprendizaje, elaborando textos, y presentaciones.	Rúbrica Observación directa en clase. Documento Drive Mapa conceptual Presentación	EVA Edmodo Bubbl.us 7 Mindomo Google Docs Prezi /Power Point	10

Trabaja en equipo, respetando al compañero y mostrándose cooperativo.	Observación directa Rubrica	Test autoevaluación y coevaluación en Google Forms	10
---	--------------------------------	--	----

ANEXO 2: RÚBRICA DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN
	1-2	3-4	
Utiliza adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel.	No lo utiliza, no muestra interés	Utiliza normalmente el nuevo vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel.	Siempre utiliza el nuevo vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel.
Utiliza el idioma inglés en la asignatura adquiriendo vocabulario y expresiones que le permiten expresarse	Se muestra reticente a emplear el inglés en la asignatura, no mejora su vocabulario ni destrezas	Utiliza el inglés en clase Mejora algunas de las destrezas y/o vocabulario	Mejora notablemente en todas las destrezas y siempre se expresa en inglés
Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico y utiliza dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre temas relacionados con la salud.	No busca, ni selecciona ni interpreta la información, se muestra pasivo.	Muestra cierto interés en la búsqueda, selección e interpretación de la información. Parece que se forma su opinión propia. Intenta expresarse con precisión y argumentar sobre temas relacionados con la salud.	Muestra interés en el trabajo de búsqueda, selección e interpretación de la información conformándose una opinión y expresándose con precisión y argumentando sobre temas relacionados con la salud
Describe la anatomía/fisiología del aparato digestivo y respiratorio.	No describe	Describe la anatomía/fisiología del aparato digestivo y respiratorio, pero comete errores	Describe perfectamente la anatomía/fisiología del aparato digestivo y respiratorio.
Comprende los procesos relacionados con el intercambio de sustancias y gaseoso. Así como, los órganos que intervienen en ello	No comprende los procesos relacionados con el intercambio de sustancias y gaseoso Ni comprende los órganos que intervienen en ello	Comprende en general, la anatomía y los procesos relacionados con el intercambio de sustancias y gaseoso, aunque comete errores.	Comprende perfectamente, los procesos relacionados con el intercambio de sustancias y gaseoso. Así como, los órganos que intervienen en ello.
Clasificar las enfermedades y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas	No clasifica las enfermedades ni valora la importancia de los estilos de vida para prevenirlas	Clasificar las enfermedades y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas	Lleva a cabo un gran trabajo de clasificación de las enfermedades. Se nota que llega a entender y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas
Investigar las alteraciones producidas por distintos tipos de sustancias adictivas y elaborar una propuesta de prevención y control.	No investiga y no elabora una propuesta de prevención o es pobre	Investiga y elabora una propuesta de intervención.	Realiza una gran investigación sobre las alteraciones producidas por distintos tipos de sustancias adictivas y elaborar una propuesta de prevención y control.

Utiliza las TICS para su propio proceso de enseñanza y aprendizaje, elaborando textos, y presentaciones.	No utiliza las Tics, no muestra interés o poco por aprender.	Usa algunas de las Tics pero se muestra reticente y plantea muchas excusas para usarlas.	Usa las Tics con motivación e interés en su proceso de aprendizaje
Trabaja en equipo, respetando al compañero y mostrándose cooperativo.	No trabaja bien, no se compromete, no muestra interés, crea conflicto	Trabaja en equipo, pero se distrae con frecuencia	Se coordina y colabora.