



Universidad
Zaragoza



**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en Biología y Geología

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2020/2021**

Biología invertida: La digestión y la excreción en 3º ESO
Inverted Biology: Digestion and excretion in 3rd ESO

Autora: Irene Monterde Espada

Directora: Helena Circe Gómez Banzo

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	2
	a) Presentación personal.	2
	b) Presentación del currículum académico.	2
	c) Contexto del centro donde se han realizado los Prácticum I y II.	3
	d) Presentación del trabajo.	3
II.	ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM	4
	a) Actividad 1.	4
	b) Actividad 2.	5
III.	PROPUESTA DIDÁCTICA	6
	Revisión bibliográfica relativa al nivel de los alumnos	7
	Establecimiento del nivel académico de los alumnos	8
	Utilidad de la Evaluación inicial para la propuesta didáctica	9
IV.	ACTIVIDADES	12
	a) Contexto del aula y participantes	12
	b) Objetivos concretos de cada actividad	13
	c) Contenidos de cada actividad	14
	d) Temporalización y recursos necesarios	15
	e) Metodología utilizada: Elección y justificación de los aspectos metodológicos concretos de cada actividad (si son diferentes)	18
	f) Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados.	19
V.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.	21
VI.	ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.	26
VII.	CONSIDERACIONES FINALES.	27
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
IX.	ANEXOS	32

Nombre del alumno	Irene Monterde Espada
Directora del TFM	Helena Circe Gómez Banzo
Tutor del Centro de Prácticas II	Alberto Valdevira López
Centro Educativo	I.E.S Miguel de Molinos
Curso en el que se desarrolla la propuesta	3ºESO
Tema de la propuesta	Función de nutrición. Anatomía y fisiología del aparato digestivo y aparato excretor.

I. INTRODUCCIÓN

a. Presentación personal.

Mi nombre es Irene Monterde Espada, y tengo 23 años y empezaré explicando los motivos por los cuales me he decidido a cursar este máster.

Desde que tengo memoria mi asignatura favorita fue Ciencias Naturales, la cual con el paso de los años se transformó en la actual Biología y Geología. Lo que más me atraía de ella, era que me daba las herramientas para entender los seres vivos y el mecanismo de la naturaleza. Desde 3ºESO mi interés por la Geología fue incrementando, en gran parte gracias a mi profesor de Biología y Geología. Por ello, una vez terminado bachillerato, finalmente decidí estudiar el grado de Geología en la Universidad de Zaragoza.

Conforme fui finalizando el grado, uní mis conocimientos de geología con mi segunda vocación: la enseñanza. Mi interés por la docencia también ha estado siempre ahí desde pequeña; ya entonces, disfrutaba explicando a amigos o a mi familia cuestiones sobre ciencia o geología. Por lo que, tras acabar la carrera en junio del año pasado, realicé la inscripción para el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, siendo ésta mi primera opción a la hora de encaminar mi futuro laboral.

En cuanto a mi experiencia en el ámbito educativo, he trabajado como profesora particular para alumnos de Bachillerato durante los últimos años de carrera. A partir de estas experiencias, mi vocación por ser profesora aumentó todavía más, decidiendo tomar este camino laboral.

b. Presentación del currículo académico.

Me gradué en 2013 en Educación Secundaria Obligatoria en I.E.S. Miguel de Molinos, donde continué mi formación en el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, especializándome en la rama Tecnológica.

Entre 2015 y 2020 cursé el Grado en Geología de la Universidad de Zaragoza y, finalmente, en el curso 2020-2021 estudié Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas, en la especialidad de Biología y Geología.

En cuanto a mi formación de idiomas, en 2021 obtuve mi título del nivel B2 en inglés por la Universidad de Cambridge.

c. Contexto del centro donde se han realizado los Prácticum I y II.

He realizado el periodo de prácticas del máster en el I.E.S. Miguel de Molinos. Se ubica en el barrio del Actur-Rey Fernando, cerca de la Expo, más concretamente en la calle Gabriel García Márquez nº20 (50018).

Es un centro público de educación secundaria obligatoria en Zaragoza, dependiente del Departamento de Educación del Gobierno de Aragón, al cual asisten alrededor de 570 alumnos. La mayoría de ellos ha nacido en Zaragoza y viven cerca del instituto. Además, la comunidad gitana es muy numerosa hasta 3º ESO, ya que cuando cumplen 16 años suelen abandonar el centro, debido a que al lado del centro se encuentran unas viviendas sociales construidas por el Gobierno para familias marginadas.

En el primer curso hay cuatro grupos de ESO, 1 grupo de PAI y 1 grupo de F. Compensatoria. En los grupos de ESO la ratio se sitúa normalmente entre 25-30 alumnos. En PAI y F. Compensatoria son grupos más reducidos, entre 9-15 alumnos. El número de alumnos se va reduciendo hasta llegar a Bachillerato, en el cual hay 3 grupos: Ciencias (Salud y Tecnológico), Humanidades y Ciencias Sociales y Artes. Además, al tener bastantes asignaturas optativas se desdoblán en varios subgrupos. El bachillerato de Artes es bastante reciente en el centro, ya que fue implementado hace 3 años y tiene un menor número de alumnos que el resto de los bachilleratos.

Además, es un centro que tiene modalidad bilingüe tanto en inglés (currículo integrado British Council-MECD) como en francés (CILE I). Por lo que hay división entre los dos tipos de bilingüe y los no bilingües; surgen como 3 subgrupos. A pesar de ello, en las aulas se junta a los alumnos de una manera heterogénea. Normalmente, los alumnos que no cursan el programa bilingüe son porque se encuentran en PAI, PMAR o F. Compensatoria; estos grupos son 3 aulas cerradas denominadas “grupos burbuja”.

Desde el centro se aborda la pluralidad con el fomento de la tolerancia, como seña de identidad y como fuente de enriquecimiento personal y de la comunidad. El fomento de espacios y tiempos en los que intercambiar las diversas opiniones incrementa el conocimiento, mejora a las personas y favorece la convivencia evitando cualquier tipo de discriminación. Se hace hincapié en la igualdad de género, en la lucha contra la violencia machista, en el respeto a todas las identidades de género y orientaciones sexuales.

El curso de 3º ESO, al cual está destinada la propuesta didáctica, es un grupo heterogéneo, dividido en dos subgrupos. Esta clase está conformada por alumnos bilingües en francés y por no bilingües. Por un lado, el primer subgrupo se caracteriza por 8 alumnos bilingües con muy buena predisposición para el trabajo y motivados con la asignatura. El segundo subgrupo son 8 alumnos muy desmotivados tanto con la asignatura como con el resto del curso, por este motivo no presentan buenas calificaciones ni tienen un comportamiento adecuado en el aula. Esto hace que la clase se divida en dos subgrupos muy diferenciados, y aunque estén proporcionados en número, la mala actitud del segundo subgrupo contagia al resto de la clase.

d. Presentación del trabajo.

Este trabajo presenta una memoria de mi experiencia en el máster y en las prácticas, recogiendo los conocimientos que he adquirido en este periodo y he podido aplicar en las

actividades de la propuesta didáctica que diseñe para las prácticas en el centro I.E.S. Miguel de Molinos.

Durante la primera etapa de prácticas pude asistir a las clases de Biología y Geología de los cursos 1º, 3º ESO y 2º de Bachillerato. En el caso de 3º de ESO, conocí las características del grupo, así como las metodologías que utiliza el profesor para abordar las clases, aspectos que tuve en cuenta en la realización de la propuesta didáctica realizada durante el prácticum II.

La propuesta didáctica que desarrollé se encuadra en el tema del “aparato digestivo y excretor” del curso 3º ESO. El profesor de la asignatura decidió que la duración del tema, y por tanto de la propuesta didáctica realizada, fuese de 9 sesiones.

La temática de la unidad didáctica se emplaza en el bloque 4 de los contenidos: “Las personas y la salud. Promoción de la salud”, del currículo determinado por la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

La propuesta didáctica se realizó tanto de forma presencial como online, debido al seguimiento de la metodología flipped classroom, por lo que el uso de las TIC adquirió un papel esencial en esta propuesta didáctica.

Se han realizado actividades prácticas que conectan con la teoría para favorecer el aprendizaje significativo y la motivación de los estudiantes. Algunas actividades de la propuesta didáctica han sido el resultado de la influencia de lo aprendido a lo largo del máster. Esto es, por ejemplo, la utilización de la evaluación inicial, actividades realizadas en algunas asignaturas y abordar diferentes estructuras del conocimiento en la evaluación final.

II. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

a. Actividad 1.

La primera actividad elegida en la que he trasladado los conocimientos adquiridos ha sido la modelización del aparato digestivo. Esta actividad se basa en la realizada en la asignatura “Diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología”. Beatriz Bravo, profesora de Biología y Geología de Secundaria, explicó una actividad similar, pero en ese caso con la modelización de una proteína. La actividad se basa en la enseñanza-aprendizaje basada en modelos, en la cual se ve el recorrido o progresión de modelos realizados por los alumnos sobre un temario concreto (Oliva, 2019).

El comienzo de la actividad se inicia con una evaluación cero para conocer las ideas previas de los alumnos. Se pide una representación en dibujo de cómo es el aparato digestivo, que nombren los órganos y pongan las funciones y/o características de cada uno de ellos ([Anexo 1](#)). Es decir, para la prueba inicial se ha empleado el dibujo como herramienta para que los alumnos respondan a ciertas preguntas. De este modo, los errores

conceptuales serán más visibles y la valoración del grado de comprensión de algunos conceptos puede ser más objetiva.

Posteriormente, una vez dado el temario de la unidad, debían realizar de manera individual una maqueta del aparato digestivo con materiales que tuvieran en casa ([Anexo 2](#)). Debían nombrar los órganos implicados y explicar dos características de cada uno de ellos que no se hubieran dado en clase. Finalmente, en la penúltima sesión expusieron de manera oral la maqueta al resto del aula y cada uno explicó el proceso de la digestión.

De esta manera, comparando el dibujo que realizaron en la evaluación cero y la maqueta final se puede ver su evolución y grado de comprensión. Además, en la exposición oral se podrán detectar errores derivados de la no comprensión, por lo cual servirá de ayuda y repaso para la prueba escrita.

La exposición decidí integrar mi propuesta en la penúltima sesión, antes del día de la prueba escrita. Esto fue debido a que en esta sesión ya se ha dado todo el temario y los alumnos ya han realizado otras actividades sobre la digestión, por lo que este ejercicio ayudará a afianzar los conocimientos.

b. Actividad 2.

