



---

**Universidad de Valladolid**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA  
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN  
PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS**

**ESPECIALIDAD: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA**

**INTRODUCCIÓN DE LA  
METODOLOGÍA *FLIPPED* EN  
EDUCACION SECUNDARIA:  
PROPUESTA EDUCATIVA PARA LA  
ENSEÑANZA DEL REINO MONERA**

**Autor: Elisa Aguado García**

**Tutor: Roberto Reinoso Tapia**

Curso: 2019/2020

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	7
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	10
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>5. CONTENIDOS</b> .....	14
<b>6. METODOLOGÍA</b> .....	18
<b>7. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b> .....	22
<b>8. RECURSOS Y TEMPORALIZACIÓN</b> .....	25
<b>9. EVALUACIÓN</b> .....	27
<b>10. RESULTADOS</b> .....	29
<b>11. CONCLUSIONES</b> .....	30
<b>12. LIMITACIONES</b> .....	32
<b>13. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	33
<b>ANEXOS</b> .....	35

## RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como finalidad el diseño de una propuesta educativa, basada en la metodología inversa o *Flipped Classroom*, para enseñar el reino Monera en el primero curso de Educación Secundaria Obligatoria. Este modelo educativo busca voltear los roles y espacios tradicionales de enseñanza, de tal forma que el contenido conceptual típicamente impartido por el docente dentro del aula sea atendido por el estudiante previamente a las sesiones presenciales, dejando el tiempo de clase para llevar a cabo otro tipo de actividades más prácticas. Así mismo, se plantea realizar un estudio comparativo para evaluar si esta nueva metodología mejora los resultados académicos de los alumnos en comparación con la metodología tradicional. Desafortunadamente, debido a la pandemia de la COVID-19, la segunda parte de este trabajo no ha podido llevarse a la práctica.

**PALABRAS CLAVE:** *Flipped classroom*, clase invertida, Educación secundaria, Reino Monera, propuesta educativa.

## ABSTRACT

The purpose of this Master's Degree is to design an educational proposal, based on the flipped classroom methodology, to teach the Monera kingdom in the first year of Compulsory Secondary Education. This educational model seeks to flip the traditional roles and spaces of teaching, so that the conceptual content typically taught by the teacher within the classroom is attended by the student prior to the classroom sessions, leaving class time to carry out other more practical activities. Likewise, a comparative study will be carried out to evaluate whether this new methodology improves the academic results of the students in comparison with the traditional methodology. Unfortunately, due to the COVID-19 pandemic, the second part of the work could not be carried out.

**KEYWORDS:** Flipped classroom, Secondary Education, Monera Kingdom, educational proposal.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Trabajo Fin de Máster (TFM) se pretende realizar una investigación educativa acerca de una nueva metodología educativa conocida como “*flipped classroom*” o “clase invertida”. Existe un consenso general acerca de la necesidad de adaptar la educación a las circunstancias actuales que vive nuestra sociedad. Hoy en día, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) forman parte de nuestra vida, y, por tanto, también se encuentran presentes en el ámbito educativo. No podemos negar a nuestros alumnos el uso de las mismas y, además, son un recurso que nos permiten acceder a una educación diferente. Por otro lado, es necesario destacar que los alumnos que tenemos en la actualidad tienen muchísimas más posibilidades de acceder a la información que los alumnos que había hace 15 o 20 años. Hoy en día, con un simple clic, tenemos acceso a una gran cantidad de información actualizada de un mismo tema, mientras que hace años, teníamos que pasar días en diferentes bibliotecas para encontrar esa información y no siempre estaba actualizada. Aquí surge la primera pregunta que se pretende contestar con este TFM. Si los alumnos de ahora tienen más posibilidades que los de antes ¿Debemos educar con la misma metodología que se aplicaba hace unos años o por el contrario podemos usar estos nuevos recursos para encontrar una metodología adaptada a los nuevos tiempos?.

Otro de los grandes retos de la enseñanza actual es fomentar la motivación de los alumnos en el aula. Según los últimos datos facilitados por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019b), la tasa de abandono ha descendido un 0.66% respecto al año 2018, sin embargo, sigue habiendo un elevado porcentaje de alumnos ( $\pm 20\%$ ) que abandonan de forma temprana la educación, es decir, antes de completar sus estudios de Educación Secundaria. Por tanto, desde mi punto de vista, algo está fallando para que este grupo de alumnos no quiera seguir con su educación, y en gran parte, puede ser debido a la falta de motivación. De aquí la necesidad de hacer a nuestros alumnos participes de su propia educación, es decir, que dejen de ser meros espectadores del proceso, los cuales, muchas veces, tienen la sensación de estar pasando un trámite,

siendo necesario que comiencen a ser ellos mismos los responsables de su conocimiento.

Esta falta de motivación es aún más preocupante en la especialidad de Biología y Geología, ya que como afirman diferentes autores, gran parte de los alumnos han perdido todo su interés por la ciencia. Así por ejemplo, Esteve & Solbes (2017), en un estudio llevado a cabo con datos de las Pruebas de Acceso a la Universidad (P.A.U.) realizadas en la Universidad de Valencia, observaron que solamente el 38.3% de los alumnos hicieron un Bachillerato de Ciencias y Tecnología frente al 60.5% de alumnos que lo hicieron de Humanidades y Ciencias sociales. Parece que estos datos difieren ligeramente entre comunidades (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019a) pero de cualquier forma lo que está claro es que el 100% de los alumnos de 1º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y el 100% de los alumnos de 3º ESO han de cursar asignaturas de Ciencias y de todos estos, menos de la mitad las eligen en cursos superiores. De ahí que resulte fundamental el papel del profesorado en la enseñanza de las Ciencias, no solo como mero transmisor de información sino también como “motivador” para que estos alumnos vean lo necesaria que es la ciencia en el día a día. Además, creo que es necesario realizar un acercamiento de la misma de un modo que sea atractivo para el alumno y además facilite la comprensión. Por todo esto y como ya se ha comentado anteriormente, creo que es totalmente necesario, y aún más en asignaturas de ciencias, el uso de nuevas metodologías de enseñanza que mantengan al alumno motivado.

Para poner en práctica este trabajo quise aprovechar mi tiempo de prácticas en el IES Emilio Ferrari en Valladolid, donde me dieron la oportunidad de trabajar con los alumnos de 1º de ESO. Estos alumnos pertenecen al programa British, esto es importante ya que los padres/madres o tutores legales de estos alumnos firman al inicio del curso un permiso de cesión de datos. Esto facilita enormemente la realización de cualquier trabajo, así como la aplicación de metodologías nuevas en el aula y el uso de plataformas de trabajo online. Además, el hecho de elegir el curso de 1º de ESO es importante pues todos los alumnos de este curso deben cursar la asignatura de Biología y Geología, por lo que nos encontramos con alumnos con distinto interés por esta asignatura. Este

curso también es interesante ya que motivar a los alumnos que tienen sus primeros contactos con la ciencia puede hacer que cambie su visión de la misma y, en consecuencia, que se enfrenten con mayor interés a las asignaturas de ciencias de etapas posteriores.

Una vez elegido el curso y tras planteárselo a la tutora, decidimos trabajar con la unidad didáctica (UD) del Reino Moneras o *Monera Kingdom*. Esta unidad se imparte después del tema introductorio de la parte de seres vivos en el que se les explica los diferentes tipos de células, qué es un ser vivo, su clasificación y las diferentes características de un ser vivo.

## 2. MARCO TEÓRICO

En 1º de la ESO nos encontramos con un grupo de alumnos muy variado, vienen de centros escolares diversos y no todos han dado el contenido de la misma manera. Además, según la *Orden EDU/519/2014, de 17 de junio, se estableció el currículo y se reguló la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León* (C. de Educación, 2016), el Reino Monera se da solamente en el 3º y 4º curso de primaria, sin hacer una referencia específica ya que aparece como “otros reinos”. Por ello muchos de los alumnos apenas se acuerdan de este contenido.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que este tema es un tema de gran complejidad para los alumnos, ya que estos organismos no se pueden ver a simple vista y se necesita un nivel de abstracción mayor para poder entender el contenido. Debido a esta complejidad exigida por el contenido, la metodología de la clase invertida o “*flipped classroom*”, podría ser la ideal para facilitar a los alumnos la comprensión de la materia. Además, esta metodología combina perfectamente las TIC con el trabajo presencial por lo que se adapta a los nuevos tiempos.

