

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA Y GAMIFICACIÓN EN BIOLOGÍA DE 2º DE BACHILLERATO

Autor: Javier Moyano Lozano

<https://www.youtube.com/watch?v=Ne2885tOK7s>

Director/a: Patricia Guerrero Meseguer

Murcia, mayo de 2022

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA Y GAMIFICACIÓN EN BIOLOGÍA DE 2º DE BACHILLERATO

Autor: Javier Moyano Lozano

Director/a

Patricia Guerrero Meseguer

Murcia, mayo de 2022

AUTORIZACIÓN PARA LA EDICIÓN ELECTRÓNICA Y DIVULGACIÓN EN ACCESO ABIERTO DE DOCUMENTOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

El autor, D. Javier Moyano Lozano () como Alumno de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA, **DECLARA** que es el titular de los derechos de propiedad intelectual objeto de la presente cesión en relación con la obra Trabajo Fin de Máster que lleva por título “Metodología de aula invertida y gamificación en Biología de 2º de Bachillerato”, que ésta es una obra original y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de la Propiedad Intelectual como único titular o cotitular de la obra.

En caso de ser cotitular, el autor (firmante) declara asimismo que cuenta con el consentimiento de los restantes titulares para hacer la presente cesión. En caso de previa cesión a terceros de derechos de explotación de la obra, el autor declara que tiene la oportuna autorización de dichos titulares de derechos a los fines de esta cesión o bien que retiene la facultad de ceder estos derechos en la forma prevista en la presente cesión y así lo acredita.

2º. Objeto y fines de la cesión

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad y hacer posible su utilización de *forma libre y gratuita* por todos los usuarios del repositorio, el autor **CEDE** a la Universidad Católica de Murcia **de forma gratuita y no exclusiva**, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de reproducción, distribución, comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, y transformación sobre la obra indicada tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual.

3º. Condiciones de la cesión

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia permite al repositorio institucional:

- Transformarla en la medida en que ello sea necesario para adaptarla a cualquier tecnología susceptible de incorporación a internet; realizar las adaptaciones necesarias para hacer posible la utilización de la obra en formatos electrónicos, así como incorporar los metadatos necesarios para realizar el registro de la obra e incorporar también “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- Distribuir a los usuarios copias electrónicas de la obra en un soporte digital.
- Su comunicación pública y su puesta a disposición a través de un archivo abierto institucional, accesible de modo libre y gratuito a través de Internet.

4º. Derechos del autor

El autor, en tanto que titular de una obra que cede con carácter no exclusivo a la Universidad por medio de su registro en el Repositorio Institucional tiene derecho a:

- A que la Universidad identifique claramente su nombre como el autor o propietario de los derechos del documento.
- Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio. El autor es libre de comunicar y dar publicidad a la obra, en esta y en posteriores versiones, a través de los medios que estime oportunos.
- Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada. A tal fin deberá ponerse en contacto con el responsable del mismo.
- Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, sea con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito, y de acuerdo a las condiciones establecidas en la licencia de uso –modalidad “reconocimiento-no comercial-sin obra derivada” de modo que las obras puedan ser distribuidas, copiadas y exhibidas siempre que se cite su autoría, no se obtenga beneficio comercial, y no se realicen obras derivadas. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

a) Deberes del repositorio Institucional:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro. b) Derechos que se reserva el Repositorio institucional respecto de las obras en él registradas:
 - Retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Murcia, a 24 de mayo de 2022

ACEPTA

Fdo

Agradecimientos

“En este agradecimiento me acuerdo de muchas personas importantes en mi educación tanto a nivel estudiantil como a nivel personal. Entre ellas a todos y cada uno de los profesores y profesoras con los que he tenido en Primaria, Secundaria, Bachillerato y Universidad, incluida mi reciente directora de TFM Patricia y mi tutor de prácticas del centro, que han sido el último “empujón” para saber que he elegido el camino correcto. Cada uno de ellos ha aportado ese “granito de arena” que ha hecho motivarme para ser profesor tal y como lo son ellos. De cada uno tengo en mayor o menor medida una parte de mi personalidad como alumno y futuro docente. Agradecer a toda mi familia (pareja, padre, madre, hermanos, sobrinos, cuñada...) porque sin ellos no hubiera superado todos los obstáculos que me he encontrado en mi trayectoria personal y estudiantil, en especial a mis padres, que sin tener ellos formación alguna de estudios, y sin pedir nada a cambio, me han apoyado en todas mis etapas, tanto en el colegio, instituto y universidad. Remarcar a mis sobrinos los cuales han sido y están siendo mis primeros alumnos y me dan esa gran oportunidad para poder practicar la docencia con ellos en el presente y en el futuro. A mi pareja por estar cada día apoyándome en este precioso camino para ser profesor y motivarme en cada decisión que tomo. Por último, agradecer a mis amigos que me han acompañado desde mi primera clase como alumno con 4 años, los cuales la mayoría ejercen actualmente como docentes y me transmiten esa pasión por la que han luchado, y gracias a ello, compartimos a día de hoy.”

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN.....	13
2. MARCO TEÓRICO	15
3. OBJETIVOS.....	19
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4. METODOLOGÍA.....	19
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	20
4.2 CONTENIDOS.....	26
4.3 ACTIVIDADES.....	32
4.4 RECURSOS	39
4.5 TEMPORALIZACIÓN	40
5. EVALUACIÓN.....	44
6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL	52
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

1. JUSTIFICACIÓN

El presente Trabajo Fin de Máster se adentra en el marco de los proyectos educativos desarrollados en los últimos años con carácter innovador. A raíz de la puesta en marcha de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se han desarrollado multitud de proyectos con metodologías orientadas a una participación más activa e interactiva del alumnado, entre las que se encuentra la metodología o modelo de aula invertida (también denominada como *flipped classroom*) y la gamificación, las cuales se tratarán a lo largo de este trabajo.

En la actualidad, los docentes se encuentran ante la generación digital de alumnos, siendo la generación de estudiantes más influenciada por la cantidad de información recibida, siendo esto un arma de “doble filo”. Tener información no implica adquirir conocimiento, ya que el propio cerebro de cada alumno debe de jerarquizar y categorizar la información para convertirla en conocimiento. De lo contrario, seguiríamos potenciando una pedagogía centrada en la memorización de contenidos, y no en competencias cognitivas, sociales y emocionales. Por ello es que nos encontramos en una época educativa en la que constantemente el profesorado tiene que estar en alerta para desarrollar metodologías innovadoras, como el aula invertida y la gamificación.

El aula invertida se define más como un modelo pedagógico que puede desarrollarse aplicando diferentes metodologías, en el cual se aprende haciendo y no memorizando. En resumen, es un sistema transgresor que plantea que los alumnos estudien y preparen las lecciones fuera de clase, accediendo desde casa a los contenidos teóricos de la asignatura para su posterior aplicación en el aula para resolver actividades, interactuar con la clase en definición de conceptos, debatir sobre contenidos que les generen dudas, trabajar en grupo, etc. También se puede definir como la inversión de los roles educativos, teniendo un papel secundario el docente y el principal el alumno.

La gamificación, entendida como trasladar las metodologías de los juegos para la motivación de los alumnos en clase, proviene de las

necesidades humanas a dinámicas que nos motivan, y con más razón en el ámbito educativo. El alumno está en continuo proceso de aprendizaje y rodeado de asignaturas y contenidos que no les incita a motivarse, sobre todo porque cada curso que se avanza, el alumno es más selectivo a la hora de sus orientaciones hacia unas asignaturas más que otras. La gamificación en muchas de las situaciones puede ayudar a incrementar esta motivación, con la ayuda de que la mayoría de los recursos utilizados ya son usados por los alumnos en sus casas, han crecido con ellos (ordenadores, móviles...), y desde pequeños tenemos ese gusto por competir y jugar en la calle y en la casa, como con juegos de mesa o juegos clásicos como las canicas. Ante la presión por aprobar las asignaturas por parte de los alumnos y ante la preocupación por cumplir la programación por parte del profesorado, desde hace mucho tiempo se ha ido olvidando esta posible metodología innovadora.

Este Trabajo Fin de Máster se centra en el alumnado de 2º de Bachillerato de la asignatura Biología. Principalmente porque bajo mi experiencia estudiantil como alumno de Bachillerato y mi experiencia docente en las prácticas del centro, encuentro los mismos problemas en este nivel educativo. Uno de ellos es el horario reducido y comprimido durante el curso, dificultando la gestión del tiempo dedicado a superar los exámenes ante la presión añadida por la cercanía de la selectividad o pruebas de acceso a la universidad. El otro se refiere al uso de metodologías pasivas en el aula, siendo la asignatura de Biología la menos propicia para ello. Estos problemas no solo se dan con la especialidad que nos atañe, si no que a su vez se solapan contenidos de multitud de asignaturas diferentes en el mismo período, teniendo la mayoría de ellas más carácter memorístico que práctico. Gracias a mi experiencia de prácticas en el centro, se ha llegado a observar frecuentemente que el alumno desconoce casi en su totalidad el contenido del tema de Biología que le toque aprender el día de clase porque han dedicado todo su tiempo a estudiar para los exámenes o pruebas de otra asignatura que coincidían el mismo día. Esto es un contratiempo tanto para el docente como para el alumno, ya que “literalmente” esa clase de Biología es una pérdida de tiempo y un retraso en la programación, es decir, es una clase improductiva. Y esto al nivel de 2º de Bachillerato considero que no se debe de tolerar, ya que cada clase es fundamental para su proceso de aprendizaje en la ciencia.