También en la asignatura de “Diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología” Ángel Luis Cortés nos explicó un taller de modelización de corrientes marinas diseñado por M.^a Roser Nebot Castelló. En esta práctica vimos la importancia de la modelización de los procesos que ocurren en la realidad, ya que permite al alumno visualizar mejor el temario dado, cosa fundamental en esta especialidad en la cual se explican procesos biológicos y de la naturaleza complejos y que no solemos ver.

Por ello, decidí adaptar esta práctica de laboratorio a mi unidad didáctica. Realicé una actividad en la cual los alumnos iban a simular los pasos que se siguen en el interior de nuestro aparato digestivo para realizar la digestión.

Para esta actividad se siguió el siguiente guion ([Anexo 3](#)), el cual está adaptado del original (Miró, 2019):

1. La boca:

- Echamos la comida en el plato “Boca”.
- Vamos a trocear la comida con las manos/tijeras (función que hacen los dientes).
- La comida troceada vamos a mezclarla con agua (el agua actuará como saliva).
- Se vuelve a mezclar todo (función de los dientes y lengua).

2. El estómago:

- En el plato “estómago” vamos a echar en la base gel desinfectante. Este gel va a actuar como la mucosidad gástrica presente en las paredes del estómago.
- Echamos el bolo alimenticio al plato denominado “estómago”.

- En primer lugar, se echará ácido clorhídrico (HCl) al bolo alimenticio. El HCl va a actuar como ácido.
 - Después de mezclarlo todo con el HCl, echaremos Pepsi o Coca-Cola. Va a actuar como pepsina (proteasa presente en el estómago).
 - Se habrá formado el quimo.
3. El intestino delgado:
- Cuando el quimo pasa al duodeno, continuará la digestión hasta obtener moléculas lo bastante pequeñas para poder ser absorbidas.
 - Pasamos el quimo al plato denominado “intestino delgado”.
 - Le echamos gel desinfectante de manos y bicarbonato. El bicarbonato neutralizará la acidez del quimo y protegerá así la mucosa intestinal.
 - Posteriormente, se va a echar jabón. El jabón va a actuar como bilis (procedente del hígado), jugo pancreático (procedente del páncreas) y jugo intestinal (procedente de la mucosa intestinal).
 - Se habrá formado el quilo.
4. El intestino grueso:
- Ahora toca absorber el exceso de agua. Para eso, vamos a utilizar varias capas de papel higiénico para ir secando el quilo.
 - Debemos obtener una masa seca y más compacta.

Tras seguir este guion, obtenemos como resultado las heces.

Para su realización se pusieron por parejas, mientras que mi tutor de centro y yo íbamos realizando la explicación con el paso correspondiente. Luego lo realizaban ellos, y así sucesivamente. De este modo, el proceso de digestión fue más visual.

Para finalizar la actividad se les plantearon unas preguntas breves para ver si habían comprendido todo el proceso o seguían presentando errores de comprensión.

Para ambas actividades se les dio el feedback y la calificación vía Classroom.

III. PROPUESTA DIDÁCTICA

A. Título y nivel educativo.

La propuesta didáctica para el curso de 3º ESO del I.E.S. Miguel de Molinos durante el periodo de prácticas lleva el título de “Biología invertida: La digestión y la excreción en 3º ESO”. Los contenidos trabajados se enmarcan dentro del bloque 4 del currículo aragonés de la asignatura de Biología y Geología. En este curso corresponden dos horas semanales a dicha asignatura.

Con relación al alumnado de este grupo, tenemos 16 alumnos de los cuales 10 son chicas y 6 son chicos, de estratos sociales y económicos diversos. Además, podemos dividirlos

en dos subgrupos, ya que son de dos modalidades distintas: 8 bilingües en francés y 8 no bilingües.

En el grupo se ven dos perfiles de alumno muy dispares, los bilingües están muy motivados y sus calificaciones lo muestran, pero en cambio los no bilingües presentan una muy mala predisposición hacia la asignatura y tendencia al abandono del curso.

B. Evaluación inicial.

Revisión bibliográfica relativa al nivel de los alumnos

Hoy en día los estudiantes están muy poco motivados y muestran reticencias a la hora de elegir asignaturas de ciencias (Guisasola, 1999; Martín, 2002; Gómez e Insausti, 2004; García, 2005; Guerra, 2005). Además, se las considera asignaturas difíciles y que no todos los alumnos pueden superar, suponiendo un aumento del abandono.

Diversos estudios muestran cómo el alumnado se implica y disfruta más aprendiendo con actividades participativas e investigativas, que cuando se limita el docente a realizar una clase meramente expositiva (Gómez, 2009).

Es decir, se debe promover la ciencia como una enseñanza en la que no solo se busquen a los posibles científicos del mañana, sino favoreciendo la alfabetización científica de los adolescentes para que aprendan a ser críticos con la información que les llega del exterior (Martín, 2002; García, 2005; Blanco, 2004; Varela y Martínez, 2005).

Por otro lado, llama la atención que en investigaciones realizadas para averiguar las ideas del alumnado sobre la nutrición humana son mayoritariamente concepciones puntuales escasamente relacionadas entre sí (Banet y Núñez, 1989). El alumnado debería adquirir una visión unificada de nutrición como proceso vital que conlleva un intercambio de materia y energía con el medio.

Con relación a los sistemas que intervienen en la nutrición, los alumnos en los primeros cursos de Primaria simplemente son capaces de identificar algunos órganos de los sistemas, siendo los más conocidos los que pertenecen al sistema digestivo, sobre todo el estómago, al que identifican con una “bolsa” donde se almacena la comida. En cuanto a la expulsión de desechos, los escolares relacionan las heces con la comida y la orina con la bebida en sus representaciones del sistema digestivo y del excretor (García Barros, Martínez Losada y Garrido, 2011).

Al finalizar Primaria, aunque reconocen más órganos internos, presentan dificultades para interpretar la nutrición como una función en la que intervienen distintos sistemas que se hallan interconectados entre sí. Es decir, siguen considerando al sistema digestivo como el principal sistema que interviene en la nutrición, y aunque ya reconocen que la sangre transporta sustancias, lo hacen de una forma muy restringida. También desconocen los órganos que forman el sistema excretor y piensan que la “parte mala” de los alimentos debe desecharse, pero no diferencian defecación de excreción, considerando ambas como el resultado de la expulsión de restos de comida (Rivadulla-López, 2015).

En 3ºESO siguen presentando los siguientes errores conceptuales (Rivadulla-López, 2013):

- Confunden nutrición con alimentación.
- Asocian una dieta equilibrada a algún tipo de necesidad especial debido a una enfermedad, edad avanzada.

- Conocen términos como proteínas o vitaminas, a las que les asignan un papel positivo, o como grasas que perciben como negativas.
- Identifican más órganos internos, aunque tienen dificultades para ver los sistemas integrados y no siempre reconocen su intervención en la nutrición.
- Consideran al digestivo como el sistema central en la nutrición, aunque algunos ya reconocen que la sangre transporta sustancias.
- Desconocen los órganos que forman el sistema excretor y no diferencian la defecación de la excreción.

Establecimiento del nivel académico de los alumnos

La evaluación inicial va a permitir ser consciente del nivel puntual de conocimientos que tienen nuestros alumnos, en el momento de iniciar nuestra docencia de la unidad didáctica.

En primer lugar, nuestro punto de partida serán los datos previos de cursos anteriores. En este caso, la fisiología y anatomía del aparato digestivo y excretor no se da en secundaria hasta 3ºESO. Por ello, los recuerdos que tienen sobre la función de la digestión y la excreción son muy vagos ya que no lo dan desde que hicieron Ciencias de la Naturaleza en 6º Primaria (*Tabla 1*).

CIENCIAS DE LA NATURALEZA		Curso 6º
BLOQUE 2: El ser humano y la salud.		
Contenidos: El cuerpo humano y su funcionamiento. Anatomía y fisiología. Aparatos y sistemas. Las funciones vitales en el ser humano: Función de relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor). Función de nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor). Rueda de los alimentos. Función de reproducción (aparato reproductor). Salud y enfermedad. Principales enfermedades que afectan a los aparatos y sistemas del organismo humano. Hábitos saludables para prevenir enfermedades. La conducta responsable. Efectos nocivos del consumo de alcohol y drogas. Avances de la ciencia que mejoran la salud. Conocimiento de actuaciones básicas de primeros auxilios. Conocimiento de sí mismo y de los demás. La identidad y la autonomía personal. La relación con los demás. La toma de decisiones: criterios y consecuencias. La resolución pacífica de conflictos. Técnicas de estudio y trabajo.		
Criterios de evaluación	Competencias clave	Estándares de aprendizaje evaluables
Crti.CN.2.1. Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano, estableciendo algunas relaciones fundamentales entre ellas y determinados hábitos de salud.	CMCT	Est.CN.2.1.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano: relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor), nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor) y reproducción (aparato reproductor).
Crti.CN.2.2. Conocer el funcionamiento del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos, sistemas: su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.	CMCT	Est.CN.2.2.1. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano: relación, nutrición y reproducción. Est.CN.2.2.2. Identifica las principales características de los aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor y explica las principales funciones.
Crti.CN.2.3. Relacionar determinadas prácticas de vida con el adecuado funcionamiento del cuerpo, adoptando estilos de vida saludables, sabiendo las repercusiones para la salud de su modo de vida.	CMCT, CSC, CAA	Est.CN.2.3.1. Reconoce y relaciona estilos de vida saludables y sus efectos sobre el cuidado y mantenimiento de los diferentes órganos y aparatos. Est.CN.2.3.2. Identifica y valora hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantiene una conducta responsable. Est.CN.2.3.3. Identifica y adopta hábitos de higiene, cuidado y descanso en su día a día. Est.CN.2.3.4. Conoce y explica los principios de las dietas equilibradas, identificando las prácticas saludables para prevenir y detectar los riesgos para la salud. Est.CN.2.3.5. Reconoce los efectos nocivos del consumo de alcohol y drogas, sobre todo en edades tempranas. Est.CN.2.3.6. Observa, identifica y describe algunos avances de la ciencia que mejoran la salud (medicina, producción y conservación de alimentos, potabilización del agua, etc.). Est.CN.2.3.7. Conoce y utiliza técnicas de primeros auxilios, en situaciones simuladas y reales. Est.CN.2.3.8. Identifica, comprende y describe emociones y sentimientos propios, de sus compañeros y de los adultos, manifestando conductas empáticas. Est.CN.2.3.9. Conoce y aplica estrategias para estudiar y trabajar de manera eficaz. Est.CN.2.3.10. Reflexiona sobre el trabajo realizado, saca conclusiones sobre cómo trabaja y aprende y elabora estrategias para seguir aprendiendo. Est.CN.2.3.11. Planifica de forma autónoma y creativa actividades de ocio y tiempo libre, individuales y en grupo, que repercutan positivamente en su modo de vida. Est.CN.2.3.12. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas. Est.CN.2.3.13. Manifiesta y desarrolla iniciativa en la toma de decisiones, identificando los criterios y las consecuencias de las decisiones tomadas.