El origen de la clase invertida se le atribuye a dos profesores de química, Jonathan Bergman y Aarom Sams del instituto Woodland Park de Colorado (USA). Estos profesores comenzaron a grabarse en vídeo para que los alumnos que no podían acudir a clase no perdieran contenido. Otros alumnos, que si acudían a clase, comenzaron a ver los videos para resolver las dudas que les surgían en casa. Así es como comenzó la clase invertida. Estos profesores, siguieron trabajando esta metodología ya que comprobaron que los alumnos necesitaban menos tiempo para resolver los problemas y que tenían más tiempo en clase para realizar actividades, de hecho, indican que conseguían terminar todas las tareas que tenían propuestas para el curso, cosa que otros años no podían hacer. Además señalan que pueden estar con los alumnos cuando tienen algún problema para realizar las actividades (Bergmann & Sams, 2014).

Basándonos en el origen de la clase invertida podríamos decir que esta metodología consiste en que parte del trabajo lo realicen los alumnos en casa y

otra parte lo realicen en clase, pero a diferencia de las metodologías tradicionales, las “tareas” que se realizarán en casa son las que necesitan una menor implicación del alumno, como puede ser ver un video o leer un texto. Mientras que las tareas previstas para clase será la realización de ejercicios o actividades que permitan trabajar al alumno en el contenido pero con la presencia del profesor. En este caso el profesor se encargará de resolver las dudas de los alumnos o guiar a los alumnos en la realización de los trabajos.

Según (Flipped Learning Network, 2014) se establecen cuatro pilares que los docentes deben incorporar para que la práctica de la clase invertida se realice con éxito.

- 1. Flexible environment o ambiente flexible.** Se crean espacios flexibles en los que los alumnos pueden decidir cuándo y dónde realizar el aprendizaje. Además, los profesores deben proveer a los alumnos de diferentes formas de aprendizaje.
- 2. Learning culture o cultura de aprendizaje.** En esta metodología de la clase invertida el aprendizaje está centrado en los alumnos. Durante el tiempo de clase los alumnos están implicados en su aprendizaje de forma activa. Por otro lado, durante el tiempo de trabajo en clase los contenidos se exploran con más profundidad y el profesor puede trabajar de manera más individualizada con los alumnos.
- 3. Intentional content o contenido intencional.** Los docentes que utilizan esta metodología han de pensar de manera constante cómo hacer que los alumnos adquieran los contenidos de una forma activa. Han de determinar qué materiales y recursos se necesitan para realizarlo y que sea accesible para todos los alumnos.
- 4. Professional educator o educador profesional.** Durante el tiempo de clase el docente que usa esta metodología debe observar a los estudiantes, darles un feedback de su trabajo en el momento y ayudarles o asesorarles para que lo realicen de forma correcta. Además, el docente debe saber aceptar críticas constructivas y tolerar el caos controlado durante las clases. Aunque en la metodología de la clase invertida el aprendizaje no está centrado en el profesor, es un ingrediente esencial para que el aprendizaje se realice de forma significativa.



Siguiendo estos cuatro pilares podemos diferenciar claramente entre el aprendizaje que se realiza con una metodología tradicional y con la metodología de la clase invertida. En la metodología tradicional el aprendizaje se centra en el profesor y los alumnos reciben el conocimiento de una forma pasiva, mientras que en la clase invertida, el alumno es el responsable de manera activa de su aprendizaje ya que se le facilita una información y con ella debe ser capaz de resolver un problema. En la mayoría de los casos el contenido se facilita a los alumnos de forma digital de manera que tienen acceso ilimitado a este contenido desde casa. El aprendizaje realizado con la clase invertida permite a los alumnos adquirir el conocimiento dentro de un contexto, esto es especialmente importante en las asignaturas de Ciencias, ya que el relacionar la ciencia con su aplicación directa hace que sea más fácil su aprendizaje. Otra diferencia importante entre ambas metodologías es el rol que tiene el profesor en el aula. En la metodología tradicional el profesor es un trasmisor de conocimientos mientras que en la clase invertida el profesor en el aula debe guiar a sus alumnos en el aprendizaje y crear contenido y/o actividades que impliquen al alumno de manera activa. En cuanto a la evaluación del aprendizaje es distinta con ambas metodologías. En una metodología tradicional la evaluación se realiza con el fin de ver que saben los alumnos al final de un tema o evaluación mientras que en la clase invertida la evaluación es continua, es decir, para ver si los alumnos están adquiriendo o no los conocimientos necesarios y poder adaptar así las siguientes clases. Otro punto importante en la metodología de la clase invertida es que no solo se evalúan los exámenes que se realicen, sino que hay una evaluación de los trabajos realizados durante el tiempo de clase.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Una vez definida esta metodología, la pregunta es si es efectiva su aplicación en el aula, ya que, en principio, la clase invertida nos permite adecuarnos a los nuevos tiempos, pues el uso de las TIC es de alta importancia en esta metodología y nos permite realizar un aprendizaje más individualizado y centrado en los alumnos. Según Santiago & Martín (2015), los datos que hay no son todavía significativos aunque sí que hay bastantes publicaciones realizadas por profesores que han usado esta metodología en distintas etapas educativas y parece ser que esta metodología supone una mejora para los estudiantes. En el estudio realizado por Santiago & Martín (2015), los autores destacan varios puntos en los que se ve una mejora al usar la metodología de la clase invertida. Se destaca una mejora en la interacción profesor-alumno ya que el profesor no está estático en el aula y puede centrarse en cada alumno de forma más individualizada, permitiéndole al profesor conocer y preocuparse por las necesidades académicas y emocionales de sus alumnos. Otra mejoría que destacan estos autores es la participación en clase. Los alumnos que trabajan bajo la metodología del *flipped classroom* presentan una elevada tasa de participación en relación con los alumnos que no han trabajado, o antes de trabajar, con esta metodología. Las causas que plantean estos autores son diversas, desde una disminución del estrés de los alumnos a un aumento del pensamiento crítico y la creatividad, pero independientemente de la causa, el 80% de los profesores indicaron un claro aumento de la participación en el aula tras el uso de esta metodología. Aun así, casi el 50% de los profesores consultados indicaron cierta resistencia de los alumnos al cambio de metodología en el aula.

Un punto en el que se destaca una clara efectividad de la metodología *flipped classroom* frente a una metodología tradicional es en la adecuación a los tiempos de aprendizaje de los alumnos. Esta metodología permite a los alumnos revisar el contenido todas las veces que necesite, puede releer un texto o volver a visualizar un video para buscar la información necesaria. Además, los alumnos pueden leer o ver el contenido a su ritmo, parar cuando consideran necesario descansar o verlo en un momento que consideran más adecuado. Estos autores,

destacan que otra mejoría de la metodología es la realización de tareas más significativas. El hecho de invertir la clase permite realizar las tareas en clase y no en casa como hasta ahora, por lo que el profesor puede estar pendiente del desarrollo de las actividades y guiar a los alumnos en la realización de las mismas. Esto también lo notaron Bergman y Sams cuando comenzaron a usar la clase invertida.

Para finalizar, estos autores destacan una mejoría no solo en los resultados sino también en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Indican que los alumnos que trabajaron con la metodología *flipped classroom* se sentían más motivados, disfrutaban más en clase y sentían que habían aprendido más. Los resultados de las actividades y de los exámenes realizados evidenciaban un aumento en los resultados académicos de estos alumnos.