En este proyecto, a través del modelo de aula invertida y de la gamificación, propongo algunas metodologías adaptadas a la programación de la asignatura de Biología en 2º de Bachillerato, temporalizadas y contextualizadas al momento del curso que se encuentre el alumnado, aprovechando así el carácter práctico y científico de la Biología, provocando así en los alumnos una mejoría en la organización temporal de sus estudios a lo largo del curso con el resto de asignaturas, y mentalizarlos de que en la ciencia se aprende de manera más eficaz para sus intereses con mayor práctica y autoevaluación que memorísticamente. Además, con este modelo de enseñanza en Biología, pretendo potenciar en el alumnado la mentalidad científica y la capacidad crítica y reflexiva que debe de tener un alumno dedicado a esta especialidad, siendo el alumno, y no el profesor, el protagonista principal de la clase.

2. MARCO TEÓRICO

En la educación superior, las principales metodologías docentes surgidas a partir del uso de la tecnología (aulas TIC) han sido el *e-learning*, *blended learning*, *flipped classroom* (aula invertida) y el *mobile learning* (Aznar y Romero, 2018). El modelo de aula invertida (*flipped classroom*) es el de los más consolidados, tendiendo su origen en 2006 en Colorado, por los profesores Jon Bergmann y Aaron Sams, del departamento de Química de una escuela de la ciudad de Wooland Park. La escuela estaba situada en un entorno mayoritariamente rural, y el alumnado se perdía gran parte de las clases por no poder asistir por lejanía a la escuela o porque practicaban deportes u otras actividades. Por lo que Jon y Aaron empezaron a utilizar el recurso digital de una aplicación donde podían grabar una presentación de PowerPoint junto con audios y notas, y así convertirlo en vídeo. De esta manera se podía evitar la pérdida de las clases de los alumnos que no asistían, subiendo los vídeos a las redes. De aquí en adelante este procedimiento se ha ido desarrollando hasta lo que conocemos hoy en día como metodología o modelo de aula invertida. Este motivo del origen del modelo, es compartido por muchos docentes porque tal y como indican Bergmann y Sams (2014), “nos habíamos sentido frustrados cuando los estudiantes no eran capaces de

traducir el contenido de nuestras lecciones en información útil que les permitiera realizar su tarea” (p.17). Además, el modelo está apoyado por diversos estudios, como los de Cuervo, Castro, Fernández, Suárez y González (2017) o Torrecilla (2018) que indican una mejoría en el rendimiento académico respecto a una metodología tradicional.

Por otro lado, la gamificación se define como el proceso de pensamiento de juego y sus mecanismos para atraer a los usuarios y hacerlos resolver problemas (Zichermann y Cunningham, 2011). En cambio, cuando nos referimos al ámbito educativo, la gamificación se refiere al uso de elementos del juego para involucrar a los estudiantes, motivarlos a la acción y proveer el aprendizaje y la resolución de problemas (Kapp, 2012). Según Romo y Montes (2018), lo que pretende la gamificación es llevar el formato y mecánica de los juegos al contexto pedagógico, y gracias a su sistemática transformar las aulas en lugares motivadores e interesantes para aprender nuevos contenidos.

En los niveles de Bachillerato, concretamente en el 2º curso, la enseñanza de Biología llega a su culmen. El profesorado de Bachillerato es responsable de colaborar en el final de la “alfabetización científica” de la ciudadanía, tal y como señala Furió et al. (2001). La “alfabetización” está referida como un análogo al que se le da desde el criterio lingüístico, que no se considera a una persona alfabetizada solo porque identifique y repita las letras del abecedario, sino que también sea capaz de comprender un texto o manifestar por escrito una idea, como bien indica Pedrinaci et al, (2013). Por todo esto, el aula invertida y la gamificación serán metodologías que ayudarán a resolver los problemas mencionados y a conseguir dicha “alfabetización”. Las metodologías propuestas en este trabajo se contextualizarán dentro de todos los bloques de la programación en la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, de Educación (BOE núm. 3, sábado 3 de enero 2015) entre las que se encuentran cinco bloques: 1) La base molecular y fisicoquímica de la vida 2) La célula viva. Morfología, estructura, y fisiología celular 3) Genética y evolución 4) El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología 5) La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones.

Las metodologías de enseñanza en la docencia presentan una gran diversidad, considerando el método ideal aquel que siempre cumpla la

condición de acuerdo a las orientaciones metodológicas dadas en cada caso. Hay que tener en cuenta para su empleo lo siguiente: qué se pretende, el contenido a desarrollar, las actividades a realizar y los rasgos del desarrollo psicoevolutivo de los alumnos y del profesor. Entre los métodos didácticos destacan los siguientes: A) Método expositivo, donde el profesor transmite una información verbal, audiovisual, o instrumental propiciando una transmisión del saber B) Método de indagación, en el cual el alumno elabora conocimientos a partir de situaciones o referencias que el profesor le presenta C) Método de proyectos, que se trata del desarrollo de habilidades y métodos que permitan avanzar desde la identificación y formulación de un problema técnico hasta su solución constructiva. Las propuestas del aula invertida y la gamificación están orientadas a los métodos de indagación y de proyectos, ya que tradicionalmente el método más utilizado en la docencia es el método expositivo. Esto hace que el desarrollo de las clases se centre en el docente, siendo los alumnos simples receptores de voluminosas cantidades teóricas, con la intención de que las integren y hagan uso de ella de forma práctica. El papel de los alumnos se ha orientado a un estatus pasivo causando un olvido parcial o total de la información recibida, por lo que el modelo de aula invertida y el método de gamificación serán complementarios (que no sustitutivos) al método más tradicional expositivo de la docencia para evitar estas situaciones. Autores como Aliberas, Gutiérrez e Izquierdo (1989) y Dole (2016) piensan que hay que apelar a un enfoque más innovador y activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje para superar estos factores como lo memorístico y lo pasivo. Esta innovación en forma de aula invertida y gamificación acerca a los alumnos a la ciencia de la Biología a través de la investigación, aproximando el contenido con la naturaleza de la propia asignatura.

El sentido de esta propuesta metodológica va ligado al enfoque constructivista de la educación. El alumno construye activamente su conocimiento de forma autónoma y autorregulada, de forma que su aprendizaje relaciona la información nueva con la que ya conoce. Autores como Chilingaryan y Zvereva (2017) o Lai y Hwang (2016) corroboran que utilizando el modelo aula invertida (*flipped classroom*) se consigue el enfoque integral uniendo la enseñanza directa con métodos constructivistas. De esta forma los

estudiantes tienen un mayor compromiso y repercusión con el contenido teórico expuesto en clase.

El modelo de aula invertida está ligado con los ciclos de aprendizaje de la taxonomía de Bloom. El creador de esta taxonomía es el psicólogo cognitivo Benjamin Bloom. Básicamente esta clasificación es una categorización ideada para clasificar los objetivos de aprendizaje en niveles. La taxonomía de Bloom comprendía tres bloques de aprendizaje: cognitiva, afectiva y psicomotora. En concreto, el bloque cognitivo Bloom los dividía en seis niveles de lo más simple y concreto a lo más complejo y abstracto (Figura 1): conocimiento, comprensión y aplicación (pensamiento concreto) – análisis, síntesis y evaluación (pensamiento abstracto). Como indica Parra (2017), antiguos alumnos de Bloom publicaron la Taxonomía de Bloom revisada, cambiando los sustantivos por verbos, concretando así las acciones de cada nivel, así como el cambio de algún orden. La nueva taxonomía revisada se clasificó en los siguientes términos: recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar y crear. De esta forma, el modelo de aula invertida es importante en esta taxonomía ya que gracias al modelo el alumno trabajaría principalmente los 2 primeros niveles (recordar y entender) sin la presencia directa del profesor, mientras que el resto de niveles puede realizarse con la colaboración de los compañeros y/o el docente. De cara al proyecto desarrollado en este trabajo, es primordial para el docente marcarse objetivos específicos según el nivel que vaya a tratar o potenciar, diseñando un plan de aprendizaje para que todos los alumnos consigan reunir todos los niveles. Esta es la prueba más evidente de que con el modelo de aula invertida el alumno es el centro y protagonista de su aprendizaje, adquiriendo un papel indudablemente activo.