Tabla 1: Recuperado del currículum de la comunidad autónoma de Aragón, referentes a los estándares de aprendizaje y criterios de calificación relativa del aparato digestivo y excretor en 6º Primaria en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza (Gobierno de Aragón, 2016).

Para la evaluación inicial se les pidió que hicieran una representación gráfica del aparato digestivo, que nombraran los órganos y que pusieran la función que tiene cada uno de ellos. La prueba inicial será en la primera sesión de la unidad.

Utilidad de la Evaluación inicial para la propuesta didáctica

La evaluación inicial puede servir para adaptar las actividades a las necesidades de los alumnos, reorganizar contenidos, corregir concepciones erróneas, ampliar algunos conceptos o dar más tiempo a la enseñanza de algunos aspectos.

Tras realizarles la prueba inicial mediante el dibujo se pudieron sacar varios datos (Tabla 2):

OBJETIVOS	% alumnos	Observaciones
Saber dibujar y nombrar todos los órganos del aparato digestivo.	6,25	Dibujos muy incompletos, ausencia de varios órganos. No tienen en cuenta las glándulas anexas. Confunden el aparato digestivo con el excretor.
Poner características de los órganos.	25,00	Recuerdan solo características muy básicas, como por ejemplo que la boca sirve para masticar el alimento.
Saber explicar el proceso de la digestión.	25,00	Solo saben explicar lo más básico (primero masticar, luego se digiere y se expulsa al exterior los desechos). Presentan muchos errores conceptuales en el orden que se sigue dentro del tubo digestivo, qué órganos forman parte de ese tubo, lo que se hace en cada paso.

Tabla 2: Datos obtenidos a partir de la evaluación inicial al alumnado de 3ºESO en la primera sesión. El porcentaje pertenece al número de alumnos calificados positivamente.

Tal y como se puede ver en la tabla 2, solo un cuarto del alumnado fue capaz de poner características de los órganos y explicar la digestión, aunque con un nivel muy bajo y bastantes errores conceptuales. Además, saber dibujar y nombrar todos los órganos del aparato digestivo solo fue capaz de hacerlo una alumna de la clase, el resto estaban muy incompletos y/o mezclaban el aparato digestivo con el excretor.

Tras conocer los errores conceptuales del alumnado, he incidido más en ello en las sesiones posteriores. Además, desarrollé la primera actividad en la cual debían realizar una maqueta del aparato digestivo para ver su evolución tras dar la lección.

C. Objetivos del currículo.

Los objetivos de la propuesta didáctica son los siguientes.

- Abordar todos los contenidos correspondientes al tema.
- Desarrollar actividades que trabajen los criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y las competencias clase de los contenidos tratados siguiendo la legislación vigente.
- Incidir y cambiar los errores conceptuales iniciales del alumnado. De este modo, resaltando y trabajando con mayor profundidad el proceso de la digestión y excreción.
- Favorecer la autonomía del alumnado por medio del empleo de las TICs, siguiendo la metodología flipped classroom.
- Conseguir que aprendan de una manera más dinámica con juegos y realizando prácticas.

D. Justificación (Marco teórico)

La propuesta didáctica de este trabajo se basa principalmente en la metodología flipped classroom, en la cual es esencial el uso de las TICs, y en aprender mediante juegos y prácticas.

El modelo flipped classroom o aula invertida se basa en la creación de videos, por parte del profesor, a los que deben acceder los alumnos en casa. De este modo el alumnado sigue la lección desde su casa permitiendo emplear el tiempo lectivo en el centro para realizar otro tipo de actividades más dinámicas. Además, permite visualizar el temario las

veces que se quiera, por lo que pueden seguir mejor la explicación y favorece el aprendizaje a los alumnos con absentismo (Tucker, 2012).

Es decir, el aula invertida pretende invertir los momentos y roles de la enseñanza tradicional, de manera que las actividades prácticas, usualmente asignadas para casa, sean ejecutadas en el aula.

Fue creada por Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos profesores de química de la Woodland Park High School en Colorado (EE. UU.). Quisieron conseguir que los alumnos que no habían podido asistir a clase fueran capaces de seguir el ritmo del curso y no resultaran perjudicados por la falta de asistencia. Para ello decidieron grabar los contenidos docentes con las presentaciones en Power Point narradas, y distribuirlos entre sus alumnos. Sin embargo, poco a poco se dieron cuenta de que las grabaciones no sólo las utilizaban aquéllos que no habían podido ir a clase, sino la mayoría de sus estudiantes. Por lo que comenzaron a invertir su método de enseñanza remitiendo vídeos de las lecciones para que se visualizaran en casa antes de la clase y empleando las horas presenciales para realizar proyectos con los que poner en práctica los conocimientos adquiridos y resolver dudas relacionadas con la materia explicada (Berenguer-Albaladejo, 2016).

Esta metodología presenta varias ventajas (Martines-Olvera et al, 2014):

- Promueve la autonomía y el compromiso del alumno. Ellos son los que se organizan para seguir las lecciones. Es decir, asume un rol más activo en su proceso de aprendizaje. Pero no lo hace solo, el docente actúa de guía en su proceso de aprendizaje
- Familiariza al alumnado con el empleo de las TICs, las cuales son fundamentales en la sociedad actual.
- Considera como elemento central al estudiante, lo que conlleva a la planeación de tareas activas y colaborativas.
- La estructura provee al alumno de numerosas oportunidades para demostrar, con la práctica, la comprensión del contenido (Bergmann y Sams, 2012).
- Integra a los estudiantes con distintos niveles de competencia permitiéndoles avanzar a su ritmo fuera del aula, repitiendo el contenido tantas veces les sea necesario.
- Las tareas prácticas se realizan en el aula con el profesor ofreciendo una orientación más personalizada (Tourón y Santiago, 2013).
- Fomenta el pensamiento crítico y analítico del alumno y su creatividad.
- Mejora el ambiente en el aula y la convierte en un espacio donde se comparten ideas, se plantean interrogantes y se resuelven dudas, fortaleciendo de esta forma también el trabajo colaborativo y promoviendo una mayor interacción alumno-profesor.

Teniendo en cuenta las ventajas que nos puede aportar a la enseñanza este modelo, he creado una serie de videos con el temario, los cuales iba subiendo a Edpuzzle; es ésta, una plataforma que te permite subir los videos creados de manera online con una serie de preguntas que deben responder el alumnado.

IV. ACTIVIDADES

a. Contexto del aula y participantes

Esta propuesta didáctica fue llevada a cabo desde el 24 de marzo hasta el 3 de mayo, teniendo 55 minutos de clase los lunes y miércoles. La unidad didáctica forma parte del tercer trimestre. Cabe decir que una de las problemáticas de la asignatura de Biología y Geología en 3ºESO es el tener solamente dos horas lectivas a la semana frente a la gran cantidad de contenidos que se deben dar en ese curso.

La propuesta didáctica se llevó a cabo siguiendo el libro de texto seleccionado para los alumnos de la editorial Santillana (Santillana, 2007). Concretamente se preparó una unidad didáctica juntando el aparato digestivo, perteneciente al tema 3: “La nutrición humana 1”, y el aparato excretor del tema 4: “La nutrición humana 2”.

Para la impartición de las clases teóricas, al seguir la metodología flipped classroom, se crearon vídeos y apuntes que se subieron a Edpuzzle y a Classroom. Aunque el temario fuera basado en el libro, se llevaron a cabo algunas adaptaciones para facilitar a los alumnos la comprensión del contenido, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la evaluación inicial.

Antes de este tema habían dado el tema 2: “La alimentación humana”. En este tema se había explicado el valor energético de los alimentos, las necesidades energéticas del ser humano, la función de la nutrición, qué son los nutrientes, qué es una dieta equilibrada y los trastornos relacionados con la alimentación. Al tratarse de un tema muy relacionado con el de la propuesta, les sirvió a modo de introducción.

Para esta propuesta didáctica, los participantes fueron los alumnos de 3º de ESO de la asignatura de Biología y Geología del I.E.S. Miguel de Molinos. Esta clase está constituida por 16 alumnos, 6 alumnos y 10 alumnas, habiendo también multiculturalidad. Cabe destacar que el grupo está conformado por 8 alumnos de 4ºB de la modalidad bilingüe en francés y por 8 alumnos de 4ºC de la modalidad no bilingüe.

Esto es debido a que el centro cuenta con tres modalidades: no bilingüe, bilingüe en francés y bilingüe en inglés. Los alumnos bilingües en inglés de 4ºC dan la asignatura de Biología y Geología en inglés, mientras que los no bilingües dan la asignatura con los de la modalidad de francés de 4ºB en español.

Dentro del aula se pueden distinguir dos subgrupos ya que se notaban dos niveles distintos en cuanto a motivación y a trabajo:

- El primer subgrupo, conformado por los 8 alumnos de la modalidad bilingüe en francés, presentaba buena actitud hacia la asignatura y realizaban correctamente las tareas, pero eran muy poco participativos en clase.
- El segundo subgrupo, conformado por los 8 alumnos de la modalidad no bilingüe, se caracterizaba por presentar poca motivación tanto por la asignatura como por el curso, un mal comportamiento en el aula y no realizaban las tareas.

A pesar de ser mitad y mitad en número, la mala actitud de los no bilingües se transmitía al otro subgrupo dando lugar a malos comportamientos, constantes interrupciones a las explicaciones y a una desmotivación hacia la asignatura. Este comportamiento se pudo comprobar en el Prácticum I y también fue expuesta la problemática por parte de mi tutor

de centro. Además, en el subgrupo no bilingüe una alumna abandonó los estudios en el periodo del Prácticum II. Esto es debido a que un alto porcentaje de alumnos no bilingües del centro son de etnia gitana y cuando cumplen 16 años abandonan los estudios.

El alumnado de la clase presentaba un nivel socioeconómico medio y todos contaban con internet y ordenador en casa, por lo que la metodología flipped classroom se pudo hacer adecuadamente.

En resumen, las principales problemáticas que se encontraron en el grupo fueron la desmotivación hacia la asignatura y el tener solo dos horas lectivas a la semana.

b. Objetivos concretos de cada actividad

Actividad I. Videos de Edpuzzle (flipped classroom)

Siguiendo la metodología flipped classroom en la impartición de la teoría de la unidad, se crearon vídeos explicativos que se subieron a la plataforma Edpuzzle para que los visualizaran los alumnos. Con estos vídeos se quería conseguir:

- Familiarizar al alumnado con el empleo de las TICs, las cuales son fundamentales en la sociedad actual.
- Favorecer la autonomía del alumnado, haciendo que tome un papel más activo en su propio aprendizaje. El profesor tomará el papel de guía.
- Adecuar de una manera óptima el ritmo de las explicaciones a las distintas necesidades que presentaran los alumnos.
- Incidir y cambiar los errores conceptuales de los alumnos.
- Ofrecer una orientación y un feedback más personalizado gracias a la corrección de las preguntas de los vídeos.
- Impartir la materia de una manera amena, visual y sencilla para el estudiante.
- Reservar las horas lectivas para la realización de juegos, actividades y prácticas de laboratorio. De esta manera conseguir que aprendan de una manera más dinámica.