Como hemos podido ver, esta metodología tiene bastantes beneficios, aunque al aplicarla en el aula hay que tener en cuenta también varios inconvenientes. Berenguer (2016), destacan la necesidad de acceso a internet, creando una diferencia entre los alumnos que tienen o no acceso a las TIC. Es verdad que en la mayoría de los colegios de secundaria así como en las bibliotecas municipales los alumnos tienen acceso a recursos informáticos gratuitos pero en una situación como la del estado de alarma generado por la COVID-19, ha habido alumnos que no han podido seguir las clases o acceder a algunos de los recursos, creando así una diferencia entre unos alumnos y otros, también llamada o conocida como brecha digital. Otro punto negativo de aplicar esta metodología en clase es que supone una mayor implicación de los alumnos. Los alumnos deben trabajar el contenido antes de llegar a clase para sacar el máximo provecho a la misma. Además, la aplicación de esta metodología exige un mayor trabajo al profesor ya que es necesario la preparación del material con el que deben trabajar los alumnos dentro y fuera del aula. Como ya se ha indicado anteriormente para que esta metodología se desarrolle de manera correcta el profesor ha de observar el trabajo de los alumnos y adecuar las actividades y el contenido según se vayan desarrollando las clases por lo que la implicación del profesor es mayor y la necesidad de adaptar el contenido es constante. Otro inconveniente que destacan estos autores es que no todos los alumnos son

capaces de trabajar de manera autónoma, siendo esta dificultad más evidente aún en cursos inferiores.

A pesar de estos inconvenientes, la metodología *flipped* puede ser interesante para aumentar la motivación de los alumnos por la asignatura de Biología y Geología. Para solventar algunas de las desventajas señaladas anteriormente trabajaremos con la metodología *flipped classroom* junto con otra metodología conocida como el *Just In Time Teaching* (JITT). Esta metodología consiste en que los alumnos deben responder a un cuestionario online cuando ven el contenido en casa, de esta forma, el docente puede saber si los alumnos han visto el contenido antes de acudir al aula. Además, esta metodología permite al docente ajustar la siguiente clase según las respuestas de los alumnos al cuestionario realizado. Según Prince & Felder (2007), otra de las ventajas que tiene la metodología JITT es que puede combinarse con cualquier otra metodología, por estos motivos es una metodología ideal para combinar con la *flipped classroom*.

## 4. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es diseñar una propuesta educativa, basada en la metodología *flipped classroom*, para enseñar el reino Monera en alumnos del primer curso de Educación Secundaria. En términos generales lo que queremos conocer es si esta metodología es beneficiosa para el desarrollo de la clase, por eso los objetivos específicos que cubriremos con este trabajo son:

1. Estudiar si el modelo de la clase invertida mejora la adquisición de conocimientos en comparación con una metodología tradicional.
2. Seleccionar los recursos adecuados para la adquisición de conocimientos.
3. Ser capaces de crear un balance entre la adquisición de conocimientos y que a la vez los alumnos se sientan motivados con el aprendizaje.
4. Fomentar el trabajo individual y la autorregulación del aprendizaje.
5. Fomentar el trabajo en grupo.
6. Fomentar la exposición oral de un trabajo. Los alumnos deberán ser capaces de expresarse con fluidez en una lengua que no es la materna.
7. Realizar una evaluación objetiva para poder valorar adecuadamente los resultados obtenidos.

## 5. CONTENIDOS

Para llevar a cabo esta investigación educativa trabajaremos con la UD del Reino Monera, para ello trataremos de cubrir varios contenidos que consideramos esenciales que adquieran nuestros alumnos.

Por un lado, los alumnos deberán adquirir todas las competencias claves que están contempladas dentro de la LOMCE. Según el M. D. E. Educación & Deporte, (2020) se define el concepto de competencia “como una combinación de conocimientos, capacidades, o destrezas, y actitudes adecuadas al contexto. Se considera que «las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo».” En este texto podemos encontrar siete competencias clave.

- 1. Competencia lingüística.** Esta competencia hace referencia a potenciar las habilidades del alumno que favorecen el uso de la lengua tanto escrita como hablada y la capacidad de comunicarse con los demás. Esta competencia no hace referencia a una sola lengua.
- 2. Competencias matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología.** Por un lado la competencia matemática hace referencia a la capacidad de aplicar el razonamiento matemático en un determinado contexto. Por otro lado la competencia en ciencia y tecnología básicamente hace referencia al conocimiento del medio físico que nos rodea, la preservación del medio natural y el desarrollo del pensamiento científico
- 3. Competencia digital.** Hace referencia al uso de las TIC, esta competencia fomenta el uso seguro de las nuevas tecnologías. Los alumnos deben conocer los medios de comunicación, ser capaces de analizarlos e interpretarlos. Los alumnos deben ser capaces de intercambiar información.
- 4. Aprender a aprender.** Con esta competencia lo que se pretende es que el alumno sea capaz de regular su aprendizaje y ha de ser capaz de organizar sus tareas. El alumno también debe de ser capaz de conocer su propio proceso de aprendizaje. Esta referencia no hace solo referencia

al alumno individual sino que también ha de aplicarse al grupo, pues el alumno debe de ser capaz de examinar como aprenden los demás. En este sentido, el trabajo en grupo cuenta con gran importancia.

5. **Competencias sociales y cívicas.** Esta habilidad hace referencia a la capacidad que tiene el alumno para relacionarse con otras personas. Debe ser capaz de comunicarse de manera constructiva en distintos entornos sociales, ser tolerantes y comprender puntos de vista diferentes.
6. **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.** Esta competencia hace referencia a la capacidad de convertir ideas en actos. Con esta competencia los alumnos deben ser capaces de analizar, planificar, organizar y tomar decisiones. Esta es la competencia encargada de promover la creatividad.
7. **Conciencia y expresiones culturales.** Los alumnos han de ser capaces de conocer las distintas manifestaciones culturales y artísticas. Esta competencia además hace referencia a la capacidad de expresarse personalmente usando su propia capacidad estética y creadora.

Por otro lado, los alumnos han de alcanzar los estándares de aprendizaje propios de este curso y esta UD y que aparecen indicados en el BOCYL (Tabla 1). *Según la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, esta UD está enmarcada en el Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra (Consejería de Educación Castilla y León, 2015)*

Tabla 1. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje contenidos en el Bloque 3-La biodiversidad en el planeta Tierra (Consejería de Educación de Castilla y León, 2015)

<b>Bloque 3. La biodiversidad en el planeta tierra</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
Reinos de los Seres Vivos. Moneras, Protoctistas, Fungi, Metafitas y Metazoos	3. Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos. 4. Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes. 5. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos.	3.1. Aplica criterios de clasificación de los seres vivos, relacionando los animales y plantas más comunes con su grupo taxonómico. 4.1. Identifica y reconoce ejemplares característicos de cada uno de estos grupos, destacando su importancia biológica. 5.1. Discrimina las características generales y singulares de cada grupo taxonómico.

Por otro lado, y como ya se ha comentado anteriormente, estos alumnos pertenecen al programa British, por lo que debemos cumplir los estándares de aprendizaje que nos exige dicho programa. Los estándares de aprendizaje de dicho programa aparecen recogidos dentro del documento facilitado por el British Council al IES Emilio Ferrari y está a la disposición de todos los interesados en el Departamento del programa British del instituto (Tabla 2). Según el programa



British, esta unidad está enmarcada dentro de *UNIT 2: The simplest life forms*. En este bloque aparecen reflejadas las competencias que deben adquirir los alumnos que pertenecen a este programa en relación a la UD del Reino Monera. Los estándares de aprendizaje que pide dicho programa se encuentran reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 2. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje contenidos en *UNIT 2: The simplest life form* (British program)

<b>UNIT 2: The simplest life forms</b>		
<b>CONTENTS</b>	<b>EVALUATION CRITERIA</b>	<b>MEASURABLE LEARNING STANDARDS</b>
- Kingdoms of living things.  -Identifying using examples, the anatomical and physiological characteristics of monerans, protoctists and fungi.	1. Describe the characteristics of the main groups of monerans, protoctists and fungi.  2. Use the correct scientific vocabulary and register for a specific context.	1.1 Recognizes different specimens of monerans, protoctists and fungi.  2.1 Identifies the most frequent scientific vocabulary terms, expressing ideas correctly both orally and in writing.