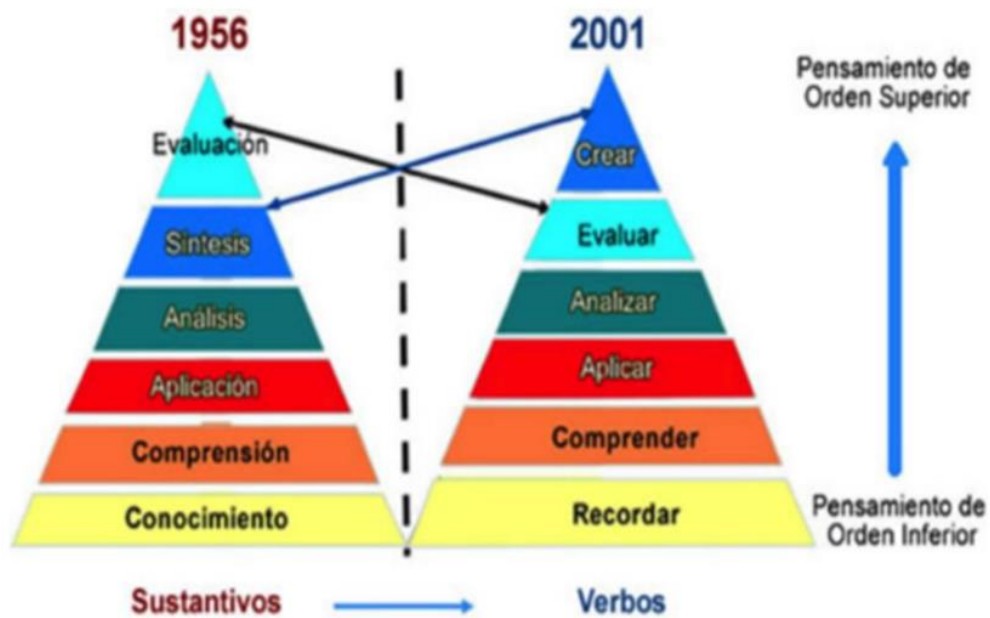


Figura 1. *Taxonomía de Bloom Revisada (Olivera, 2011).*

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar y potenciar las competencias cognitivas, sociales y emocionales en el alumnado de 2º de Bachillerato en la asignatura de Biología.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Promover la autonomía y compromiso del alumno y considerar al estudiante como elemento central del aula
2. Habituar al alumnado con el empleo de las TICs.
3. Permitir avanzar al ritmo de cada alumno fuera del aula.
4. Fomentar la mentalidad científica y el pensamiento crítico y reflexivo.
5. Mejorar el ambiente en el aula con el trabajo colaborativo y trabajar en equipo.

4. METODOLOGÍA

La propuesta de intervención de aula invertida es un proyecto piloto enmarcado en todas las unidades didácticas de los bloques de la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato, teniendo el mismo patrón de actuación y desarrollo, teniendo una planificación a lo largo del curso. Se aplicarán las innovaciones metodológicas centradas en el modelo de aula invertida mencionada a lo largo del trabajo a través de diferentes plataformas digitales y recursos varios. Así como se tendrá en cuenta las disposiciones curriculares de la legislación educativa vigente actual, como también las del Proyecto Educativo de Centro (PEC) y Programa General Anual (PGA) del centro educativo en el que se vaya a poner en funcionamiento.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para llevar a cabo esta propuesta, los procesos de enseñanza y aprendizaje que se pretenden llevar, seguirán los siguientes principios metodológicos:

- Principio de globalización
- Principio de socialización
- Estrategias de enseñanza a través del juego
- Estrategias constructivistas
- Aprendizaje participativo y colaborativo
- Aprendizaje dialógico

El proyecto se organizará en base a los cinco bloques de la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato: 1) La base molecular y fisicoquímica de la vida 2) La célula viva. Morfología, estructura, y fisiología celular 3) Genética y evolución 4) El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología 5) La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones. Cada bloque constará de tres fases, que son las siguientes:

1) Fase de preparación (Fase 1)

Antes de comenzar el curso oficial, el docente se comunicará con la dirección del centro para explicarles la organización de la metodología y solicitar un aula específica para su uso en una actividad de la fase 2 que se explicará posteriormente. A su vez, podrá proponer a otros docentes de otras asignaturas relacionadas con la ciencia preferiblemente, si se quieren unir a

dicha actividad para adaptarlas y juntar las asignaturas en este tipo de actividad.

Previo a la primera clase de cada unidad didáctica que inicie cada bloque, se realizará una encuesta online a través de *Mentimeter* con fines estadísticos y de acercamiento e interacción con el alumnado relacionado con el bloque a empezar. Esta encuesta constará de preguntas sencillas sobre conceptos básicos de los contenidos de las unidades didácticas para sondear el nivel de los alumnos, y cuestiones relacionadas con el interés y la atracción de la asignatura. Así el docente tendrá una valoración inicial de los alumnos sobre la Biología previo al inicio de las clases, por lo que podrá ayudarle a reforzar unos contenidos más que otros, o saber qué implicación tendrán los alumnos en las clases, entre otros ejemplos.

En la primera clase del curso, además de la presentación de la asignatura, se dedicará a la explicación del funcionamiento de las diferentes plataformas, programas, aplicaciones, herramientas y recursos que se usarán para la metodología invertida, a modo de tutorial compartiendo la pantalla del ordenador propio del docente y siendo proyectada la pantalla en la pizarra o pantalla digital. Los tutoriales estarán subidos a la página web específica para la asignatura creada por el profesor por la plataforma de desarrollo web *Wix*, para poder acceder a ellos durante todo el curso.

Durante la primera clase, si el tiempo lo permite, o en la segunda clase del curso, se expondrá en una presentación PowerPoint de forma esquemática la organización de las actividades en las fases 2 y 3 relacionadas con el modelo de aula invertida. En esta exposición se le aclarará al alumnado qué tienen que hacer y cuáles son los objetivos a cumplir. Además, se aprovechará la misma clase para formar equipos o grupos de 4 personas máximos para una actividad interactiva de la fase 2. Los equipos tendrán un plazo máximo de una semana para elegir un nombre de equipo libremente, con la única condición de que debe estar relacionado con la asignatura de Biología.

2) Fase de desarrollo (Fase 2)

Los alumnos participarán en tres plataformas digitales en esta fase. Una de ellas es la aplicación web *EDpuzzle*, otra es la plataforma web *Wix* donde el docente creará una página propia sobre la asignatura, y la última es *Google Drive*.

La herramienta *Google Drive* se usará como portafolio y registro personal del alumnado. Tiene una función más de autoevaluación y debate. En esta plataforma, de forma voluntaria, el alumno puede generar ficheros compartidos con el profesor y el resto de compañeros para poner todas sus dudas y posibles temas de debate que luego pueden ser comentados brevemente en clase. La gran utilidad de esta herramienta es que todos los alumnos pueden escribir sobre el mismo documento, facilitando así la comunicación.

En *EDpuzzle*, cada alumno tendrá una cuenta registrada. Los vídeos subidos en esta aplicación, de obligatoria visualización previa al comienzo de la primera clase de la unidad didáctica correspondiente, serán propios del profesor, explicando el tema correspondiente de forma resumida respecto a las clases teóricas en el aula, destacando lo más esencial para las preguntas de exámenes y de selectividad. La mayoría de los vídeos tendrán preguntas durante su transcurso, pudiendo comprobar por la parte del profesor que el alumnado ha visualizado los vídeos. Dentro de esta aplicación, el profesor podrá crear las clases virtuales por unidades didácticas, y cada clase tendrá un código de acceso que se compartirá con el alumnado. Existe la posibilidad de importar las clases directamente desde *Google Classroom*, si se utiliza a modo genérico en el centro. De esta forma los alumnos automáticamente tendrían acceso por esta vía secundaria a *EDpuzzle* cumpliendo con la reglamentación de protección de datos. Los vídeos subidos contienen el audio añadido del profesor y preguntas asociadas durante la explicación, que se tendrán que contestar para que el alumno pueda continuar viéndolos. También señalar que el alumno no puede adelantar la visualización del vídeo. Las preguntas serán tipo test multirrespuesta, de corto desarrollo, o de imágenes, pudiendo el profesor poner comentarios a las respuestas añadidas por los alumnos.

A través de la web creada por el docente en la plataforma *Wix*, el profesor subirá vídeos complementarios a los visualizados en *EDpuzzle*. Esta opción es de carácter voluntario pero recompensado en la nota según las circunstancias específicas de cada alumno. En el caso de la recompensa, se realizaría mediante un comentario crítico de cualquier vídeo más llamativo para el alumno, a través del *Google Drive*. Estos vídeos son de repaso tras finalizar las unidades didácticas. También se incluyen en *Wix* documentales, películas o

series relacionadas con científicos/as históricos/as que puedan incentivar al alumno para estudiar la Biología en la universidad, o cualquier carrera relacionada con la ciencia.