Actividad II. Kahoot en el aula

Algunas sesiones en el aula se emplearon en jugar a Kahoot, en las cuales las preguntas eran sobre los vídeos que habían visto de Edpuzzle. Con este juego en el aula se buscaba:

- Dinamizar el aprendizaje de la materia.
- Favorecer la participación de los estudiantes en el aula.
- Mejorar el ambiente en el aula y promover el interés por la asignatura.

Actividad III. Exposición sobre una enfermedad del aparato digestivo

Debido a la importancia de la salud en 3ºESO, realizaron un trabajo escrito y una posterior exposición sobre una enfermedad del aparato digestivo. Con ello se tenían como objetivos:

- Familiarizar al estudiante con el empleo de las TICs.
- Buscar datos en varias fuentes de información.
- Mejorar las habilidades de exposición oral en público.

Actividad IV. Modelización en el laboratorio

Se realizó una práctica de modelización del proceso de digestión en el laboratorio. Con su realización se quería conseguir:

- Facilitar el aprendizaje haciendo el proceso de digestión más visual.
- Incidir y cambiar los errores conceptuales iniciales del alumnado. De este modo, resaltando y trabajando con mayor profundidad el proceso de la digestión.
- Promover el interés por la asignatura haciéndola más dinámica y activa.
- Favorecer el aprendizaje colaborativo realizando la práctica en parejas.

Actividad V. Maquetas del aparato digestivo

Al final de la propuesta debían entregar una maqueta del aparato digestivo. Posteriormente debían exponerla al resto de la clase. La realización de la maqueta tenía como objetivos:

- Medir el progreso del aprendizaje del alumno, teniendo en cuenta la prueba inicial de nivel.
- Hacer más visual la anatomía del aparato digestivo.
- Saber identificar los distintos órganos que conforman el aparato digestivo.
- Buscar información sobre características de los órganos que no estuvieran explicadas en los vídeos, ampliando el temario y aprendizaje.
- Aumentar la creatividad de los estudiantes, ya que podían crear la maqueta con los materiales que ellos quisieran o tuvieran en casa.
- Hacer la asignatura más activa, en la que el alumnado tiene un papel más participativo.
- Mejorar las habilidades de exposición oral en público.

c. Contenidos de cada actividad

Los contenidos que se han trabajado corresponden al bloque 4: “Las personas y la salud. Promoción de la salud” del temario de Biología y Geología de 3ºESO.

Actividad I. Videos de Edpuzzle (flipped classroom)

En los vídeos creados y subidos a Edpuzzle se trataron los contenidos del aparato digestivo y excretor, correspondientes al bloque 4:

- El aparato digestivo y su anatomía.
- Las funciones digestivas: ingestión, digestión, absorción y egestión del alimento.
- Enfermedades del aparato digestivo: Caries, estreñimiento, úlceras, gastroenteritis y cirrosis hepática.
- La excreción y el aparato excretor.
- El funcionamiento de los riñones.
- Enfermedades del aparato excretor: Cólico nefrítico y cistitis.

Actividad II. Kahoot en el aula

Tras el primer vídeo de Edpuzzle, en clase se jugó a Kahoot en el cual se hacían preguntas sobre su contenido. Conforme iba avanzando la explicación, en el Kahoot se incluían preguntas sobre el vídeo correspondiente y de los que ya habían visto, hasta que al final se preguntaba por todo el contenido.

Actividad III. Exposición sobre una enfermedad del aparato digestivo

La exposición se centró en el apartado de enfermedades del aparato digestivo. Para el trabajo tuvieron que, de manera individual, buscar información sobre una enfermedad que no hubiera sido explicada. Una vez recabada la información, realizaron el trabajo escrito y posteriormente lo expusieron al resto de la clase.

Para la exposición podían emplear diapositivas de PowerPoint y la pizarra.

El trabajo consistía en lo siguiente:

- Explicación de la enfermedad escogida.
- Características y síntomas de la enfermedad.
- Causas que pueden provocar su aparición.
- Cura y métodos de prevención.

Actividad IV. Modelización en el laboratorio

La práctica de laboratorio se centró en el apartado de las funciones digestivas para modelizar los pasos que se llevan a cabo en el proceso de la digestión del alimento.

Actividad V. Maquetas del aparato digestivo

La creación de la maqueta se centró en el apartado de la anatomía del aparato digestivo. Para ello tuvieron que realizar individualmente una maqueta en casa con los materiales que ellos quisieran. Además, en la maqueta, debían señalar los órganos del aparato digestivo y escribir dos características que no se hubieran visto en la lección.

d. Temporalización y recursos necesarios

La temporalización del Prácticum II se organizó tal y como se observa en la tabla 3. Esta propuesta didáctica se llevó a cabo desde el 24 de marzo hasta el 3 de mayo, teniendo 55 minutos de clase los lunes y miércoles. En total, se contaron con 9 sesiones para llevar a cabo la propuesta didáctica.

Tarea	24-mar	24-marzo	5-abril	06-abr	07-abr	08-abr	09-abr	10-abr	11-abr	12-abr	13-abr	14-abr	15-abr	16-abr	17-abr	18-abr	19-abr	20-abr	21-abr	22-abr	23-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	30-abr	01-may	02-may	03-may
Tema Aparato Digestivo y excretor																															
Sesión 1: Prueba inicial																															
Vídeo 1																															
Sesión 2: Kahoot																															
Vídeo 2																															
Sesión 3: Kahoot																															
Vídeo 3																															
Sesión 4: Exposición enfermedades																															
Vídeo 4																															
Sesión 5: Práctica laboratorio																															
Vídeo 5																															
Sesión 6: Repaso + Kahoot																															
Sesión 7: Maqueta																															
Sesión 8: Prueba escrita																															
Corrección examen																															
Sesión 9: Entrega notas																															

Tabla 3: Temporalización de la unidad didáctica. A la izquierda se marcan las actividades que se realizaron, relacionándolas con las sesiones teóricas necesarias para su relación. A la derecha se muestra el calendario y cuando se empezó cada actividad, teniendo en cuenta la fecha de entrega de cada actividad como fecha final de la misma.

Para la realización de los vídeos de Edpuzzle se crearon con anterioridad las presentaciones en PowerPoint y se grabaron notas de voz en cada diapositiva con la explicación correspondiente. Además, se creó un grupo con el alumnado de 3ºESO en

Classroom. De esta manera se iba subiendo a Classroom las notificaciones, tareas y calificaciones. También permitía a los alumnos escribir en el tablón las dudas que tenían.

Posteriormente, se adjuntó el grupo de Classroom a Edpuzzle para que todos los estudiantes pudieran ver los vídeos subidos.

Por otro lado, para la modelización en el laboratorio hicieron falta una serie de materiales, de los cuales algunos ya había en el departamento y otros tuvieron que traerlo los estudiantes: Plátano, pan, tijeras, agua, vasos, platos de plástico, gel desinfectante, vinagre, Pepsi o Coca-Cola, bicarbonato, jabón, papel higiénico, guantes y bolsas de plástico.

Sesión 1 (24/03/2021)

Se empleó la primera sesión para explicarles adecuadamente la nueva manera de evaluación que se iba a seguir en esta propuesta didáctica y el procedimiento que se iba a llevar para impartir la materia. Además, se comprobó que todos los alumnos podían tener acceso al grupo creado en Classroom y a Edpuzzle. El grupo del aula virtual fue creado por mi tutor de centro con los correos electrónicos del centro. Para ello se emplearon los primeros 15 minutos de la sesión.

Posteriormente, se les hizo una prueba para ver qué nivel tenían y cuánto sabían en cuanto a la digestión. Para ello se les pidió que dibujaran en un folio el aparato digestivo, que nombraran los órganos que lo conformaban, sus funciones que orden seguían en el proceso de la digestión y que lo explicaran ([Anexo 1](#)).

Para la realización de esta sesión hicieron falta folios para el dibujo de la prueba inicial y se preparó un PowerPoint con la explicación de la evaluación que se iba a seguir ([Anexo 4](#)).

Esta sesión sirvió a modo introducción de la unidad y para poder ver qué cantidad de conocimiento tenían sobre el tema. Además, al ser el último día antes de Semana Santa no se consideró oportuno empezar ya dando el temario.

En Semana Santa se subió el primer vídeo a Edpuzzle, para que tuvieran tiempo de verlo antes de la Sesión 2. Además, debían contestar a las cuestiones planteadas a lo largo del vídeo ([Anexo 5](#)).

Para la creación de los vídeos se utilizó la aplicación PowerPoint, un micrófono para grabar la explicación y para compartirlos se empleó Edpuzzle.

Sesión 2 (07/04/2021)

Tras ver el primer vídeo de Edpuzzle, en el cual se explicó la función de la nutrición y la anatomía del aparato digestivo, en el aula se jugó a Kahoot con cuestiones sobre el vídeo ([Anexo 6](#)).

Para ello, se sacaban al azar dos nombres de alumnos de una bolsa y debían salir a la pizarra a responder la pregunta. Las preguntas podían ser de varias opciones o verdadero/falso. Debían dar una palmada cuando supieran la respuesta y el que lo hiciera más rápido era el que respondía. Si respondía correctamente seguía otro turno jugando, si la respuesta era incorrecta se debía sentar en su sitio y se quedaba en el siguiente turno el que no había respondido, y salía al azar otro alumno a jugar el segundo turno.

Para los juegos de Kahoot se crearon distintas preguntas sobre el vídeo en la aplicación. Luego en el aula, se empleaba el ordenador y el proyector, de esta manera todos podían ver las preguntas y respuestas.

Sesión 3 (12/04/2021)

Para esta sesión tuvieron que ver el segundo vídeo subido, el cual explicaba las funciones digestivas ([Anexo 7](#)). En el aula se realizó otra sesión de Kahoot, el cual recopilaba cuestiones del primer y segundo vídeo ([Anexo 8](#)).

Se corrigieron algunos fallos que se vieron en la anterior sesión. Por ejemplo, en la sesión 2 simplemente tenían que acertar la respuesta para obtener el punto, entonces algunos alumnos que no habían visto el vídeo lo hacían al azar y conseguían el punto igualmente. Por lo que en esta sesión ya se pedía que dijeran el motivo de la respuesta para que optaran a conseguir el punto. De este modo, también permitía hacerles correcciones cuando explicaban el porqué de la respuesta.