## 6. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo contaremos con dos clases distintas de 1º de ESO del IES Emilio Ferrari. Estas clases son de 30 alumnos cada una y ambas pertenecen al programa British por lo que las clases se impartirán en inglés. Una de estas clases se utilizará como grupo control (G1), es decir, seguirá la metodología tradicional. La otra clase será el grupo experimental (G2) y con este grupo seguiremos la metodología de la clase invertida o *flipped classroom*. La asignación de grupos se realizará de forma aleatoria, evitando así elegir una clase frente a otra por preferencia o comportamiento de los alumnos en el aula.

Para comparar ambas metodologías realizaremos una serie de actividades con los alumnos que se detallan a continuación:

Primero, hemos de saber el grado de conocimiento que tienen los alumnos en relación con el contenido a tratar, para ello, comenzaremos la unidad facilitando un test con diez preguntas que los alumnos deberán contestar (ANEXO I). Este test será el mismo para el G1 que para el G2. En las clases siguientes, procederemos a realizar las distintas actividades según el grupo. Dentro de este test encontramos preguntas de diferente complejidad ya que este mismo test lo usaremos posteriormente para poder comparar las notas obtenidas por los alumnos al inicio y al final de la UD.

Los alumnos del grupo control (G1) asistirán a una serie de clases magistrales. Para la impartición de estas clases se utilizará un Power Point (ANEXO II-a) y sobre él, se irán desarrollando los contenidos.

Para finalizar con la UD, los alumnos harán un examen (ANEXO V). Este examen contará con diez preguntas tipo test, que serán las mismas que se les dio en la evaluación inicial y también tendrán que completar un texto al que se le han quitado las palabras específicas del tema.

Con los alumnos del grupo experimental (G2) se usará la metodología de la clase invertida. Tras la realización del test inicial, se explicará a los alumnos en qué consiste dicha metodología. Posteriormente, los alumnos tendrán que visualizar en sus casas los contenidos proporcionados por el profesor, para ello se utilizará

la plataforma educativa Edmodo. En esta plataforma se subirá un Power Point que llevará grabada una explicación, a modo de videolección (ANEXO II-b). También tendrán disponible un video sobre el contenido a tratar y tras su visualización los alumnos deberán contestar a una serie de preguntas (ANEXO III). La contestación a estas preguntas por parte de los alumnos tiene dos objetivos diferentes, por un lado, servirán para saber las dudas que tienen los alumnos antes de llegar a clase, y por otro, nos servirán para ver qué alumnos han visualizado el contenido facilitado por el profesor.

Una vez en clase lo que haremos será revisar las respuestas que han mandado los alumnos y ver qué dudas les han surgido. Posteriormente dividiremos la clase en 6 grupos de 5 alumnos cada grupo, y cada grupo tendrá que realizar un mapa conceptual sobre el contenido tratado. La elección de este trabajo se debe a que dentro del mismo IES, uno de los profesores de Biología y Geología de cursos superiores (3º y 4º de ESO) trabaja con esta metodología y ha detectado la dificultad que tienen los alumnos para identificar las ideas principales y ser capaces de plasmarlas en un mapa conceptual, por ello, creo que puede ser útil que los alumnos tengan un primer contacto con los mapas conceptuales desde los primeros cursos de secundaria. Otro de los motivos por el que decidí usar mapas conceptuales es porque según Moreira (2005) y Arellano & Santoyo (2009), los mapas conceptuales ayudan a que los alumnos adquieran un aprendizaje significativo. Estos autores destacan que los mapas conceptuales ayudan a los alumnos a organizar sus ideas y aclarar conceptos. En los mapas conceptuales se van uniendo conceptos a través de conectores de manera que a un concepto principal se le añaden nuevas ideas, favoreciendo así el aprendizaje de los nuevos conceptos. Puesto que para la mayoría de los alumnos va a ser su primer contacto con un mapa conceptual se les facilitará uno como guía (ANEXO IV). En las siguientes clases cada grupo hará una breve presentación de su mapa conceptual al resto de la clase, con esta breve presentación lo que se pretende es que los alumnos sean capaces de expresarse en público y coger fluidez para expresarse en un idioma que no es el materno. Estas breves presentaciones también servirán para revisar conceptos y ver si alguno no ha quedado claro, en ese momento se volverían a explicar.

Para finalizar, y al igual que con el grupo G1, realizaremos un examen final (ANEXO V). Este examen será igual que para el grupo control, contará con 10 preguntas tipo test que serán las mismas que se les dio en el examen inicial. La finalidad de realizar el mismo test es ver si los alumnos han mejorado su aprendizaje tras el uso de la metodología de la clase invertida. Además, habrá un texto al que se le habrán quitado los conceptos específicos del tema y los alumnos deberán completarlo, al igual que para el grupo anterior lo que se pretende con esta actividad es saber si los alumnos han adquirido el vocabulario específico de la UD.

Para comprobar si la metodología de la clase invertida mejora el aprendizaje de los alumnos, se realizará un análisis estadístico de los resultados obtenidos en el test de conocimientos iniciales que se les entregará a los alumnos antes de comenzar con la UD y se compararán con los resultados obtenidos en el test que realizarán los alumnos al finalizar la UD. Para el análisis de los datos utilizaremos la prueba t de Student. La elección de esta prueba se debe a que permite comparar el promedio de dos grupos. Esta prueba estadística nos permite comparar muestras relacionadas, es decir, el mismo grupo antes y después, pero también nos permite comparar muestras independientes, es decir, comparar dos grupos distintos (Flores-ruiz, Miranda-novales & Villasís-keever, 2017). Para realizar la prueba t de Student se utilizará el programa EXCEL y trabajaremos sobre varias hipótesis. Por un lado, esperamos que nuestros alumnos tengan una mejora en las notas de ambos grupos (G1 y G2) en el examen que se realizará al final de la unidad respecto al examen que se hace de ideas iniciales. Por otro lado, queremos saber si los alumnos que trabajan con la metodología de la clase invertida tienen mejores resultados que los alumnos que trabajan con la metodología tradicional.

En el primer caso, para comparar los resultados de los alumnos entre el examen inicial y el final realizaremos una prueba t de Student para muestras relacionadas. Con esta prueba lo que queremos ver es si dentro de la misma clase ha habido un aprendizaje a lo largo de nuestra intervención. En este caso trabajaríamos con las siguientes hipótesis:

- H0: Los alumnos no han ampliado sus conocimientos con esta UD.

- H1: Los alumnos han ampliado sus conocimientos con esta UD.

En este caso si  $p < 0.05$  rechazaremos la  $H_0$  y aceptaremos  $H_1$ . Si por el contrario el valor de  $p > 0.05$  aceptaremos  $H_0$ .

En el segundo caso comprobaremos si los alumnos que han trabajado con la metodología de la clase invertida han obtenido mejores resultados que los alumnos que han trabajado con la metodología tradicional. En este caso trabajaremos con una  $t$  de Student para muestras independientes, para comprobar si nuestra propuesta ha sido o no exitosa trabajaremos con las siguientes hipótesis:

- $H_0$ : Los alumnos que han trabajado con la metodología de la clase invertida no tienen mejores resultados.
- $H_1$ : Los alumnos que han trabajado con la metodología de la clase invertida tienen mejores resultados.

Si  $p < 0.05$  rechazaremos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptaremos la hipótesis alternativa ( $H_1$ ). Si el valor de  $p > 0.05$  aceptaremos la hipótesis nula ( $H_0$ ).

## 7. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para llevar a cabo esta investigación educativa las actividades que realizaremos serán diferentes dependiendo del grupo con el que estemos trabajando.