A continuación, como desenlace de la fase de desarrollo, se realizará una actividad lúdica en forma de concurso, de forma presencial en aula diferente a la habitual. Esta actividad se denominará *¡Boom-Biologist!* y consistirá en el enfrentamiento entre los equipos para obtener un premio (en forma de mejora de nota final) y de carácter voluntario. Como se dijo anteriormente, cada equipo tendrá un nombre elegido por ellos mismos y constará de 4 personas por equipo máximo (puede variar si las circunstancias lo exigen). El enfrentamiento consistirá en resolver preguntas de distintos estilos en las diferentes fases del juego, el equipo que acierte más preguntas pasará a la ronda final junto al otro equipo finalista. La peculiaridad del juego es que en una de las fases del juego, dentro del límite de tiempo establecido para responder, los equipos tienen que desactivar los distintos volcanes que están a punto de entrar en erupción (representando los volcanes las preguntas a resolver) acertando las preguntas propuestas. Las preguntas del juego estarán relacionadas con el bloque temático que se haya impartido en ese momento del curso, teniendo que trabajar el alumnado su parte memorística y de razonamiento, pero a su vez puede contener en menor medida preguntas de cultura científica general que hayan visto en cursos anteriores, sobre todo de 1º de Bachillerato.

La mecánica de *¡Boom-Biologist!* tendrá 4 fases, donde todos los equipos participan en 3 de ellas, y solamente los equipos finalistas jugarán la última fase. El juego comprenderá de 3 rondas clasificatorias (siempre que el número de alumnos participantes sea suficiente):

- Cuartos de final (Todos juegan la fase I).
- Semifinal (Juegan la fase II y III).
- Final (Juegan la fase IV).

Las 4 fases son las siguientes:

- I. Volcanes activos. Los equipos deberán de desactivar los volcanes activos que corresponden a las respuestas erróneas a las preguntas, quedando intacto e inactivo el volcán que representa la respuesta correcta a la pregunta.

- a. Juegan 2 equipos en alternancia, siendo el orden decidido por sorteo previo. Cada equipo tiene un jugador portavoz, que tras consenso previo entre ellos, dice la respuesta consensuada.
 - b. Hay 4 volcanes/preguntas para cada equipo.
 - c. Cada volcán/pregunta desactivada tiene un valor de puntuación para cada equipo. El valor de la puntuación serán de 1, 2, 3 y 4 puntos en los correspondientes volcanes/preguntas 1, 2, 3 y 4 debido al aumento de dificultad de cada pregunta.
 - d. Los volcanes 1 y 2 tendrán 4 opciones de respuesta y 45 segundos de tiempo para responder. Los volcanes 3 y 4 tendrán 5 opciones de respuesta y 1 minuto de tiempo.
 - e. Cada volcán/pregunta solo tiene 1 respuesta correcta, terminando la pregunta con el volcán inactivo e intacto, que representa la respuesta correcta, siendo el resto desactivados dentro del tiempo límite o con la primera respuesta errónea representado por el primer volcán activado.
 - f. Los 4 integrantes del equipo salen a concursar juntos desde la primera pregunta. Si responden erróneamente, el equipo contrincante decidirá qué miembro del equipo contrario quedará eliminado para el resto de preguntas y fases.
 - g. La fase I finaliza cuando se han resuelto las 4 preguntas, ya sea de manera correcta o no.
- II. Volcán estratégico. Cada equipo elige a un jugador de su equipo para esta prueba donde participará solamente dicho jugador. Se enfrentarán los jugadores elegidos por cada equipo.
- a. De entre los temas (o unidades didácticas) del bloque temático, se elegirá al azar uno de ellos.
 - b. En el enfrentamiento uno contra uno, saldrá una pregunta del tema que ha tocado, teniendo 10 opciones de respuesta: 7 correctas y 3 incorrectas.
 - c. Empieza un jugador de los dos elegido por sorteo, teniendo cada jugador 1 minuto máximo para responder. El jugador que inicia la fase va diciendo respuestas. Cada respuesta correcta suma 1

- punto, cada respuesta incorrecta la pregunta “rebota” o pasa al jugador rival.
- d. La fase finaliza cuando se han respondido todas las correctas o todas las incorrectas. El jugador que haya finalizado con más respuestas correctas o menos incorrectas en el tiempo límite de 1 minuto será el ganador.
 - e. El equipo ganador tendrá como premio para la siguiente fase poder recuperar a un jugador eliminado (si se diese el caso), sumar 10 segundos de su equipo para contestar, o restar 10 segundos al equipo contrario para contestar.
- III. Volcán de plata. Participan todos los miembros activos del equipo. En esta fase, cada equipo tiene 1 minuto y 30 segundos máximos para responder el mayor número de preguntas de 2 opciones posibles de respuesta, siendo solo 1 la correcta.
- a. Tienen 6 segundos para responder, si se pasan se da por incorrecta. Igual que en la fase I, hay un jugador portavoz para decir la respuesta definitiva.
 - b. Cada respuesta correcta suma 2 puntos, cada incorrecta resta 1 punto.
 - c. Gana el equipo que más puntos ha acumulado al final de la fase, teniendo como premio pasar a la fase IV final.
- IV. Volcán final dorado. Consiste en 10 volcanes/preguntas numeradas del 1 al 10, que están “conectados” al volcán dorado.
- a. Cada equipo finalista, con sus miembros activos, tiene sus 10 preguntas asociadas. Primero juega un equipo, cuando finalice el tiempo comienza el otro.
 - b. Son preguntas de respuesta directa, sin tener opciones para elegir como en las anteriores fases. Se da por válida la respuesta del portavoz.
 - c. En esta fase existen 2 vueltas, teniendo un total de 4 minutos para responder. En la 1ª vuelta cada equipo intenta responder sus 10 preguntas, pudiendo equivocarse una vez en cada pregunta y resolviendo de manera secuencial. En la 2ª vuelta

tienen la oportunidad de resolver las preguntas falladas o pasadas de la 1ª vuelta.

- d. Gana el equipo que más aciertos haya tenido tras finalizar el tiempo de respuesta.

3) Fase de cierre y conclusión (Fase 3)

La fase final del proyecto consiste en un test o cuestionario individual previo al examen escrito global del bloque en el aula, por medio de la aplicación web *Quizizz*. Esta fase es obligatoria realizarla.

Las cuestiones presentadas en la herramienta *Quizizz* englobarán todo el bloque temático impartido, y serán las mismas para toda la clase. Habrá todo tipo de preguntas, desde respuestas de verdadero y falso, multirrespuesta con 1 o varias soluciones correctas, con imágenes o vídeos... La novedad es que no tendrán un límite de tiempo para resolverlo. Por ello, gracias a una de las funciones de la aplicación, el docente puede comprobar cuánto tiempo han tardado en responder cada pregunta para luego verificar en clase si realmente se la sabe o simplemente ha copiado de otros alumnos. También se pueden comprobar las respuestas erróneas elegidas por ellos para su posterior corrección en clase.

Esta herramienta es de fácil acceso, con la intención de que la puedan realizar desde sus teléfonos móviles personales (también habrá acceso web por ordenador), y les lleve un período corto de tiempo realizarlo, ya que una de las intenciones de esta fase de cierre es que el alumno se sienta seguro y confiado con el previo estudio que ha hecho a lo largo del curso a la hora de enfrentarse al examen escrito. Otra intención del uso de esta aplicación es gracias a su función de poder ver entre los alumnos y el profesor, una clasificación comparativa de los resultados, pudiendo así incentivar una competencia entre ellos sana y productiva, con el propósito de que mejoren sus estudios y correspondientemente las notas.

4.2 CONTENIDOS

En este apartado se establecen los contenidos en los diferentes bloques en los que se ha dividido la asignatura de Biología en 2º de Bachillerato asociados a los temas del libro de texto que se seguirá durante todo el curso.

Las actividades de las diferentes metodologías de ese proyecto se guiarán en base a los contenidos de la Tabla 1.