Sesión 4 (14/04/2021)

En esta sesión se finalizó la parte del aparato digestivo con la visualización del tercer vídeo sobre las enfermedades del aparato digestivo ([Anexo 9](#)).

En esta clase se realizaron exposiciones orales, de un máximo de 5 minutos, sobre enfermedades del aparato digestivo que no se hubieran explicado en el vídeo.

Este trabajo se realizó de manera individual y debían entregar el trabajo de forma escrita explicando la enfermedad, los síntomas, las causas, la cura y cómo prevenirla.

Además, al final de la sesión, se les explicó que en la siguiente sesión se iba a realizar una práctica en el laboratorio y qué cosas eran las necesarias que tenían que traer de casa.

Para la realización de esta sesión se empleó el ordenador del aula y el proyector para poder ver las presentaciones de los estudiantes.

Sesión 5 (19/04/2021)

Para esta sesión tuvieron que visualizar el cuarto vídeo, el cual trataba sobre la anatomía del aparato excretor ([Anexo 10](#)).

En clase se realizó una práctica de laboratorio, la cual era una modelización de los pasos que se llevan a cabo en el proceso de digestión ([Anexo 3](#)). Al finalizar la práctica se les planteó unas cuestiones para comprobar si se habían corregido errores conceptuales que presentaban en anteriores sesiones.

Sesión 6 (21/04/2021)

Para la sexta sesión vieron el quinto vídeo, en el cual se explicaba el funcionamiento de los riñones y las principales enfermedades del aparato excretor ([Anexo 11](#)). Con este quinto vídeo se finalizó el temario que se explicó en la unidad.

En esta sesión se hizo un repaso de toda la unidad. Para ello, se utilizó una muñeca del departamento de Biología y Geología en la que se pueden ver los órganos y se pueden sacar para verlos por dentro ([Anexo 12](#)). Se fueron sacando nombres del alumnado al azar y debían salir y explicar un paso de la digestión y la excreción. Por lo que el primer alumno, por ejemplo, explicó la masticación. Tras su explicación, sacábamos la parte u órgano correspondiente a la muñeca para poderlo ver en mayor profundidad y detalle. Luego salía el siguiente alumno y explicaba el siguiente paso, así hasta finalizar el proceso. Estos fueron los primeros 15 minutos de la sesión, en el tiempo restante se realizó un Kahoot que reunía cuestiones de los cinco vídeos ([Anexo 13](#)).

Sesión 7 (26/04/2021)

Fue la última sesión antes del examen, por lo que se dedicó para la exposición de la maqueta que habían realizado del aparato digestivo ([Anexo 2](#)). Debían salir de manera

individual y explicar cómo habían hecho la maqueta y cómo sería el proceso de la digestión. Conforme explicaban el proceso se les fueron corrigiendo errores y dudas. Además, se les explicó más en profundidad la función de los riñones ya que tenían algunas dudas al respecto.

Sesión 8 (28/04/21)

Se realizó la prueba escrita de la unidad. En el examen había preguntas de desarrollo, de tipo test y de rellenar huecos ([Anexo 14](#)).

Sesión 9 (03/05/21)

Fue el último día de Prácticum y de clase con 3ºESO. En esta sesión se entregaron los exámenes corregidos y las notas finales de la unidad.

e. Metodología utilizada: Elección y justificación de los aspectos metodológicos concretos de cada actividad (si son diferentes)

Debido a las características del grupo y a los problemas iniciales, la unidad didáctica se basó principalmente en la metodología flipped classroom por los siguientes motivos:

- El tiempo es muy limitado, solo se cuenta con dos sesiones de 50 minutos a la semana, teniendo en cuenta la extensión de temario que se debe dar en 3ºESO. Con la creación de los vídeos se puede avanzar más rápido con la teoría y permite poder aprovechar esos 50 minutos de manera más eficiente.
- Las dos sesiones son a última hora de la mañana, por lo que los alumnos están más distraídos y necesitan hacer actividades más dinámicas. Con la visualización del vídeo correspondiente, ya se pueden realizar juegos y actividades en las que puedan aplicar lo aprendido. De esta manera, también se promueve su motivación por la asignatura, haciéndola más divertida y visual.

En la tabla 4 se va a explicar en mayor profundidad las diferentes metodologías que se han seguido en cada sesión, con el objetivo de que se adecuen de la mejor forma a los contenidos del tema a la forma de transmitirlos.

Metodologías	Principios metodológicos aplicados	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	Sesión 9
Flipped classroom	Exposición de la lección por parte del docente en forma de vídeos.									
Gamificación	Los alumnos repasan la lección del vídeo con juegos en el aula.									
Exposiciones orales	Los alumnos deben investigar y exponer de manera oral lo aprendido acerca de un tema.									
Modelización	El alumnado aprende simulando los pasos del proceso en una práctica de laboratorio.									
	Creación de un modelo o maqueta.									

Tabla 4: Se resume la metodología empleada, identificando en qué actividad se usó cada una. Se muestra en color azul en qué sesión se ha empleado cada metodología.

f. Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados.

En primer lugar, se van a determinar los criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables que se han dado en esta unidad dentro del bloque 4 (Tabla 5).

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 3º ESO		
BLOQUE 4: Las personas y la salud. Promoción de la salud		
CONTENIDOS: La función de nutrición. Anatomía y fisiología del aparato digestivo. Alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.BG.4.14. Explicar los procesos fundamentales de la nutrición, utilizando esquemas gráficos de los distintos aparatos que intervienen en ella. Asociar qué fase del proceso de nutrición realiza cada uno de los aparatos implicados en el mismo.	CMCT	Est.BG.4.14.1. Determina e identifica, a partir de gráficos y esquemas, los distintos órganos, aparatos y sistemas implicados en la función de nutrición relacionándolo con su contribución en el proceso. Reconoce la función de cada uno de los aparatos y sistemas en las funciones de nutrición.
Crit.BG.4.15. Indagar acerca de las enfermedades más habituales en los aparatos relacionados con la nutrición, de cuáles son sus causas y de la manera de prevenirlas	CMCT	Est.BG.4.15.1. Diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas.
Crit.BG.4.16. Identificar los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y conocer su funcionamiento.	CMCT	Est.BG.4.16.1. Conoce y explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento.

Tabla 5: Recuperada y adaptada del currículum de la comunidad autónoma de Aragón, referentes a los estándares de aprendizaje y criterios de calificación relativa del aparato digestivo en 3ºESO en la asignatura de Biología y Geología (Gobierno de Aragón, 2016).

A continuación, se detalla el proceso de calificación pensado para la unidad de la propuesta didáctica (Tabla 6). La nota de la unidad didáctica se calculará de la siguiente manera:

Criterio de evaluación	Actividad	Instrumento de evaluación	%
Todos	Preguntas de los vídeos en Edpuzzle	Cuestionario con preguntas de respuesta corta o de opción múltiple.	10
Crit.BG.4.15	Exposición oral enfermedades	Técnica de observación. Se siguió una rúbrica.	10
Crit.BG.4.14 Crit.BG.4.16	Maqueta	Técnica de observación. Se siguió una rúbrica.	30
Todos	Examen de teoría	Prueba específica con preguntas de respuesta corta, de desarrollo, de texto incompleto, de verdadero-falso	50

Tabla 6: Porcentajes e instrumentos de evaluación correspondientes a cada actividad evaluada en la propuesta.

Se utilizó una rúbrica para evaluar el trabajo y la exposición oral sobre las enfermedades del aparato digestivo (Tabla 7).

NOTA TRABAJO		30%			NOTA FINAL
NOTA EXPOSICIÓN		70%			
Anotaciones					
Factores	Muy buena	Buena	Regular	Mal	
Limpieza	Muy buena limpieza en el trabajo escrito. Buena elección de diapositivas e imágenes.	Buena limpieza en el trabajo escrito.	Poca limpieza en el trabajo escrito.	Mala presentación en el trabajo escrito. No emplea diapositivas adecuadas.	
Explicación	Muy buen PowerPoint. Se ha adaptado al tiempo. Explicación clara, se ha entendido.	Se ha adaptado al tiempo. Explicación clara.	No se ha adaptado al tiempo. Explicación clara.	No se ha adaptado al tiempo. Explicación mala, no se ha entendido.	
Apartado 1) ¿Qué enfermedad es?	Sí que lo ha abordado correctamente.	Sí que lo ha abordado.	Lo ha abordado, pero necesita mayor inciso y profundidad.	No lo ha abordado.	
Apartado 2) Síntomas	Sí que lo ha abordado correctamente.	Sí que lo ha abordado.	Lo ha abordado, pero necesita mayor inciso y profundidad.	No lo ha abordado.	
Apartado 3) Causas	Sí que lo ha abordado correctamente.	Sí que lo ha abordado.	Lo ha abordado, pero necesita mayor inciso y profundidad.	No lo ha abordado.	
Apartado 4) Cura	Sí que lo ha abordado correctamente.	Sí que lo ha abordado.	Lo ha abordado, pero necesita mayor inciso y profundidad.	No lo ha abordado.	

Tabla 7: Rúbrica que se siguió para la evaluación del trabajo y exposición sobre las enfermedades del aparato digestivo. En la parte superior, como se puede ver, la nota del trabajo escrito cuenta un 30% y la exposición oral un 70% de la nota final. Además, se tuvieron en cuenta varios factores como la limpieza, la explicación y sí había tratado los cuatro apartados que se les requirió. A la derecha de la tabla se detalla lo que se espera del alumno en cada apartado para considerarlo un trabajo óptimo.

Además, también se diseñó una rúbrica para la evaluación de las maquetas que realizaron los alumnos del aparato digestivo (Tabla 8).

NOTA MAQUETA					
Factores	Muy buena	Buena	Regular	Mal	%
Limpieza	Muy buena presentación, limpieza y orden.	Buena presentación, limpieza y orden.	La presentación es adecuada pero no presenta limpieza ni sigue un orden.	La presentación no es ni adecuada, ni presenta limpieza ni sigue un orden.	20%
Originalidad	Utilización de materiales originales de una manera creativa.	Utilización de materiales adecuados de una manera creativa.	Utilización de materiales poco adecuados.	Utilización de materiales no adecuados a los requerimientos.	20%
Órganos	Ha señalado correctamente todos los órganos que forman parte del aparato digestivo. Incluso sus partes.	Ha señalado correctamente los órganos que forman parte del aparato digestivo.	Ha señalado correctamente algunos de los órganos que forman parte del aparato digestivo.	No ha señalado correctamente los órganos que forman parte del aparato digestivo.	30%
Características	Ha explicado dos características de cada órgano. Son características que no se han dado en la lección.	Ha explicado brevemente dos características de cada órgano. Son características que no se han dado en la lección.	Ha explicado dos características de cada órgano. Son características que se han dado en la lección.	No ha explicado dos características de cada órgano.	30%

Tabla 8: Rúbrica que se ha seguido para evaluar la maqueta. Se han considerado varios factores como la limpieza y la originalidad, se explica lo que se espera para que sea un trabajo adecuado y cuál es el porcentaje en la nota final de la maqueta.