En el grupo G1 o grupo control realizaremos tres actividades diferentes:

**ACTIVIDAD 1:** Esta actividad consiste en un test formado por diez preguntas de opción múltiple que se utilizará para conocer las ideas previas de los alumnos. Debemos tener en cuenta que los alumnos que tenemos son alumnos de 1º de ESO y que no todos proceden del mismo colegio de Educación Primaria, por lo tanto, contamos con que las ideas previas que tienen los alumnos serán diferentes. En base a este test haremos más o menos hincapié en unos contenidos u otros (ANEXO I).

**ACTIVIDAD 2:** Esta actividad será la exposición de los contenidos por parte del profesor siguiendo la metodología tradicional. En las clases magistrales se irán cubriendo todos los contenidos y para hacer más amenas las explicaciones, el profesor se apoyará en una presentación de Power Point (ANEXO II-a). Se irán haciendo preguntas a los alumnos y se les pondrá imágenes que apoyen la explicación. Además, los alumnos contarán con el apoyo del libro de texto para poder estudiar el contenido en casa.

**ACTIVIDAD 3:** Esta actividad consiste en un examen para evaluar la adquisición de contenidos por parte del alumno. En este examen repetiremos las preguntas de la actividad 1 y además habrá una actividad en la que deberán completar los huecos con la palabra adecuada (ANEXO V). La finalidad de repetir las preguntas de la evaluación inicial es saber si los alumnos han mejorado su conocimiento tras las clases magistrales. Sin embargo, la finalidad de la segunda parte del examen es saber si los alumnos han adquirido el vocabulario científico específico ya que éste es uno de los estándares de aprendizaje que exige el programa British.

Para el grupo G2 o grupo experimental, vamos a trabajar con la metodología *flipped*. Realizaremos cinco actividades diferentes, no todas las actividades se realizarán en el aula, algunas de las actividades han de realizarse en casa. Las actividades son las siguientes:

**ACTIVIDAD 1:** Esta actividad consiste en una serie de preguntas de opción múltiple (ANEXO I), que al igual que para el grupo anterior, servirán para conocer las ideas previas de los alumnos. Estas preguntas, como ya se ha indicado en apartados anteriores, serán las mismas para el grupo control y para el grupo experimental.

**ACTIVIDAD 2:** Esta actividad se realizará desde casa, es decir, fuera del aula. Esta actividad contiene dos partes. La primera parte consiste en la visualización de una videolección elaborada por el profesor (ANEXO II-b). El Power Point utilizado será el mismo que se usará de apoyo para el G1 aunque llevará asociada una pequeña explicación de cada diapositiva. Al facilitar el mismo recurso que para el otro grupo lo que se pretende es que el contenido que vean ambos grupos sea el mismo y las diferencias que existan en los resultados sean debidas a la diferencia de metodología. La segunda parte de esta actividad consiste en el visionado de un video relacionado con el tema a tratar por parte de los alumnos. Este visionado, al igual que la primera parte de esta actividad, lo realizarán en su casa, fuera del aula, y lo podrán ver tantas veces como necesiten. Además, durante el visionado del vídeo deberán responder una serie de preguntas. Al ser una actividad que realizarán desde casa se les dará un plazo de 3 días para hacer estos ejercicios (ANEXO III)

**ACTIVIDAD 3:** Esta actividad la realizaremos en clase. Como contamos con un grupo de 30 alumnos haremos 6 grupos de 5 alumnos en cada grupo. A cada grupo se le facilitará una cartulina con tamaño DIN-A3. La actividad consiste en realizar un mapa conceptual por grupo. Deberán participar todos los alumnos del grupo en la realización del mismo. Los alumnos contarán con la ayuda del libro de texto y podrán usar como guía el Power Point que se les proporcionó a través de la plataforma virtual. Por otro lado, y como se ha indicado anteriormente, se les facilitará un mapa conceptual que les servirá como guía (ANEXO IV). Cabe destacar que los alumnos serán libres de hacer el mapa conceptual como más les guste, siempre y cuando los conectores y las ideas principales estén correctos. También podrán realizar dibujos y utilizar colores para hacer más fácil la comprensión de los conceptos. Una de las ventajas de realizar esta actividad en clase es que al estar dividida en grupos, el profesor puede ir resolviendo

dudas de manera individual en cada grupo. Otra de las ventajas que encontramos es que este tipo de actividades va a fomentar el trabajo grupal.

**ACTIVIDAD 4:** En esta actividad los alumnos tendrán que presentar su trabajo al resto de compañeros. Cada grupo contará con 5 minutos para la presentación oral. Además, cada grupo deberá elegir un representante para hablar al resto de la clase, pero la preparación de lo que el representante vaya a decir ha de hacerse entre todos los miembros del grupo.

**ACTIVIDAD 5:** Esta actividad consiste en un examen para evaluar la adquisición de contenidos por parte del alumno. Este examen final será el mismo para el grupo G1 y el grupo G2. En este examen repetiremos las preguntas de opción múltiple que se les dio en la actividad 1. El motivo de repetir las mismas preguntas es para ver si han adquirido conocimientos que antes no tenían. Estas preguntas serán las que utilizaremos para el análisis de los datos. Al igual que para el grupo G1, el examen contará con una segunda parte que consistirá en una actividad en la que deberán completar los huecos con la palabra adecuada (ANEXO V).



## 8. RECURSOS Y TEMPORALIZACIÓN

Para poder realizar todas estas actividades son necesarios una serie de recursos, algunos deberán estar disponibles en el IES, mientras que otros deberán llevarlos los propios alumnos o tenerlos a su disposición fuera del centro educativo.

Los recursos necesarios para la realización de las actividades del grupo G1 son:

**ACTIVIDAD 1:** A los alumnos se les facilitará un examen en una hoja DIN-A4. El IES cuenta con una impresora a disposición de los docentes en la cual pueden imprimir el material necesario para la realización de las actividades.

**ACTIVIDAD 2:** Para esta actividad se necesita el libro de texto que los alumnos deberán haber adquirido a comienzo de curso. El libro con el que trabajan los alumnos pertenece a la editorial ByME. La UD del reino Monera está incluida en el libro perteneciente a la 2ª evaluación del libro de Biología y Geología de 1º de ESO. Además, para la exposición del Power point se necesitará un proyector y un ordenador en el aula. Afortunadamente, en el IES Emilio Ferrari, todas las aulas cuentan con este recurso.

**ACTIVIDAD 3:** Para esta actividad los recursos necesarios son los mismos que para la actividad 1.

Para las actividades que realizaremos con el grupo G2 necesitaremos una serie de recursos diferentes que para los alumnos del grupo anterior. Los recursos necesarios son los siguientes:

**ACTIVIDAD 1:** Para esta actividad los recursos necesarios son los mismos que para el grupo G1. A los alumnos se les facilitará un examen en una hoja DIN-A4.

**ACTIVIDAD 2:** Esta actividad se realizará desde casa. Para la realización de la misma los alumnos deberán tener acceso a internet y un dispositivo conectado a la red, como un ordenador o una tableta electrónica.

**ACTIVIDAD 3:** Esta actividad se realizará en clase. Se facilitará a cada grupo una cartulina DIN-A3. El instituto cuenta con este material destinado para

actividades en clase. Además se les dará a cada grupo un ejemplo de mapa conceptual en un folio DIN-A4. Para la realización del mapa conceptual los alumnos deberán llevar material de dibujo como lápices, rotuladores, bolígrafos de colores.

**ACTIVIDAD 4:** Para realizar esta actividad no se necesitarán más recursos que el propio trabajo realizado por los alumnos.

**ACTIVIDAD 5:** Para esta actividad los recursos necesarios son los mismos que para la actividad 1. A los alumnos se les facilitará un examen en una hoja DIN-A4.

La unidad didáctica tiene una duración de 2 semanas (6 sesiones en total), durante las cuales se trabajarán las actividades propuestas anteriormente.

La temporalización de las actividades para el grupo G1 es la siguiente:

Tabla 3. Programación de las sesiones en el grupo G1

<b>SESIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD A REALIZAR</b>
1	ACTIVIDAD 1: Examen de ideas iniciales.
2 , 3 , 4 y 5	ACTIVIDAD 2: Clases magistrales.
6	ACTIVIDAD 3: Examen final.