Tabla 1. *Contenidos de las asignaturas distribuidos por bloques.*

Bloques	Contenidos	Temas
I. La base molecular y fisicoquímica de la vida	Los componentes químicos de la célula. Bioelementos: tipos, ejemplos, propiedades y funciones. Los enlaces químicos y su importancia en biología. Las moléculas e iones inorgánicos: agua y sales minerales. Fisicoquímica de las dispersiones acuosas. Difusión, ósmosis y diálisis. Las moléculas orgánicas. Glúcidos, lípidos, prótidos y ácidos nucleicos. Enzimas o catalizadores biológicos: Concepto y función. Vitaminas: Concepto. Clasificación	1. La base molecular de la vida 2. Los glúcidos y lípidos 3. Las proteínas 4. Los ácidos nucleicos
II. La célula viva. Morfología, estructura y fisiología celular	La célula: unidad de estructura y función. Morfología celular. Estructura y función de los orgánulos celulares. Modelos de organización en	5. La célula. Membrana y cubiertas celulares 6. El citoplasma celular 7. El núcleo celular. La

procariotas y eucariotas. Células animales y vegetales. La célula como un sistema complejo integrado: estudio de las funciones celulares y de las estructuras donde se desarrollan. El ciclo celular. La mitosis en células animales y vegetales. La meiosis, Su necesidad biológica en la reproducción sexual. Importancia en la evolución de los seres vivos. Las membranas y su función en los intercambios celulares. Permeabilidad selectiva. Los procesos de endocitosis y exocitosis. Introducción al metabolismo: catabolismo y anabolismo. Reacciones metabólicas: aspectos energéticos y de regulación. La respiración celular, su significado biológico. Diferencias entre las vías aeróbica y	reproducción celular 8. El metabolismo: Catabolismo 9. El metabolismo: Anabolismo
---	---

	anaeróbica. Orgánulos celulares implicados en el proceso respiratorio. Las fermentaciones y sus aplicaciones. La fotosíntesis: Localización celular en procariotas y eucariotas. Etapas del proceso fotosintético. Balance global. Su importancia biológica. La quimiosíntesis.	
III. Genética y evolución	La genética molecular o química de la herencia. Identificación del ADN como portador de la información genética. Concepto de gen. Replicación del ADN. Etapas de la replicación. Diferencias entre el proceso replicativo entre eucariotas y procariotas. El ARN. Tipos y funciones La expresión de los genes. Transcripción y traducción genéticas en procariotas y eucariotas. El código genético en la información genética Las mutaciones. Tipos.	10. Genética clásica 11. Genética molecular 12. Genética de poblaciones: Mutaciones y evolución 13. Ingeniería genética

Los agentes mutagénicos. Mutaciones y cáncer. Implicaciones de las mutaciones en la evolución y aparición de nuevas especies. Genética mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia. Determinismo del sexo y herencia ligada al sexo e influida por el sexo. Evidencias del proceso evolutivo. Darwinismo y neodarwinismo: la teoría sintética de la evolución. La selección natural. Principios. Mutación, recombinación y adaptación. Evolución y biodiversidad.		
IV. El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología	Microbiología. Concepto de microorganismo. Microorganismos con organización celular y sin organización celular. Bacterias. Virus. Otras formas acelulares: Partículas infectivas subvirales. Hongos microscópicos. Protozoos. Algas	14. Microbiología y Biotecnología

	microscópicas. Métodos de estudio de los microorganismos. Esterilización y Pasteurización. Los microorganismos en los ciclos geoquímicos. Los microorganismos como agentes productores de enfermedades. La Biotecnología. Utilización de los microorganismos en los procesos industriales: Productos elaborados por biotecnología.	
V. La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones	El concepto actual de inmunidad. El sistema inmunitario. Las defensas internas inespecíficas. La inmunidad específica. Características. Tipos: celular y humoral. Células responsables. Mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria. La memoria inmunológica. Antígenos y anticuerpos. Estructura de los anticuerpos. Formas de acción. Su función en la respuesta	15. Inmunología

inmune. Inmunidad
 natural y artificial o
 adquirida. Sueros y
 vacunas. Su importancia
 en la lucha contra las
 enfermedades
 infecciosas.
 Disfunciones y
 deficiencias del sistema
 inmunitario. Alergias e
 inmunodeficiencias. El
 sida y sus efectos en el
 sistema inmunitario.
 Sistema inmunitario y
 cáncer. El trasplante de
 órganos y los problemas
 de rechazo.

4.3 ACTIVIDADES

Las actividades a desarrollar en el modelo de aula invertida y gamificación se detallarán en el siguiente apartado, pero no en su totalidad, ya que los tipos de actividades serán las mismas para cada bloque pero con diferentes contenidos. Se expondrán varias actividades tipo de diferentes bloques en las tablas 2, 3, 4, 5, 6 y 7 presentadas a continuación.

Tabla 2. *Actividad 0 sobre el tutorial de recursos TIC*

Actividad 0	Semana 1
Tutorial recursos TIC	Dedicación: 60 o 90 minutos
Aunque estemos en la generación digital de alumnos, y la mayoría se valgan por sí mismos en los dispositivos electrónicos que solemos usar a diario (ordenador, tabletas, móviles...), hay que asegurar el grado de conocimiento digital de las herramientas específicas a usar en el curso. No solo para el alumnado, sino también para las familias que les	

acompañan durante el curso y le puedan ayudar desde casa. Así conseguimos que los alumnos se habitúen a los recursos TIC y promovemos su autonomía.
Tarea
Se verá en clase los vídeos tutoriales de <i>EDPuzzle</i> , <i>Quizizz</i> , <i>Wix</i> y <i>Google Drive</i> creados por el propio profesor o tomados de internet. Así se garantiza que los alumnos sabrán manejarse por sí mismos recorriendo las herramientas, visitando los diferentes espacios online, etc. También nos aseguramos de que sepan registrarse en cada una de las plataformas correctamente.
Recursos
Pantalla digital o proyector en pizarra

Tabla 3. *Actividad 1 con EDPuzzle*

Actividad 1-Bloque I	Semana 1
Aula Invertida con <i>EDPuzzle</i>	Dedicación: 45 o 60 minutos
Esta actividad se repetirá al comienzo de cada unidad didáctica de cada bloque a través de la aplicación <i>EDPuzzle</i> . Afianzado el buen uso de la aplicación, al inicio de la semana de la unidad didáctica el alumno hará esta actividad en casa previa a las clases teóricas. Permitiendo a cada uno avanzar al ritmo que necesite y comprobando el compromiso de cada uno. El alumno se convierte aquí en el centro del aula, siendo un miembro activo en las clases teóricas al tener una base de la teoría previa a la clase, pudiendo dedicarse la clase a mayor resolución de dudas y debates.	
Tarea	
En el tema 3 “Las proteínas”, el alumno deberá obligatoriamente visualizar el vídeo correspondiente previo al comienzo del tema en el aula. Se tratará de un vídeo resumen repleto de imágenes donde se escuchará la voz del profesor explicando. Se centrará en la clasificación de las proteínas, la estructura de los aminoácidos, las propiedades físico-químicas de los aminoácidos, el enlace peptídico, los niveles estructurales de las proteínas, sus propiedades y funciones, los tipos de	

proteínas, las enzimas y las vitaminas. El alumno debe como mínimo visualizar los vídeos con los apartados que se darán en la clase siguiente. Habrá cuestiones durante el vídeo para contestar como por ejemplo: “¿Qué quiere decir que los aminoácidos tiene carácter anfótero?”, “El enlace peptídico establece un enlace entre el grupo α-carboxilo de un aminoácido y el grupo α-carboxilo de otro aminoácido. ¿Verdadero o Falso?”, “¿Qué estructuras son afectadas por la desnaturalización de una proteína?”, “Dime un ejemplo de alimento especificando el nombre de la/s proteína/s que lo/s contiene/n”.
Recursos
Ordenador, tableta o teléfono móvil con acceso a internet Libro de texto

Tabla 4. *Actividad 2 con Wix*

Actividad 2-Bloque II	Semana 20
Aula Invertida con Wix	Dedicación: A elegir por el alumno
El uso de la web <i>Wix</i> creada específicamente por el profesor, al ser voluntario, el alumno tendrá libertad para escoger qué repasar, qué ver o investigar. En esta web se pondrán vídeos repaso, películas, series, documentales... Todos orientados a la temática del bloque que se esté impartiendo. Esta actividad tiene un objetivo primordial de fomentar la mentalidad científica y el pensamiento crítico en la ciencia, se intenta que les llame la atención la ciencia más de lo normal.	
Tarea	
-Visualización de un vídeo explicativo detallado sobre la transferencia de electrones en el metabolismo: óxido-reducción -Documental “La cerveza. Elaboración tradicional de esta bebida fermentada. Oficios perdidos” -Visualización de un vídeo del experimento sobre el test del espejo de plata “Creando un espejo de plata-Test de Tollens” -Lectura del trabajo “Los cianuros como veneno en la toxicología forense”.	
Recursos	

Tabla 5. Actividad 3 de ¡Boom-Biologist!