En cuanto al examen, se realizó a los alumnos una prueba escrita en la sesión 8 ([Anexo 14](#)). En la tabla que se adjunta a continuación (*Tabla 9*), se especifica el valor de cada ejercicio, la profundidad y la estructura de conocimiento que suponía y los criterios de evaluación que cubren.

Pregunta	Puntos	Profundidad de conocimiento	Estructura del conocimiento	Criterios de evaluación
1	1	Comprender	Factual	Crit.BG.16
2	1	Comprender	Factual	Crit.BG.15
3	1,5	Aplicar	Factual	Crit.BG.15
4	0,5	Recordar	Factual	Crit.BG.16
5	1	Comprender	Factual	Crit.BG.16
6	1	Recordar + comprender	Factual	Crit.BG.14 Crit.BG.16
7	1	Recordar	Factual	Crit.BG.16
8	2	Recordar	Factual	Crit.BG.14
9	1	Recordar	Factual	Crit.BG.16

Tabla 9: Análisis del examen que realizaron los alumnos al final de la unidad didáctica.

V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

A continuación, se van a exponer los resultados de aprendizaje obtenidos. Tal y como se ha explicado anteriormente, se pudo ver durante las primeras prácticas en el centro que el grupo se puede dividir en dos subgrupos: uno bilingüe con buena motivación hacia la asignatura y un segundo subgrupo no bilingüe con malos resultados académicos.

En primer lugar, como se puede ver (*Tabla 10*), en la primera sesión de flipped classroom hubo menos alumnos que visualizaron el vídeo. Pero, conforme fueron pasando las sesiones, este número aumentó. Además, las notas suelen ser bastante altas.

SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3	SESIÓN 4	SESIÓN 5	TOTAL	porcentaje (10%)		
0	0	7,5	9	7,5	4,8	0,48		
0	0	0	0	0	0	0		
10	0	7,5	9	6,3	6,56	0,656		
10	10	10	7	10	9,4	0,94		
8,6	5	4	0	7,5	5,02	0,502		
8,6	10	10	10	8,8	9,48	0,948		
8,6	8,8	6,3	8	7,5	7,84	0,784		
0	0	6,3	0	0	1,26	0,126		Subgrupo 1
10	8,8	10	8	7,5	8,86	0,886		Subgrupo 1
0	0	0	0	0	0	0		sin responder
0	0	7,5	0	7,5	3	0,3		Subgrupo 2
0	0	0	3	0	0,6	0,06		Subgrupo 2
0	10	0	8	8,8	5,36	0,536		con
0	7,5	0	2	0	1,9	0,19		motivación
0	0	0	0	0	0	0		No
8,6	10	10	9	8,8	9,28	0,928		seguimiento

Tabla 10: Calificaciones del alumnado en las preguntas realizadas en Edpuzzle. El subgrupo 1 (bilingüe) se ha puesto en color verde, salvo si no respondieron a las preguntas en esa sesión. Al subgrupo 2 (no bilingüe) se ha puesto en color naranja, en amarillo cuando han seguido la lección y en rojo las personas que en ningún momento siguieron las explicaciones.

Tal y como se puede ver en la tabla 10, al comienzo de la nueva metodología, al subgrupo no bilingüe les costó adaptarse ya que era muy distinta al del anterior profesor y se presentaban reacios. Pero, conforme fueron avanzando las sesiones, comenzaron a entrar a la nueva dinámica.

Cabe destacar que los alumnos que no visualizaron el primer vídeo, al ver que en clase se hacían juegos y actividades sobre ese vídeo y que, como es lógico, perdían contra los estudiantes que sí que lo habían visto, se motivaron y comenzaron a seguir las explicaciones grabadas.

Aun así, hubo 3 alumnos que no siguieron ninguna de las explicaciones. Pero en el aula con los juegos, como por ejemplo el Kahoot, aprendían y se veía que recordaban lo de las sesiones anteriores.

En cuanto al trabajo y exposición oral sobre las enfermedades del aparato digestivo, 11 de 16 alumnos presentaron muy buenos trabajos (*Tabla 11*). Hubo un alumno que hizo un buen trabajo escrito, pero se negó a explicarlo en público por miedo escénico. Lo idóneo habría sido poder ayudarlo a superarlo si se hubiera dispuesto de más tiempo.

Cabe destacar la gran participación e implicación por parte del subgrupo no bilingüe, que a pesar de que en otras actividades no ha participado mucho, en la exposición hicieron un buen trabajo. Se observó una mayor motivación al tratar sobre enfermedades, el cual es un tema más práctico y de mayor utilidad para la vida real.

EXPOSICIÓN ENFERMEDADES APARATO DIGESTIVO			
Texto escrito (30%)	Exposición oral (70%)	Total	Porcentaje (10%)
7	7	7	0,7
0	0	0	0
10	10	10	1
9,5	8	8,45	0,845
7,5	7,5	7,5	0,75
10	10	10	1
0	2	1,4	0,14
7	6	6,3	0,63
8	9	8,7	0,87
7	0	2,1	0,21
7	6	6,3	0,63
8	8	8	0,8
6,5	6	6,15	0,615
0	2	1,4	0,14
7	5	5,6	0,56
9,5	9	9,15	0,915
			Subgrupo 1
			Subgrupo 1 sin la tarea
			Subgrupo 2
			Subgrupo 2 con motivación
			No seguimiento

Tabla 11: Calificación de los alumnos en el trabajo escrito y exposición oral de las enfermedades del aparato digestivo. Se ha puesto al subgrupo 1 (bilingüe) en verde y en blanco cuando no realizaron correctamente el trabajo. Por otro lado, al subgrupo 2 (no bilingüe) está en naranja, en amarillo cuando realizaron correctamente la tarea y en rojo si no la hicieron.

Por otro lado, en la modelización de laboratorio al finalizar se les plantearon las siguientes preguntas, en las cuales se obtuvo el siguiente resultado:

- “¿Dónde se forma el quilo?” La respondieron correctamente 13 de 16 alumnos.
- “¿Cómo se forma el quilo?” La respondieron correctamente 12 de 16 alumnos.
- “¿Por qué se absorbe el exceso de agua?” La respondieron correctamente 12 de 16 alumnos.

Es decir, el 75% del alumnado respondió correctamente al cuestionario final. Ese porcentaje aumentó considerablemente después de la modelización, ya que varios estudiantes habían presentado ideas conceptuales erróneas sobre esas cuestiones a lo largo de las sesiones, pero una vez realizada la práctica las supieron responder correctamente.

En cuanto a la realización de la maqueta del aparato digestivo, los resultados fueron en su gran mayoría muy buenos (*Tabla 12*). 12 de 16 alumnos hicieron buenas maquetas y explicaciones del proceso de digestión. El resto de ellos, 4 alumnos, no hicieron la entrega de la maqueta.

En esta actividad también se notó mejoría al subgrupo 2 (no bilingüe), estuvieron implicados en ello y se esforzaron más. Por ejemplo, uno de ellos hizo la mejor maqueta de todo el grupo (*Anexo 2*).

Nota maqueta	Porcentaje (30%)		
9	2,7		
0	0		
8	2,4		
10	3		
7	2,1		
7	2,1		
8	2,4		
6	1,8		Subgrupo 1
8	2,4		Subgrupo 1 sin la tarea
0	0		
5	1,5		Subgrupo 2
0	0		Subgrupo 2 con motivación
6	1,8		
10	3		
0	0		No seguimiento
9	2,7		

Tabla 12: Calificaciones de los alumnos en la realización de la maqueta del aparato digestivo. Se ha puesto al subgrupo 1 (bilingüe) en verde y en blanco cuando no realizaron correctamente el trabajo. Por otro lado, al subgrupo 2 (no bilingüe) está en naranja, en amarillo cuando realizaron correctamente la tarea y en rojo si no la hicieron.

La nota final de la unidad se conforma por un 10% de las preguntas en los vídeos de Edpuzzle, 10% de la exposición de las enfermedades, el 30% de las maquetas y el 50% del examen (Tabla 13). Además, se tuvo en cuenta la participación y los aciertos en el Kahoot.

10% VIDEOS	10% EXPOSICIÓN	30% MAQUETAS	50% EXAMEN	Kahoot	TOTAL		
0,48	0,7	2,7	3,83	0,1	7,81		
0	0	0	0		0		
0,656	1	2,4	3,625	0,3	7,981		
0,94	0,845	3	4,5	0,2	9,485		
0,502	0,75	2,1	0,875		4,227		
0,948	1	2,1	3,99	0,3	8,338		
0,784	0,14	2,4	2,27		5,594		
0,126	0,63	1,8	1,72		4,276		
0,886	0,87	2,4	2,785	0,1	7,041		
0	0,21	0	0,815		1,025		
0,3	0,63	1,5	1,565		3,995		Subgrupo 1
0,06	0,8	0	0,68		1,54		Subgrupo 2
0,536	0,615	1,8	0,991		3,942		Abandono
0,19	0,14	3	2,555		5,885		Subgrupo 2 con motivación
0	0,56	0	0,664		1,224		
0,928	0,915	2,7	4,145	0,1	8,788		

Tabla 13: Calificaciones del alumnado tras la propuesta. Se ha puesto de color verde al primer subgrupo, y de rojo al segundo subgrupo. Dentro del segundo subgrupo, se han puesto de color amarillo las actividades en las que sí presentaron interés y buena predisposición a ello. La alumna de rojo oscuro fue la alumna que abandonó el instituto durante la realización del Prácticum II.

Una vez terminada la unidad, y viendo los resultados obtenidos por los alumnos al corregir sus actividades, es posible decir que se siguen viendo dos subgrupos claros:

- El primer subgrupo, el cual es mayoritariamente de chicas y de la sección bilingüe en francés, es muy trabajador. Son constantes y muestran interés por la asignatura. En cambio, eran muy poco participativos y no planteaban muchas preguntas en el aula.
 - Durante la propuesta este grupo continuó siendo bastante trabajador y mostrando interés. Además, la metodología elegida fue muy adecuada para este subgrupo ya que les permitía aprender la teoría en casa sin las interrupciones del resto de compañeros y a la hora de estudiar podían volver a ver los vídeos.
 - También cabe destacar que en el aula se mostraron muy receptivos y participativos en el juego de Kahoot. Era motivador para ellos y más dinámico que una clase magistral. Además, como este grupo sí que era constante en la visualización de los vídeos, pudieron subir la nota final con los puntos que obtuvieron.
 - La realización de la práctica en el laboratorio también les gustó mucho, fue una práctica divertida y supieron explicar de manera muy satisfactoria el proceso de la digestión.
 - En cuanto a la maqueta y la exposición, hicieron muy buenos trabajos y se esforzaron mucho, cosa que luego se vio reflejada tanto en el examen como en la nota final.