La temporalización de actividades para el grupo G2 seguirá el siguiente esquema:

Tabla 4. Programación de las sesiones en el grupo G2

<b>SESIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
1	ACTIVIDAD 1: Examen de ideas previas y explicación de la metodología.
Trabajo en casa. Dispondrán de 3 días	ACTIVIDAD 2: Visionado del Power Point y del video.
2	Resolución de dudas. División de la clase en grupos y comienzo de la ACTIVIDAD 2.
3 y 4	ACTIVIDAD 3: Realización del mapa conceptual.
5	ACTIVIDAD 4: Presentación de los mapas conceptuales.
6	ACTIVIDAD 5: Examen final.

## 9. EVALUACIÓN

La evaluación de los alumnos se llevará a cabo de forma diferente para el grupo G1 y para el grupo G2. Esto es debido a que los alumnos que trabajan con la metodología *flipped* realizan un trabajo en clase que no realizan los alumnos del grupo G1.

Los alumnos del grupo G1 serán evaluados de la siguiente manera:

Contaremos con dos tipos de evaluación. Primero se realizará una evaluación inicial para conocer las ideas previas de los alumnos, esta evaluación no contará para nota y será un examen con 10 preguntas de elección múltiple.

El segundo tipo de evaluación que se realizará será una evaluación final, esta evaluación se realizará una vez explicado todo el contenido y consistirá en un examen tipo test que será el mismo que en la evaluación inicial y además habrá una actividad en la que habrá que completar los huecos con la palabra adecuada ya que uno de los objetivos que tenemos es el uso adecuado del lenguaje. En este caso cada pregunta del test contará 0.7 y cada hueco completado correctamente contará 0.5, el total del examen será sobre 10. La nota de este examen entrará dentro de la nota media de los exámenes teóricos del trimestre.

Con las preguntas que realizamos a los alumnos trataremos de saber si los alumnos han cumplido los objetivos que nos hemos marcado al inicio de la evaluación. Por lo que nos fijaremos en los siguientes puntos para realizar las preguntas de la evaluación final:

1. El alumno conoce las características del reino monera.
2. El alumno conoce las funciones vitales de los seres vivos del reino. Nutrición, relación, reproducción.
3. El alumno es capaz de identificar la importancia de distintos organismos del reino en los ecosistemas y en nuestra vida diaria.
4. El alumno es capaz de utilizar el lenguaje científico relacionado con este reino.

A los alumnos del grupo G2 se les evaluará siguiendo las siguientes pautas:

En este grupo contaremos con tres tipos de evaluación. Primero se realizará una evaluación inicial para conocer las ideas previas de los alumnos. Esta evaluación no contará para nota, y al igual que para el grupo anterior, constará de 10 preguntas de opción múltiple.

El segundo tipo de evaluación será una evaluación del trabajo que han realizado en grupo, en este caso un mapa conceptual, y de la actitud que han tenido durante la realización de este trabajo. Esta actividad se evaluará con una rúbrica (ANEXO VI). La nota de este trabajo será la misma para todos los miembros del grupo y contará dentro de la nota media de la parte práctica de la evaluación.

El tercer tipo de evaluación que se realizará será una evaluación final. Esta evaluación se realizará al final de la unidad y consistirá en un examen que contará con unas preguntas de opción múltiple. Los criterios que seguiremos para la realización de este examen son los mismos que para el grupo G1 ya que el examen es el mismo para ambos grupos. La nota de este examen entrará dentro de la nota media de los exámenes teóricos del trimestre.

El hecho de hacer una actividad de evaluación inicial y otra final, también nos va a servir para autoevaluar nuestro trabajo en particular y la unidad didáctica en general. Es importante saber si esta metodología ha ayudado a los alumnos a adquirir conocimientos de manera significativa o no y si debemos hacer algún cambio en nuestra forma de dar el contenido para que el aprendizaje sea mejor. Por eso es importante que nosotros mismos seamos conscientes de cómo resulta nuestra UD, de ahí la importancia de realizar una evaluación de nuestra intervención. Una buena forma, es realizar a los alumnos las mismas preguntas al inicio y final de la unidad.

## **10. RESULTADOS**

Desafortunadamente, y debido a la pandemia de la COVID-19 y al estado de alarma decretado en España el pasado 15 de Marzo, las clases fueron suspendidas y no se pudo realizar este trabajo tal y como estaba planteado. Esta situación ha provocado que no podamos disponer de las evaluaciones iniciales ni finales de los alumnos y, por tanto, no hayamos sido capaces de comprobar si los resultados eran, o no, los esperados.

## 11. CONCLUSIONES

Con la propuesta educativa planteada en este Trabajo Fin de Máster hemos sido capaces de cubrir todas las competencias clave que los alumnos han de alcanzar. Los alumnos desarrollan la competencia lingüística, en este caso en otro idioma diferente al materno ya que los alumnos reciben la información y han de hacer su exposición en inglés. En cuanto a la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología los alumnos la adquieren al aprender contenidos nuevos que les permite conocer en mayor profundidad el Reino Monera, además se hace referencia a la importancia que tienen organismos de este Reino en la vida cotidiana. La competencia digital la adquieren los alumnos al ser capaces de ver el contenido a través de la plataforma digital, los alumnos también deberán ser capaces de intercambiar información respondiendo a un cuestionario. En relación a la competencia de aprender a aprender se fomenta gracias a la metodología de la clase invertida que permite a los alumnos ver el contenido en casa y organizar el tiempo de estudio según sus necesidades. Esta competencia también la adquieren al realizar un trabajo en grupo en clase pues los alumnos podrán ser conscientes de otras formas de aprendizaje. La competencia social y cívica se desarrollará al realizar un trabajo en grupo, en este caso los alumnos deberán ser capaces de relacionarse unos con otros y llegar a un consenso mediante el cual los alumnos habrán tenido que ser tolerantes con las ideas de otros y exponer las suyas propias de una manera constructiva. La adquisición de esta competencia está relacionada con la adquisición del sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, pues con el trabajo en grupo los alumnos deberán planificar un trabajo, organizarse y ser capaces de tomar decisiones, además deberán ser creativos para realizar el mapa conceptual. En este trabajo también tratamos de fomentar la conciencia y expresión cultural pues a los alumnos se les evaluará los aspectos gráficos del mapa conceptual que presenten.

Desafortunadamente, y como ya se ha mencionado, debido a la pandemia de la COVID-19 y al estado de alarma decretado en España el pasado 15 de Marzo, las clases se suspendieron y esta propuesta no se pudo implementar en el aula durante el periodo de prácticas, por lo que no se han podido obtener

conclusiones acerca de la comparativa que se pretendía realizar entre la metodología tradicional y la metodología *flipped*.

## 12. LIMITACIONES

La mayor limitación que nos hemos encontrado con este trabajo es que una vez diseñada la propuesta no se ha podido implementar en el aula, ya que como he indicado en apartados anteriores, el estado de alarma ha impedido que los alumnos pudieran realizar las actividades programadas.

Otras posibles limitaciones que nos podríamos haber encontrado son:

Por un lado, que para poder llevar a cabo la metodología *flipped* los alumnos necesitan conexión a internet y un dispositivo compatible fuera del horario lectivo. Esta limitación podría solventarse ya que el IES cuenta con ordenadores a disposición de los alumnos, además en las bibliotecas municipales de la ciudad se puede acceder a internet de forma gratuita. Desafortunadamente, y por la situación de confinamiento que hemos vivido, estos lugares han permanecido cerrados. Esto ha provocado que muchos alumnos no tuvieran acceso a estos recursos creando una brecha digital entre alumnos con acceso a TIC y sin acceso a TIC.

Otra de las limitaciones podría ser que algunos alumnos no tuvieran recursos suficientes para llevar material escolar a clase y realizar el mapa conceptual. Este es uno de los motivos por los que se ha planteado la realización de dicha actividad en grupo.