Actividad 3 - Bloque IV	Semana 34
Concurso ¡Boom-Biologist!	Dedicación: 120 minutos (si es necesario)
Se expone aquí la actividad del juego ya descrita en la descripción del proyecto. Siguiendo la mecánica explicada al inicio del concurso, o incluso en la sesión dedicada a los tutoriales, dará comienzo a la ejecución del mismo. Recordar que hay preguntas del concurso que no son específicas del bloque que se esté impartiendo. Con esta actividad potenciamos el trabajo en equipo, el trabajo colaborativo, mejorar el ambiente entre ellos y el compromiso de los alumnos con la Biología, comprobando así cuánto interés tienen en la asignatura. Además, es clave en esta actividad que el alumno sea el protagonista del aula.	
Tarea	
Se exponen ejemplos de preguntas del concurso de cada fase:	
“Volcanes activos”	
1. ¿Qué animal vive en manada?	
-Koala -Topo -Hormiga -Perezoso	
2. ¿A qué reino de seres vivos pertenecen las algas?	
-Moneras -Plantas -Hongos -Protoctistas	
3. ¿Qué microbiólogo alemán descubrió el bacilo de la tuberculosis?	
-Mendel -Robert Koch -Alexander Fleming -Louis Pasteur -Marie Curie	
4. ¿Cuál de los siguientes mecanismos de reproducción NO se da en bacterias?	
-Fisión binaria - Conjugación -Transducción -Fecundación - Transformación	
“Volcán estratégico”	
Tema elegido: Enfermedades infecciosas	
Pregunta: ¿Cuáles son enfermedades bacterianas?	
Tuberculosis / Tétanos / Gripe / Botulismo / Varicela / Cólera / Peste /	

Sarampión / Gonorrea / Sífilis

“Volcán de plata”

- ¿Quién fue el creador de la teoría de la selección natural? Darwin / Lamarck
- ¿Qué tipo de células tienen un núcleo rodeado de membrana? Procariotas / Eucariotas
- ¿Qué tejido vascular transporta savia bruta en las plantas? Xilema / Floema
- ¿Qué ser vivo pertenece al reino Moneras? Arqueas / Hongos
- ¿Cómo se llama a un grupo de microorganismos del reino Hongos? Ascomicetos / Ascomicetaria
- Grupo de microorganismos que no suelen ser patógenos pero pueden causar infección: Aleatorios / Oportunistas
- ¿A qué filo de animales pertenecen las medusas? Cnidarios / Moluscos
- ¿Qué microorganismo es responsable de la fermentación de la cerveza? *Saccharomyces cerevisiae* / *Leuconostoc citrovorum*

“Volcán final dorado”

1. Fase del virus extracelular y metabólicamente inerte: Virión
2. Ciclo infectivo de un virus que concluye con muerte de célula infectada y liberación de nuevas partículas virales: Lítico
3. Grupo de plantas donde la semilla está protegida por el fruto: Angiospermas
4. Nombre del científico que descubrió el proceso de la pasteurización: Louis Pasteur
5. Las bacterias pueden ser de 2 tipos, según la tinción de Gram: Positivas y negativas
6. Proceso de reproducción de bacterias donde el ADN se transfiere por contacto directo a través de *pili* conjugativos: Conjugación
7. Fecundación en animales donde los óvulos y espermatozoides son liberados al medio acuático para fusionarse: Externa
8. Capa de la Tierra que se sitúa entre la corteza y el núcleo, siendo el

82% del volumen del planeta: Manto 9. Proceso químico donde intervienen microorganismos donde el ión amonio es oxidado a nitritos: Nitrificación 10. Nombre más común del género de las bacterias que participan en la fabricación del yogur y del queso: <i>Lactobacillus</i>
Recursos
Aula auxiliar para el concurso (sala común, biblioteca...) Pantalla digital o pizarra con proyector Temporizador o cronómetro Cartulinas para presentador del concurso

Tabla 6. Actividad 4 con Quizizz

Actividad 4 – Bloque III	Semana 32
Cuestionario en Quizizz	Dedicación: Sin límite de tiempo
Como repaso final antes del examen global del bloque correspondiente, la semana previa los alumnos harán un cuestionario en la aplicación Quizizz. De esta forma se hace un “remate” final al estudio que hayan hecho, sin que tengan presión por el tiempo y se piensen bien las respuestas para razonarlas. Con ello, reforzamos la participación y el compromiso de la asignatura, su autonomía a la hora de enfrentarse a un examen y seguir habituándose con herramientas TIC.	
Tarea	
Habrà multitud de preguntas variadas, como por ejemplo: -Los genes se definen como... : Proteínas que se encuentran en el núcleo / Unidades que determinan los distintos caracteres hereditarios / Las variaciones surgidas por mutación / Células características de las bacterias -Los individuos heterocigotos poseen dos alelos idénticos: Verdadero / Falso -¿Qué leyes pertenecen a Mendel? Primera ley o principio de uniformidad / Cuarta ley o principio de cruzamiento / Tercera ley o principio de	

combinación independiente / Segunda ley o principio de segregación
-Genes que presentan variedad alélica surgida por mutación y provoca la muerte del organismo: Genes mortales / Genes letales
-Dibujo de las regiones del gen, señala los nombres de las letras A, B y C: A es la región promotora, B es la región codificante, C es la región terminadora
-¿Qué orgánulo participa en la traducción de las proteínas? Vacuolas / Núcleo / Ribosomas / Nucleolo
-¿Cuál NO es una característica del código genético? Cuasiuniversal / No es solapado / No es ambiguo / No existen codones sinónimos
-Nombra los diferentes tipos de mutaciones cromosómicas: Por inversión, por delección, por duplicación, por translocación.
-Técnica que consigue multiplicar un determinado fragmento de ADN millones de veces: Clonación molecular / PCR / Mutación excepcional / Bloqueo génico
Recursos
Ordenador, tableta o teléfono móvil con acceso a internet

Tabla 7. Actividad 5 con Google Drive

Actividad 5	Semana: Indiferente
Uso de Google Drive	Dedicación: A elegir por alumno
La herramienta de <i>Google Drive</i> servirá para que los alumnos abran cualquier línea de debate científico, ya sea con noticias de actualidad, teorías, experimentos... También podrán publicar cualquier duda respecto al contenido teórico de cualquier bloque y unidad didáctica. En esta actividad todos pueden escribir bajo el mismo archivo, incluso manteniendo conversaciones en directo. Con ello principalmente intentamos que potencien su pensamiento crítico y reflexivo que se debe	

tener en la ciencia.
Tarea
Ejemplos como: -Qué opinas sobre el artículo de la viróloga Margarita del Val “Coronavirus, una llamada a la sensatez y a la responsabilidad”. -Comentario acerca de la película “Gattaca” de Andrew Niccol.
Recursos
Ordenador, tableta o teléfono móvil con acceso a internet

4.4 RECURSOS

En el proyecto de metodología de aula invertida y gamificación se utilizarán diferentes tipos de recursos, explicados seguidamente:

- Recursos humanos
 - Profesor/a de Biología
 - Alumnos de 2º de Bachillerato de Biología
- Recursos materiales
 - Libro de texto Biología 2º Bachillerato. Editorial EDELVIVES.
 - Aula auxiliar para el concurso en fase de desarrollo
 - Dispositivos electrónicos como ordenador, tabletas o móviles para su utilidad en el aula invertida
 - Pantalla o pizarra digital para proyectar las preguntas del concurso
 - Temporizador o cronómetro
 - Cartulinas para las preguntas y respuestas del presentador del concurso
 - Lápices, bolígrafos y rotuladores
- Recursos TIC
 - *EDPuzzle*: Es una aplicación web y herramienta gratuita utilizada para convertir cualquier vídeo en una clase interactiva. Con esta aplicación se puede cortar el vídeo, añadir pistas de audio, incluir test o preguntas de desarrollo. Con este recurso, los participantes pueden

conocer sus aciertos y las notas conseguidas, incluyendo un sistema de recompensas para quien alcance los mejores resultados y exponerlos en forma de hoja esquemática.

- *Wix*: Es una plataforma para el desarrollo web basado en la “nube”. Gracias a ella podemos crear sitios web HTML5 y sitios móviles a través de sus múltiples funciones y herramientas. Puede ser gratuito o no, usando sus diferentes plantillas.
- *Quizizz*: Es una web o aplicación gratuita que permite crear cuestionarios online donde los alumnos pueden responder de tres maneras: Como juego directo, como tarea o de manera individual. Tiene algunas novedades respecto a otras aplicaciones similares como la creación de “memes” tras una respuesta correcta o incorrecta, la inclusión de imágenes en las respuestas además de las preguntas, revisión de los fallos tras acabar el test, informes completos en archivos con todos los detalles de las pruebas, seleccionar que el tiempo de respuesta no valga puntos, y tiene la posibilidad de mostrar una clasificación entre el alumnado para que ellos vean en qué posición van a lo largo de la prueba.
- *Google Drive*: Es un servicio de alojamiento de archivos de Google, también usada como “nube”. Cada usuario cuenta con un espacio gratuito para almacenar sus archivos, accesible desde todos los dispositivos. Se pueden crear, subir y editar archivos o documentos (con opción de descarga), permite el trabajo colaborativo en un mismo documento de forma autónoma, utiliza comandos de voz...

4.5 TEMPORALIZACIÓN

El curso académico en Bachillerato comienza el 15 de septiembre y finaliza el 24 de junio. Comprende de 3 trimestres/evaluaciones con un total de alrededor de 39 semanas lectivas:

-1º Trimestre/Evaluación: Del 15 de septiembre al 22 de diciembre (Inicio vacaciones de navidad). Comprende semana 1 a la semana 15.