- En cambio, el segundo subgrupo está conformado por alumnos no bilingües muy poco motivados no solo con esta asignatura, sino con el curso en general. Además, interrumpen mucho durante la lección y no están atentos.
 - Con la metodología propuesta se les vio motivados, sobre todo jugando al Kahoot. Se mostraron muy participativos, incluso alguno comenzó a ver algún vídeo de los mandados para poder contestar mejor. Además, los que no veían los vídeos memorizaban las respuestas y el por qué.
 - En cuanto a la exposición y la maqueta, algunos de ellos sí que se esforzaron, incluso uno de ellos fue el que hizo la mejor maqueta del grupo.
 - Por otro lado, en el laboratorio la mayoría de este grupo tuvo muy mal comportamiento, llegando incluso mi profesor de centro a decidir no hacer más prácticas en el laboratorio con esta clase.
 - Además, el trabajo diario y de estudio de la mayoría de ellos fue nulo, viéndose reflejado en las bajas notas de la prueba escrita, ya que casi la dejaron en blanco.

En conclusión, los resultados del primer subgrupo fueron muy buenos y satisfactorios pero los del segundo no tanto. Aunque, teniendo en cuenta el bajo nivel previo que tenían, tal y como pude comprobar en la prueba inicial que les hice, la gran mayoría han incrementado bastante sus conocimientos sobre la función de la digestión y el proceso que se lleva a cabo.

Además, a modo de resultados cualitativos, cabe decir que la motivación de los estudiantes aumentó. Se mostraron muy participativos en las actividades y expresaron verbalmente que preferían ver los vídeos en casa y así poder hacer actividades en el aula.

VI. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.

Se trata de una propuesta didáctica con un alcance de asignatura. Además, presenta las siguientes características:

- Es una propuesta eficaz. Las actividades realizadas son sencillas y no cuestan demasiado dinero ni esfuerzo, por lo que es sostenible en el tiempo.
- Es transferible. La metodología flipped classroom se puede realizar en cualquier asignatura, centro y curso. Aunque es preferible realizarla en cursos altos donde los alumnos son más responsables de su propio aprendizaje. Por otro lado, las actividades de modelización se pueden adaptar a diversas materias, principalmente a las de ciencias.
- Además, es eficiente ya que sí que ha conseguido los objetivos propuestos.

A pesar de considerar que la metodología propuesta fue adecuada para el grupo y las características iniciales que presentaba, se han encontrado una serie de limitaciones con posibles mejoras:

- La implantación de la metodología flipped classroom fue difícil para varios alumnos, ya que era muy diferente a la anterior. Al comienzo de la nueva metodología, al subgrupo no bilingüe les costó adaptarse ya que era muy distinta al del anterior profesor y se presentaban reacios. Pero conforme fueron avanzando las sesiones, comenzaron a entrar a la nueva dinámica. Además, el número de sesiones para esta unidad fue muy pequeño ya que se contó con muy poco tiempo. Debido a esto, no dio tiempo a que los estudiantes se adaptaran completamente a la nueva metodología y a poder ver resultados a mayor plazo. Con un plazo más largo de tiempo se hubieran adaptado mejor.
 - Para unos mejores resultados, se debería implantar la metodología flipped classroom un periodo más largo. Lo idóneo sería su seguimiento durante todo el curso escolar. Además, los alumnos en la última sesión expresaron que se les hizo más ameno y preferían la nueva metodología a las antiguas clases magistrales.
- La metodología flipped classroom necesita que los alumnos posean internet en casa. En este grupo en concreto todos los estudiantes podían visualizar correctamente los vídeos, en caso contrario habría que realizar una adaptación.
- Varios de los alumnos no están acostumbrados a la exposición oral, presentan dificultades en cuanto a hablar o leer en público, por lo que se mostraban bastante reacios en su realización.
 - Otra mejora que hubiera hecho si hubiera tenido más tiempo habría sido trabajar la manera que hacen las exposiciones. Con más tiempo se podría trabajar el miedo escénico y que fuera de manera progresiva en vez de hacerles salir inseguros. Además, se considera un aspecto muy práctico para su futuro tanto como estudiantes como laboral.
- En la práctica de laboratorio el tiempo era muy limitado, ya que el procedimiento contaba con varios pasos a seguir, además de que había que explicarlo primero y dar tiempo a que los alumnos lo reprodujeran. A pesar de estar presentes mi tutor de centro y yo como docentes, fue muy complicado atender las dudas de todas las parejas y a la vez explicar la práctica. Cabe destacar que, aunque el subgrupo bilingüe sí aprovechó la práctica, el subgrupo no bilingüe apenas atendió y

- dificultó bastante la explicación aprovechando que no podíamos estar tan pendientes de todos los alumnos y a la vez realizando la modelización.
- No hubo la posibilidad de realizar más de una práctica en el laboratorio debido al protocolo Covid-19. Solo se pudo reservar el laboratorio un día.
 - Por ello, no pudieron ver órganos reales del aparato digestivo y excretor como me gustaría. Para intentar suplir esta carencia se empleó a la muñeca del departamento de Biología y Geología. Pero, para posibles mejoras, una buena actividad sería la realización de disecciones de distintos órganos para que los alumnos vieran mejor lo que están estudiando y no simplemente estudiarlos del libro e imágenes.
 - No se pudieron realizar actividades grupales en el aula, ya que no se podían juntar las mesas debido al protocolo Covid-19.
 - Una mejor propuesta didáctica sería poder realizar actividades grupales en las que se puedan aplicar el temario dado. Por ejemplo, en este caso centrándonos en la salud del aparato digestivo-excretor y no simplemente en dar las principales enfermedades, se consigue una visión más práctica. Además, haciéndolo de manera grupal y creando grupos heterogéneos, los alumnos que presentan más dificultades podrían aprender de los más aventajados. Esto sería ideal para las características de este grupo, en el cual se ven dos niveles muy claros. Algunas de las posibles actividades para realizar podrían ser debates o World Café, las cuales se han podido probar en varias asignaturas del máster dando buenos resultados.

VII. CONSIDERACIONES FINALES.

Para terminar este trabajo, voy a hacer una última reflexión sobre la presente propuesta, el Prácticum y los conocimientos aprendidos durante el Máster en Profesorado.

En primer lugar, considero que mis prácticas en el centro han sido una experiencia muy enriquecedora y necesaria para nuestra formación como futuros docentes. Ha sido un muy buen primer contacto con la realidad, ya que me ha permitido ver cómo funciona la enseñanza desde el punto de vista del profesorado y aprender cómo es la organización del instituto por dentro. Además, permite estrenarte como profesor de una manera guiada, con el apoyo de tu profesor del centro, pudiendo aplicar las cosas aprendidas en el máster y ver lo que funciona con cada grupo. También me ha permitido aprender mucho de los docentes del centro, a organizarse, a ver las distintas formas de impartir clase y ver los distintos perfiles que existen de alumnos.

En segundo lugar, en cuanto a la propuesta didáctica para 3ºESO, mediante la realización del Prácticum I pude ver las características del grupo por lo que para el Prácticum II tuve el objetivo de diseñar una propuesta que se adaptara en el mayor grado posible a las necesidades de dicho grupo. Para ello me base en los conocimientos teóricos aprendidos en el máster.

Para el diseño de la propuesta, primero le comenté a mi tutor de centro sobre las distintas posibilidades de aplicar lo aprendido en el máster. La metodología que nos pareció más adecuada fue flipped classroom, la cual nos iba a ayudar tanto con el problema del poco tiempo disponible como con la escasa motivación del alumnado.

A pesar de haber dado la metodología flipped classroom en el máster, fue mi primera vez en implementarla. Para la creación de los vídeos tuve que investigar la mejor manera de diseñarlos y crearlos, eligiendo finalmente para ello la aplicación PowerPoint porque reunía los requisitos oportunos como, por ejemplo, la posibilidad de crear tus propias diapositivas. Además, al contar con un micrófono pude grabar las explicaciones con mi voz.

Por otro lado, aprendí a usar la aplicación Edpuzzle, la cual no había usado nunca, para poder subir los vídeos. Para la creación de los vídeos seguí el libro teórico de Santillana realizando modificaciones para facilitar su entendimiento. Además, añadí preguntas a los vídeos que subía a Edpuzzle para ver si el alumnado había entendido correctamente los vídeos. Esto pude realizarlo gracias a que en el centro me crearon un correo como docente, facilitando la comunicación con los estudiantes.

La acogida de la nueva metodología despertó curiosidad en los alumnos, pero también un poco de rechazo debido al miedo de cómo se les iba a evaluar y en cómo iba a afectar en su aprendizaje. Conforme fueron desarrollándose las prácticas, la motivación y participación fue en aumento, dando lugar a un mejor ambiente en el aula. Además, cada vez me iba sintiendo más cómoda dando clase y realizando las actividades, a la vez que la comunicación con los alumnos se volvió más amena y cercana.

Aunque me habría gustado hacer más actividades grupales, el juego del Kahoot tuvo muy buena acogida y en la práctica se permitió que trabajaran en parejas.

En cuanto a la práctica de laboratorio, a pesar de que el subgrupo bilingüe sí que lo aprovechara, el comportamiento del subgrupo no bilingüe no fue nada adecuado. Esto me llevó a pensar que no fue la mejor idea realizarla, ya que su comportamiento no suele ser bueno y en el laboratorio al no poder estar tan pendiente de ellos causó un retroceso en su comportamiento. Por ende, se volvió al mal ambiente que había en el Prácticum I, impidiendo avanzar al resto del grupo como se debería.

En cuanto a los resultados, estoy muy satisfecha con los del subgrupo bilingüe y con el aumento de interés hacia la asignatura. Por otro lado, a pesar de los intentos por mejorar las calificaciones y el comportamiento del subgrupo no bilingüe, no se obtuvieron los resultados deseados. Cabe destacar que su interés incrementó a mediados del Prácticum II.

Viendo los resultados, pienso que la metodología flipped classroom fue muy adecuada. Para unos mejores resultados es fundamental que su empleo sea más prolongado en el tiempo. Ha sido un método de enseñanza que me ha parecido muy útil y que seguramente en mi futuro profesional como docente la emplearé para la asignatura de Biología y Geología.