### 13. BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, J. y Santoyo, M. (2009). *Investigar con mapas conceptuales. Procesos metodológicos*. Madrid: Narcea.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. Madrid: Editorial SM.
- Consejería de Educación Castilla y León. (2015). Orden EDU/362/2015. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 86(8 de mayo de 2015), 17975-17979. Obtenido de <http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-362-2015-4-mayo-establece-curriculo-regula-implan.ficheros/549394-BOCYL-D-08052015-4.pdf>
- Educación, C. de. (2016). DECRETO 26/2016, de 21 de julio. *Boletín Oficial de Castilla y León*, (35, 22 de febrero), 14058-14079.
- Educación, M. D. E., & Deporte, C. Y. (2020). *Boletín oficial del estado*, 6986-7003.
- Esteve, A. R., & Solbes, J. (2017). El desinterés de los estudiantes por las Ciencias y la Tecnología en el Bachillerato y los estudios universitarios. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], n.º Extra, 573-578.
- Flipped Learning Network. (2014). What Is Flipped Learning ? The Four Pillars of F-L-I-P. *Flipped Learning Network*. Obtenido de: <http://www.flippedlearning.org/definition>.
- Flores-Ruiz, E., Miranda-Navales, M. G., & Villasís-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Rev. Alerg. Mex.* 64(3):364-370.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019a). Datos y cifras. Curso escolar 2019/2020. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 12. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019b). Explotación de las variables educativas de la Encuesta de Población Activa, 1-13. Obtenido de <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:59f6b4f0-b2a9-4781-b298-96fb27eea0c8/notaresu.pdf>.
- Moreira, M. (2005). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en Ciencias. *Revista chilena de educación científica*, 4(2), 38-44.

- Prince, M. & Felder, R. (2007). The many faces of inductive teaching and learning. *Journal of College Science Teaching*, 36(5), 14-20.
- Santiago, R., & Martín, D. (2015). ¿Es el flipped classroom un modelo pedagógico eficaz?. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 285-286, 29-35.
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez (Ed.), XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios. (pp. 1466-1480). Alicante, España: Universitat d'Alacant.

## ANEXOS

### ANEXO I

Name: \_\_\_\_\_ Group: \_\_\_\_\_

#### MONERA KINGDOM: 1

1. How are the Monera Kingdom cells?
  - a) Eukaryotic
  - b) Prokaryotic
  - c) Animal cell
  - d) Vegetal cell
2. Where can we find bacteria?
  - a) Only in the water
  - b) Only in the air
  - c) On the land
  - d) In all the environments
3. What are the bacteria shapes?
  - a) Cocci, lines, cones and vibrios.
  - b) Spirilla, cones, and cocci.
  - c) Balls, circles, lines and dots.
  - d) Cocci, bacilli, spirilla and vibrios
4. According to their nutrition bacteria can be...:
  - a) Autotrophic and heterotrophic
  - b) Autotrophic
  - c) Heterotrophic
  - d) Saprotrophic
5. How do bacteria reproduce?
  - a) Are viviparous
  - b) By pistil
  - c) Asexually by binary fission
7. What sentence is false ?
  - a) Bacteria help to produce foods as yogurt
  - b) Bacteria is essential in food production
  - c) All bacteria in food are bad for our health
  - d) We need bacteria in our digestive system
8. What sentence about antibiotics is false?
  - a) Are only produced in labs
  - b) Is a natural substance produced by some bacteria to fight against other bacteria
  - c) Pharmaceutical industry use bacteria to produce antibiotics
  - d) Antibiotics help us to fight against bacteria
9. What sentence is true ?
  - a) All bacteria are harmful
  - b) We have to avoid bacteria in food
  - c) Only a few bacteria are harmful
  - d) We don't have bacteria in our body
10. What is not a part of bacteria?
  - a) Genetic material

d) By eggs

b) Cell wall

c) Flagella

d) Nucleus

6. What of these sentences is correct?

a) Bacteria are essential in ecosystems

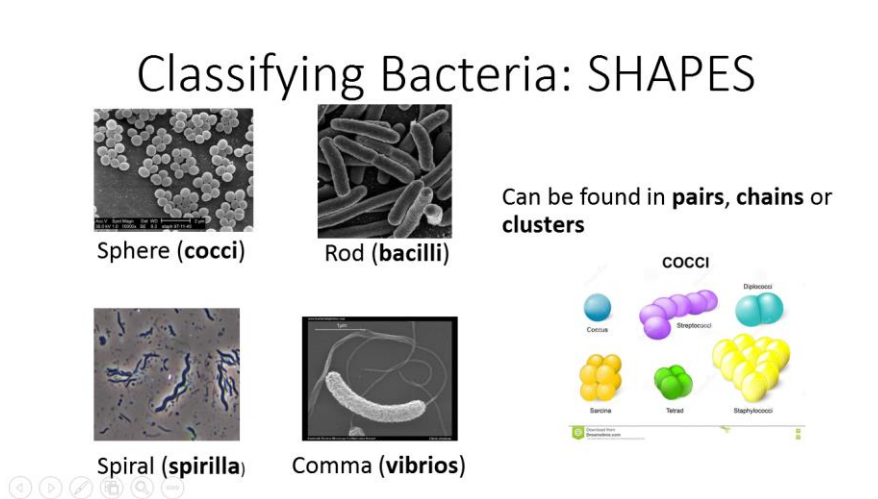
b) Bacteria don't have relation with other organisms

c) Only autotrophic bacteria are important in ecosystems

d) Bacteria aren't important in ecosystems

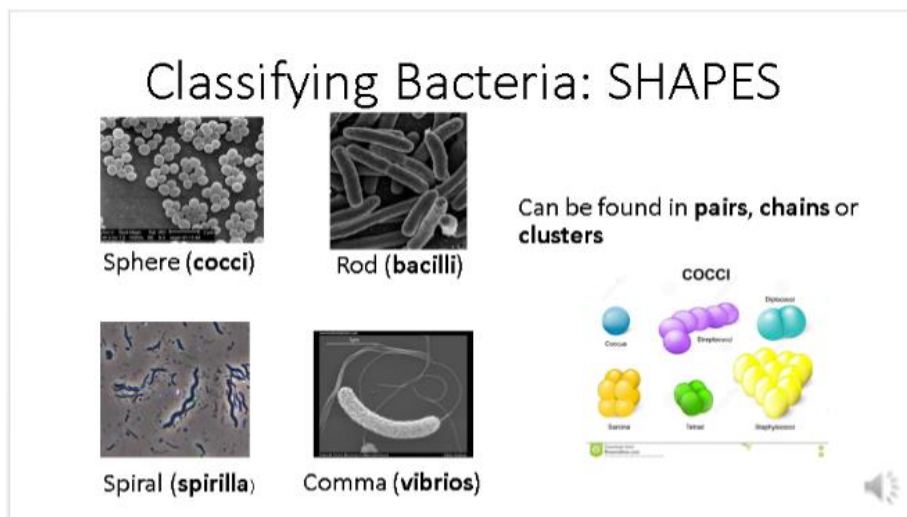
## ANEXO II-a

[THE MONERA KINGDOM](#) . EJEMPLO DE UNA DIAPOSITIVA DE LA PRESENTACIÓN QUE VERÁN LOS ALUMNOS EN EL AULA.



## ANEXO II-b

[THE MONERA KINGDOM - videolección](#). EJEMPLO DE UNA DIAPOSITIVA DE LA PRESENTACIÓN QUE RECIBIRAN LOS ALUMNOS PARA VER EN CASA.



Se puede apreciar que la diapositiva es la misma en ambos anexos, pero en el ANEXO II-b se incluye una pequeña explicación.

## ANEXO III

### The Monera Kingdom: Bacteria

Watch this video and answer the questions.