-2º Trimestre/Evaluación: Del 7 de enero al 26 de marzo (inicio de vacaciones de Semana Santa). Comprende de semana 17 a la semana 27.

-3º Trimestre/Evaluación: Del 5 de abril al 24 de junio. Comprende de la semana 28 a la semana 39.

Se imparten 4 horas por semana lectiva normal de la asignatura de Biología, teniendo un total de 120 horas lectivas, quedando así la temporalización general de los contenidos presentada en la tabla 8.

Tabla 8. *Temporalización de los contenidos en horas*

BLOQUE	TÍTULO	TEMPORALIZACIÓN (HORAS)	EVALUACIÓN
I	La base molecular y fisiológica de la vida	36	1ª
II	La célula viva. Morfología, estructura, y fisiología celular.	18	1ª, 2ª
III	Genética y evolución.	22	2ª, 3ª
IV	El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología.	24	3ª
V	La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones	20	3ª

A continuación, se presenta el cronograma del Bloque I en la tabla 9, teniendo en cuenta que el Bloque 1 consta de 4 unidades didácticas y el examen global será la semana 13:

Tabla 9. *Cronograma Bloque I*

Tareas	Semanas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tutoriales															
EDPuzzle															
Wix															
Boom-Biologist															
Quizizz															
Google Drive															

Seguidamente se muestra en la tabla 10 el cronograma del Bloque II, teniendo en cuenta que el Bloque 2 consta de 5 unidades didácticas y el examen global será la semana 25:

Tabla 10. *Cronograma Bloque II*

Tareas	Semanas														
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
EDPuzzle															
Wix															
Boom-Biologist															

Quizizz															
Google Drive															

Ahora se expone el cronograma del Bloque III en la tabla 11, teniendo en cuenta que el Bloque 2 consta de 4 unidades didácticas y el examen global será la semana 33:

Tabla 11. *Cronograma Bloque III*

Tareas	Semanas								
	25	26	27	28	29	30	31	32	33
EDPuzzle									
Wix									
Boom-Biologist									
Quizizz									
Google Drive									

A continuación, se presenta en la tabla 12 el cronograma del Bloque IV, teniendo en cuenta que el Bloque 4 consta de 1 unidad didáctica y el examen global será la semana 35:

Tabla 12. *Cronograma Bloque IV*

Tareas	Semanas		
	33	34	35

EDPuzzle			
Wix			
Boom- Biologist			
Quizizz			
Google Drive			

Por último se presenta el cronograma del Bloque V en la tabla 13, teniendo en cuenta que el Bloque 5 consta de 1 unidad didáctica y el examen global será la semana 38:

Tabla 13. *Cronograma Bloque V*

Tareas	Semanas		
	36	37	38
EDPuzzle			
Wix			
Boom- Biologist			
Quizizz			
Google Drive			

5. EVALUACIÓN

Como toda propuesta de innovación, este proyecto de aula invertida y gamificación carece de sentido si no se evalúan sus procesos, y se revisan las actividades y resultados. Es elemental valorar la eficacia educativa de los modelos, ya que sería inservible aplicar estas metodologías si no se observa una mejoría en la evaluación del alumnado, por ello hay que tener una visión crítica y constructiva en el proyecto. De esta forma, se podría hallar un margen

de mejora para intentar incrementar el rendimiento académico de la clase y su motivación hacia la asignatura de Biología.

A la hora de aplicar el aula invertida y la gamificación nos encontraremos con algunos inconvenientes en la planificación y responsabilidad por parte del profesor. Por ello se recomiendan diversos consejos como que se comprueben las posibles limitaciones en el aspecto técnico (ordenadores, aulas, móviles, acceso a internet...) o aportar una guía clara, concisa, sencilla y organizada para que la aplicación de las técnicas no sea un laberinto y un retroceso para el alumno.

Cabe resaltar que una de las limitaciones más influyente es el acceso a los vídeos, aplicaciones y programas por la escases de tecnología en las casas de los alumnos, pudiendo esto impedir continuar el ritmo de las metodologías. Por ello hay que tener una organización previa a las actividades muy estudiada, y poder facilitar al alumno recursos (aunque sea en el centro y no en casa) para poder ejecutar las actividades. Esto puede arrastrar por parte de las familias el rechazo a estas metodologías porque pueden verlo como una barrera a las otras asignaturas o a la falta de tiempo que tienen fuera del horario escolar para poder realizarlas. Por todo esto, la evaluación de este proyecto conlleva un gran esfuerzo y dedicación vocacional por parte del docente en el aula.

La evaluación al alumnado del aula invertida y gamificación se encuentra dentro de la evaluación continua de la asignatura de Biología, teniendo una valoración del 40% de la nota total.

Se aplicará de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Decreto 110/2016, de 14 de junio, de Educación (BOJA núm. 122, 28 junio 2016) y la Orden de 14 de julio de 2016, de Educación (BOJA núm. 144, 28 julio 2016) modificado por el Decreto 182/2020, de 10 noviembre, de Educación y Deporte (BOJA núm. 221, 16 noviembre 2020) y la Orden de 15 de enero de 2021, de Educación y Deporte (BOJA Extraordinario núm. 7, 18 enero 2021) durante el curso la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, formativa, integradora y diferenciada y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Las actividades desarrolladas en estas metodologías tendrán diferentes grados de realización según las capacidades del alumnado, para así detectar

las dificultades en ellos en el momento que se producen, conocer las causas y aplicar las medidas necesarias para asegurar la adquisición de las competencias imprescindibles que le permitan superar la materia completa.

Se tendrán en cuenta una serie de elementos para la evaluación continua de los alumnos, que serán:

- Correcta expresión oral y escrita
- Responsabilidad en sus actuaciones
- Actitud y atención hacia la asignatura
- Aprovechamiento de las actividades en el horario fuera de clase
- Participación en todas las fases de las metodologías

Los criterios de evaluación a superar por el alumnado para aprobar la evaluación continua según el bloque que corresponda serán los siguientes:

Bloque I

- 1) Determinar las características fisicoquímicas de los bioelementos que les hacen indispensables para la vida.
- 2) Argumentar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos biológicos.
- 3) Argumentar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos biológicos.
- 4) Identificar los tipos de monómeros que forman las macromoléculas biológicas y los enlaces que les unen.
- 5) Determinar la composición química y describir la función, localización y ejemplos de las principales biomoléculas orgánicas.
- 6) Comprender la función biocatalizadora de los enzimas valorando su importancia biológica.
- 7) Señalar la importancia de las vitaminas para el mantenimiento de la vida.

Bloque II

- 1) Establecer las diferencias estructurales y de composición entre células procariotas y eucariotas.
- 2) Interpretar la estructura de una célula eucariótica animal y una vegetal, pudiendo identificar y representar sus orgánulos y describir la función que desempeñan.
- 3) Analizar el ciclo celular y diferenciar sus fases.

- 4) Distinguir los tipos de división celular y desarrollar los acontecimientos que ocurren en cada fase de los mismos.
- 5) Argumentar la relación de la meiosis con la variabilidad genética de las especies.
- 6) Examinar y comprender la importancia de las membranas en la regulación de los intercambios celulares para el mantenimiento de la vida.
- 7) Comprender los procesos de catabolismo y anabolismo estableciendo la relación entre ambos.
- 8) Describir las fases de la respiración celular, identificando rutas, así como productos iniciales y finales.
- 9) Diferenciar la vía aerobia de la anaerobia.
- 10) Pormenorizar los diferentes procesos que tienen lugar en cada fase de la fotosíntesis.
- 11) Justificar su importancia biológica como proceso de biosíntesis, individual para los organismos, pero también global en el mantenimiento de la vida en la Tierra.
- 12) Argumentar la importancia de la quimiosíntesis.

Bloque III

- 1) Analizar el papel del ADN como portador de la información genética.
- 2) Distinguir las etapas de la replicación diferenciando los enzimas implicados en ella.
- 3) Establecer la relación del ADN con la síntesis de proteínas.
- 4) Determinar las características y funciones de los ARN.
- 5) Elaborar e interpretar esquemas de los procesos de replicación, transcripción y traducción.
- 6) Definir el concepto de mutación distinguiendo los principales tipos y agentes mutagénicos.
- 7) Contrastar la relación entre mutación y cáncer.
- 8) Formular los principios de la Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas y establecer la relación entre las proporciones de la descendencia y la información genética.
- 9) Diferenciar distintas evidencias del proceso evolutivo.

- 10) Reconocer, diferenciar y distinguir los principios de la teoría darwinista y neodarwinista.
- 11) Reconocer la importancia de la mutación y la recombinación.