Además, el investigar las distintas herramientas didácticas (Kahoot, Edpuzzle, Classroom, etc.) que se pueden emplear al impartir clase, me ha ayudado a aprender más sobre la importancia de las TICs. De esta manera, se imparte docencia de una manera más actual y atrayente para las nuevas generaciones.

Por último, en las prácticas aprendí lo difícil que es tener dos niveles distintos en un mismo aula y lo importante que es la ratio. En mi caso fueron 16 alumnos y no pude hacer un seguimiento tan personalizado como me habría gustado.

Considero que el máster me ha dado la oportunidad de aprender conocimientos que son realmente necesarios para mi futuro como docente. Unos ejemplos de dichos

conocimientos son: llevar a cabo dinámicas grupales, comprender a partir de la psicología los comportamientos por los que se rigen los alumnos, la legislación necesaria para orientar mi labor como docente y el diseño de actividades que puedan implementarse en una clase que sean útiles para un aprendizaje eficiente.

En conclusión, creo que el Máster en Profesorado me ha hecho ver que existe un amplio abanico de posibilidades a la hora de impartir la asignatura de Biología y Geología en el instituto. Esto me aporta una mayor capacidad de impartir más adecuadamente la asignatura en un futuro y de llegar más a los alumnos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banet, E. y Núñez, F. (1989). *Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos*. Enseñanza de las Ciencias, 7(1), PP. 35-44.
- Berenguer-Albaladejo, C. (2016). *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every day*. Washington, DC: ISTE; and Alexandria, VA: ASCD.
- Blanco, A. (2004). *Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia*. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1(2), 70-86. En línea en: <http://www.apac-eureka.org/revista>
- Ebropolis, Universidad de Zaragoza, & Ayuntamiento de Zaragoza. (2016). *Actur Rey Fernando Junta Municipal*. <https://www.zaragoza.es/contenidos/presupuestos-participativos/Ebropolis/1-Actur-ReyFernando.pdf>
- García Barros, S., Martínez Losada, C., & Garrido, M. (2011). *What do Children Aged Four to Seven Know about the Digestive System and the Respiratory System of the Human Being and of Other Animals?* International Journal of Science Education, 33(15), 2095-2122.
- García Carmona, A. (2005). *Relaciones CTS en el estudio de la contaminación atmosférica: una experiencia con estudiantes de secundaria*. Revista Electrónica de enseñanza de las ciencias, 4(2), artículo 3. En línea en: <http://www.saum.uvigo.es/reec>
- Gobierno de Aragón. (2016). *Área de Ciencias de la Naturaleza*. <https://educa.aragon.es/documents/20126/519073/18+CN+ANEXO+II+BOA.pdf/4e0f12ea-8c3a-1fec-0108-016a8968c72f?t=1578921144704>
- Gobierno de Aragón. (2016). *Biología y Geología*. <https://educa.aragon.es/documents/20126/521996/8+BIOLOGIA+Y+GEOLOGIA.pdf/14a663df-942c-ce16-ac6f-d621a1d2c543?t=1578923067743>
- Gómez, M. B. C. (2009). *Estudio de la digestión humana con alumnos con dificultades de aprendizaje*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 6(1), 117-130.
- Gómez García, J.A. e Insausti Tuñón, M.J. (2005). *Un modelo para la enseñanza de las ciencias: análisis de datos y resultados*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 4(3), artículo 6. En línea: <http://www.saum.uvigo.es/reec>
- Guerra Retamosa, C. (2005). *Náufragos, amantes y aventureros en el aula*. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(2), 173-182. En línea en: <http://www.apac-eureka.org/revista>
- Guisasola, J. (1999) *Implicaciones de la investigación educativa en la enseñanza aprendizaje de las ciencias experimentales*. En: LAFUENTE JV, RUIZ DE GAUNA P, SOLANO D (eds.). Enseñanza y Medicina. Mosaico de reflexiones en torno a la docencia de las ciencias médicas. Leioa (Bizkaia): Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, 51-62.
- Martín Díaz, M.J. (2002). *Enseñanza de las ciencias ¿para qué?*. Revista electrónica de la enseñanza, 1(2) artículo 1. En línea en: <http://www.saum.uvigo.es/reec>

- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I., & Martínez Castillo, J. (2014). *Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones*. Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI, 143-160.
- Miró, F. (2019, enero). *Desmontando la caca en 3oESO*. La Rubisco es lo más. <http://www.larubiscoeslomas.com/cacas/>
- Oliva, J.M. (2019). *Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, 37(2), 5-24.
- Rivadulla-López, J. C. (2013). *El desarrollo del currículum desde la perspectiva del profesorado. La nutrición humana*. Universidad da Coruña, A Coruña.
- Rivadulla-López, J. C. (2015, 21 diciembre). *Historia de la Ciencia e ideas de los alumnos como referentes para seleccionar contenidos sobre nutrición*. Universidad de Cádiz. <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/18014>
- BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 3 ESO LA CASA DEL SABER. (2007). Santillana.
- Tourón, J., Santiago, R. & col. (2013). *“The Flipped Classroom” España: experiencias y recursos para dar ‘la vuelta’ a la clase*. Disponible en: <http://www.theflippedclassroom.es/>
- Tucker, B. (2012). *The flipped classroom*. Education next, 12(1), 82-83.
- Varela Nieto, M.P. y Martínez Montalbán J.L. (2005). *“Jugando” a divulgar la física con juguetes*. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(2) 234-240. En línea en: <http://www.apac-eureka.org/revista>

IX. ANEXOS

Anexo 1: Prueba inicial

I.E.S Miguel de Molinos

Biología y Geología 3º ESO

2020-2021

Nombre y Apellidos:

1- Realiza un dibujo de lo que recuerdes del Sistema Digestivo:

- Debes nombrar cada órgano
- Escribe datos que recuerdes de cada órgano
- ¿Cuál es el orden para realizar la digestión?

Imagen 1: El enunciado de la prueba inicial que se les realizó a los alumnos en la primera sesión para ver el nivel que tenían.

Anexo 2: Maqueta del aparato digestivo

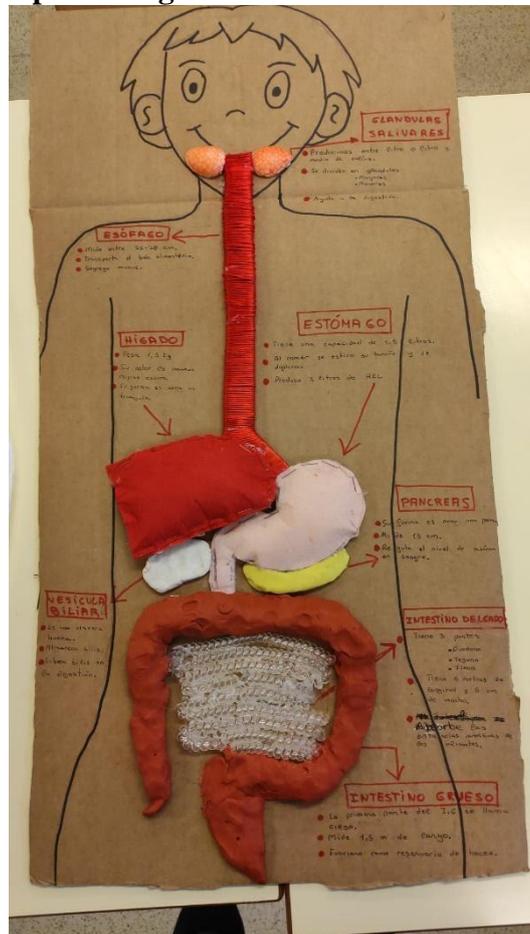


Imagen 2: Fotografía tomada de la maqueta creada por uno de los estudiantes.

Anexo 3: Guion e imágenes de la práctica de laboratorio

https://drive.google.com/file/d/1sRih-2QCBSfT0RJLCLbPvZANMq_2KRvL/view?usp=sharing

Anexo 4: PowerPoint del modo de evaluación

https://drive.google.com/file/d/1Qe32_Vtk4mvnokXUch0xiWQH9_1DWgS/view?usp=sharing

Anexo 5: Vídeo 1 en Edpuzzle

<https://edpuzzle.com/media/60673a6e9fb80f42932371c9>

Anexo 6: Kahoot creado para la sesión 2

<https://create.kahoot.it/share/sesion-1-aparato-digestivo/3a57d70e-aeda-4b6b-ae1d-5c762515c826>

Anexo 7: Vídeo 2 en Edpuzzle

<https://edpuzzle.com/media/606b063e13860842330d5d45>

Anexo 8: Kahoot creado para la sesión 3

<https://create.kahoot.it/share/sesion-2/8a1246b0-9410-4824-b1e2-769529336e57>

Anexo 9: Vídeo 3 en Edpuzzle

<https://edpuzzle.com/media/6072c83e76dd024176940ef2>

Anexo 10: Vídeo 4 en Edpuzzle

<https://edpuzzle.com/media/607bfbe3c056da4163e7deaf>

Anexo 11: Vídeo 5 en Edpuzzle

<https://edpuzzle.com/media/607ee64cc288ec412f7357ca>

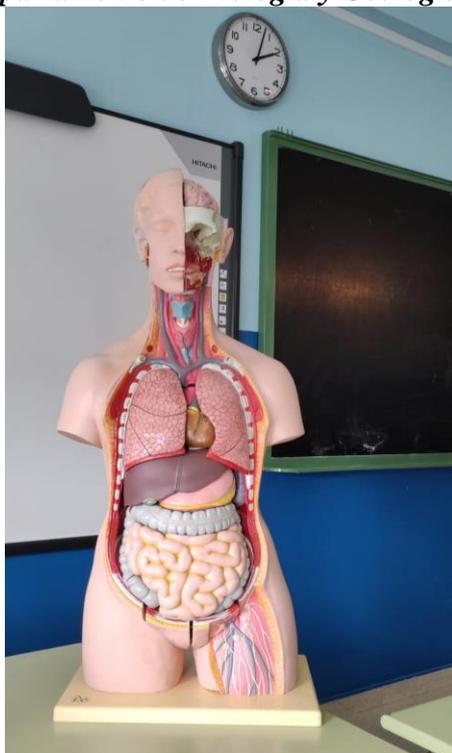
Anexo 12: Muñeca del departamento de Biología y Geología

Imagen 3: Fotografía tomada a la muñeca que se empleó para repasar la anatomía del aparato digestivo y excretor.

Anexo 13: Kahoot creado para la sesión 6

<https://create.kahoot.it/share/sesion-3/4f427079-7945-4bfb-af1e-4838a46538f7>

Anexo 14: Examen

https://drive.google.com/file/d/1LWgcsUtFLIYo1wo2LqkJEm15s_3wzcQj/view?usp=sharing