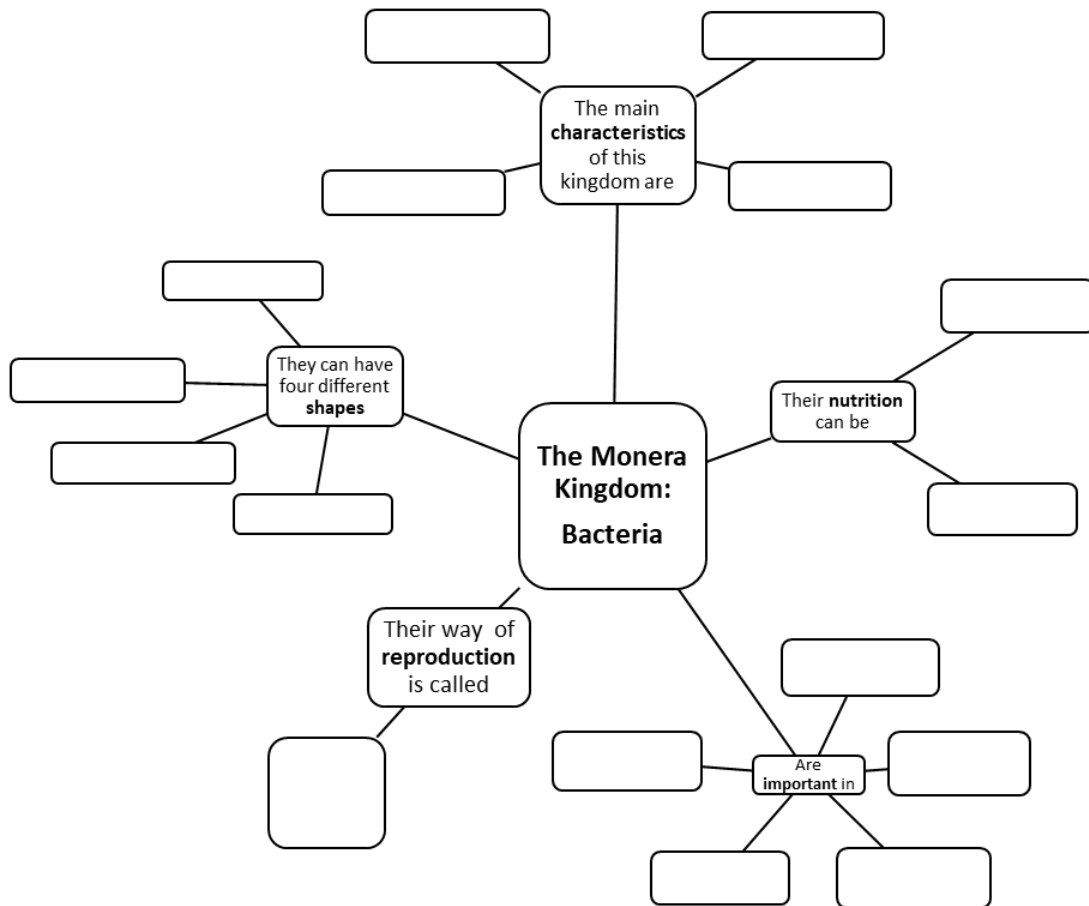
<https://www.youtube.com/watch?v=0TdQeTM0xec>

1. How many cells has bacteria?
2. Are prokaryotic or Eukaryotic cells?
3. Where can we find bacteria ?
4. Do we have bacteria in our body? If the answer is yes, are they harmful?
5. Do you have any question or doubt about bacteria?

## ANEXO IV

With the help of the video and your book , complete the next mind map.

REMEMBER: You can add more information. Use colours and pictures



## ANEXO V

Name: \_\_\_\_\_ Group: \_\_\_\_\_

### MONERA KINGDOM: 2

1) Multiple Choice ( 0.7 each correct answer)

1. How are the Monera Kingdom cells?
  - a. Eukaryotic
  - b. Prokaryotic
  - c. Animal cell
  - d. Vegetal cell
2. Where can we find bacteria?
  - a. Only in the water
  - b. Only in the air
  - c. On the land
  - d. In all the environments
3. What are the bacteria shapes?
  - a. Cocci, lines, cones and vibrios.
  - b. Spirilla, cones, and cocci.
  - c. Balls, circles, lines and dots.
  - d. Cocci, bacilli, spirilla and vibrios
4. According to their nutrition bacteria can be...:
  - a. Autotrophic and heterotrophic
  - b. Autotrophic
  - c. Heterotrophic
  - d. Saprotrophic
5. How do bacteria reproduce?
  - a. Are viviparous
7. What sentence is false ?
  - a. Bacteria help to produce foods as yogurt
  - b. Bacteria is essential in food production
  - c. All bacteria in food are bad for our health
  - d. We need bacteria in our digestive system
8. What sentence about antibiotics is false?
  - a. Are only produced in labs
  - b. Is a natural substance produced by some bacteria to fight against other bacteria
  - c. Pharmaceutical industry use bacteria to produce antibiotics
  - d. Antibiotics help us to fight against bacteria
9. What sentence is true ?
  - a. All bacteria are harmful
  - b. We have to avoid bacteria in food
  - c. Only a few bacteria are harmful
  - d. We don't have bacteria in our body



- b. By pistil
- c. Asexually by binary fission
- d. By eggs

6. What of these sentences is correct?

- a. Bacteria are essential in ecosystems
- b. Bacteria don't have relation with other organisms
- c. Only autotrophic bacteria are important in ecosystems
- d. Bacteria aren't important in ecosystems

10. What is not a part of bacteria?

- a. Genetic material
- b. Cell wall
- c. Flagella
- d. Nucleus

2)(0.5 each correct word) Fill the gaps with the given words :

genetic material	bacteria	cell membrane	eukaryotic
prokaryotic	cell wall	membrane	

The monera kingdom consist of all \_\_\_\_\_. These are single – celled \_\_\_\_\_organisms.

Their \_\_\_\_\_ (DNA) is not surrounded by a \_\_\_\_\_, but dispersed in the cytoplasm. They have a protective \_\_\_\_\_ around the \_\_\_\_\_.

## ANEXO VI

### Rúbrica para la evaluación del mapa conceptual

	5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	0 punto	Puntos	TOTAL
<b>Aspectos conceptuales</b> <b>A:50%</b>	Están todos los contenidos completos	Están 4 de los 5 contenidos completos	Están 3 de los 5 contenidos completos	Están 2 de los 5 contenidos completos	Está 1 de los 5 contenidos completos	No está completo		
	Todas las ideas principales están correctas	4 de los 5 contenidos son correctos	3 de los 5 contenidos son correctos	2 de los 5 contenidos son correctos	1 de los 5 contenidos son correctos	Las ideas principales no son correctas		
<b>Aspectos actitudinales</b> <b>B:30%</b>	Todos los miembros del grupo trabajan bien	4 de los 5 miembros del grupo trabajan bien	3 de los 5 miembros del grupo trabajan bien	2 de los 5 miembros del grupo trabajan bien	1 de los 5 miembros del grupo trabajan bien	No trabajan bien en grupo		
	Se ayudan unos a otros y dan ideas	Solo 4 de los miembros da ideas y ayudan a los demás	Solo 3 de los miembros da ideas y ayudan a los demás	Solo 2 de los miembros da ideas y ayudan a los demás	Solo 1 de los miembros da ideas y ayuda a los demás	No dan ideas y no se ayudan		
<b>Aspectos gráficos</b> <b>C:20%</b>	La letra es legible y la ortografía es buena	La letra es legible pero hay faltas de ortografía	La letra es poco legible y hay faltas de ortografía	La letra es poco legible y hay muchas faltas de ortografía	La letra se lee con dificultad y tiene muchas faltas de ortografía	La letra no es legible		
	Está bien ordenado con colores y dibujos	Está bien ordenado, usan diferentes colores pero no hay dibujos	Está bien ordenado, no usan diferentes colores y no hay dibujos	Está poco ordenado, usan diferentes colores y no hay dibujos	Está poco ordenado, no hay colores ni dibujos	No está ordenado, no hay colores ni dibujos		