Bloque IV

- 1) Diferenciar y distinguir los tipos de microorganismos en función de su organización celular.
- 2) Describir las características estructurales y funcionales de los distintos grupos de microorganismos.
- 3) Valorar la importancia de los microorganismos en los ciclos geoquímicos.
- 4) Reconocer las enfermedades más frecuentes transmitidas por los microorganismos y utilizar el vocabulario adecuado relacionado con ellas.
- 5) Evaluar las aplicaciones de la biotecnología y la microbiología en la industria alimentaria y farmacéutica y en la mejora del medio ambiente.

Bloque V

- 1) Desarrollar el concepto actual de inmunidad.
- 2) Distinguir entre inmunidad inespecífica y específica diferenciando sus células respectivas.
- 3) Discriminar entre respuesta inmune primaria y secundaria.
- 4) Identificar la estructura de los anticuerpos.
- 5) Diferenciar los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.
- 6) Describir los principales métodos para conseguir o potenciar la inmunidad.
- 7) Investigar la relación existente entre las disfunciones del sistema inmune y algunas patologías frecuentes.

A continuación, se presentan las rúbricas que se tendrán en cuenta en la tabla 14 para el trabajo en equipo desarrollado durante la fase de desarrollo en el concurso:

Tabla 14. Rúbricas para el concurso

Notas	Insuficiente	Mejorable	Satisfactori o	Excelente
Participación y colaboración	Un miembro o ninguno ha participado activamente	La mitad de los miembros ha participado	La mayor parte de los miembros han participado	Todos los miembros han participado
Interacción entre miembros	Solo un miembro ha expresado su opinión, sin diálogo entre ellos e imponiéndose a la respuesta de ese miembro	Solo en la mitad de las preguntas los miembros han expresado y escuchado libremente sus opiniones y puntos de vista, llegando a un consenso	En la mayoría de las preguntas, los miembros han expresado y escuchado libremente sus opiniones y puntos de vista, llegando a un consenso	En todas las preguntas, los miembros han expresado y escuchado libremente sus opiniones y puntos de vista, llegando a un consenso
Asunción de funciones y responsabilidades	Solo un miembro o ninguno las han ejercido	Solo la mitad de los miembros las han ejercido	La mayor parte del equipo las han ejercido	Todos los miembros las han ejercido
Actitud de equipo	No trabajan de forma respetuosa y	Hay problemas de respeto constantemente	Casi siempre se animan y	Siempre se animan y respetan

deportiva	e sin animarse	respetan	entre ellos
-----------	----------------	----------	-------------

En la tabla 15, se muestra el objetivo general (OG) y los cinco objetivos específicos (OE) por orden, mostrando cómo se logran dichos objetivos a través de los recursos y actividades que forman esta propuesta de innovación.

Tabla 15. Vinculación entre OG, OE, recursos y actividades

Objetivos	OG	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5
Recursos metodológicos						
Aula invertida	X	X	X	X	X	
Gamificación	X	X			X	X
Recursos TIC						
EDPuzzle	X	X	X			
Wix	X	X	X	X	X	
Quizizz	X	X	X			
Google Drive	X		X		X	X
Actividades						
Tutorial	X	X	X	X		
Concurso	X	X			X	X

Estas metodologías tienen una gran influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado, por ello se presentan en la tabla 16 una serie de preguntas con sus opciones de respuesta para que los alumnos valoren estas metodologías y el trabajo colaborativo.

Tabla 16. Preguntas y respuestas de encuesta de valoración

Encuesta de valoración de aula invertida y gamificación		
PREGUNTAS		RESPUESTAS
1	¿Qué te parece ver los vídeos antes de ir a clase?	Me ha ayudado a entender la materia
		No he visto los vídeos
		No me gusta
		Entendía peor la materia
2	¿Te ha sido de ayuda de refuerzo los test por Quizziz antes del examen?	Sí, han reforzado mi estudio
		Sí, pero sin el test hubiera estudiado lo mismo
		No, pero tampoco ha sido molestia
3	¿Qué te ha parecido EDPuzzle?	No lo he utilizado
		Me gusta
		No me gusta
		Lo he utilizado poco
4	¿Qué te ha parecido Quizizz?	No lo he utilizado
		Me gusta
		No me gusta
		Lo he utilizado poco

5	¿Qué te ha parecido Wix?	Me gusta
		No me gusta
		No lo he utilizado
		Lo he utilizado poco
6	¿Qué te ha parecido el juego del concurso?	Me ha encantado, quiero repetir y me ha ayudado a reforzar conocimientos
		Me ha gustado, pero haría cambios en la mecánica del juego
		No me ha gustado
		No soporto los juegos y concursos en mis estudios
7	¿Te gusta trabajar en equipo?	Sí, siempre
		Sí, pero depende de qué trabajos
		No, en ninguna situación

6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

El modelo de aula invertida y de gamificación desarrollados a lo largo del trabajo pretenden desarrollar, mejorar y potenciar cada una de las competencias exigidas a superar a un alumno del nivel de 2º de Bachillerato. Un alumno de esta categoría se enfrenta, a mi parecer, al curso más difícil de toda su estancia en el centro. El alumno está sometido a las presiones de acabar su ciclo completo en el instituto para su incursión en el mercado laboral y en muchos de los casos, a superar las pruebas de acceso a la universidad, con la consiguiente presión de mejorar la nota lo máximo posible, ya que puede

quedar fuera de la carrera universitaria elegida. No hay que olvidar en ningún momento que todos los futuros docentes hemos sido alumnos de Bachillerato, resaltando la exclusiva empatía que tenemos hacia ellos. Todos los que hemos pasado el filtro de Bachillerato, en nuestros estudios posteriores ya dan por hecho que las competencias científicas, cognitivas, sociales y emocionales las hemos adquirido al finalizar Bachillerato, pero el nivel y la calidad de los alumnos al entrar en las carreras universitarias no lo demuestran completamente.

Por ello, ante la difícil misión como alumno de gestionar el tiempo de estudio entre todas las materias, el aula invertida sirve como principal ayuda. No es novedad que un alumno, da igual cuántas veces se le avise de que tiene que llevarlo todo al día (tanto la teoría como las actividades), que luego no haga caso de este aviso. Bajo mi experiencia estudiantil además, aunque uno tenga el empeño de conseguir este objetivo, por la acumulación y solapamiento de trabajos y exámenes entre todas las asignaturas no puede llevar al día la asignatura de Biología. El modelo de aula invertida elimina en gran medida este gran contratiempo. Forzar al alumno a leer y entender el temario antes del comienzo de las clases, le evita (al menos en Biología), de tener que estudiar desde cero el contenido en los últimos días antes de los exámenes. También es una forma clara y concisa de demostrar como alumno la participación y el compromiso en el día a día al profesor con la asignatura.

Para desarrollar las competencias cognitivas, el papel de la gamificación es un punto a favor. Un alumno tiende a esforzarse y motivarse más a la hora de demostrar que sabe delante de todos sus compañeros que ante a un papel escrito de un examen. Cuando se enfrentan a preguntas en solitario en un examen, el alumno muchas veces tiende a refugiarse entre las preguntas que resuelve correctamente para restarle importancia a las cuestiones que no sabe responder. En cambio, en el ejemplo de la actividad del concurso, el alumno por el simple hecho de competir y superar al resto de compañeros, tiende a ser más valiente a la hora de razonar y justificar sus respuestas. Además de que para quedar bien ante la clase y el profesor en público se fuerza más en estudiar el temario previamente al concurso, lo que le hace trabajar más desde casa y tener más compromiso.

Para ejecutar estas metodologías innovadoras soy plenamente consciente de las posibilidades reales que existen de llevarlas a cabo. Sobre todo porque es difícil integrarlo en las programaciones clásicas que se han ido dando en Biología de 2º de Bachillerato, ya que el propio docente tiene la presión de que están a las puertas de las pruebas de acceso a la universidad, y estas actividades no deben entorpecer la programación exigida por el centro. Ante ello, la principal garantía de su puesta en práctica y éxito es la organización previa del profesor. Debe ser una organización meticulosa y abierta a modificaciones a lo largo del curso, ya que al fin y al cabo la clase debe mantener un ritmo general igualado. Siempre hay que contar con las limitaciones tecnológicas de cada alumno, ya que no siempre se da que toda la clase tiene acceso a los recursos TIC mencionados. Para solventar esta limitación, el docente tiene que organizarse con el centro para que si se diese el caso de que alguno de los alumnos no tenga acceso a estos recursos en casa, el propio centro se lo pueda facilitar en horarios fuera de clase, ya sea con acceso internet o el uso de ordenadores. De hecho, esto es una de los puntos fuertes que yo he observado en mis cursos universitarios gracias a las bibliotecas, porque cuando me hacía falta acudir a diferentes recursos tecnológicos, aquí me los facilitaban por el simple hecho de ser estudiante de la facultad. Por problemas de presupuesto y logística los centros educativos de secundaria no tienen esta facilidad.

El proyecto puede tener como un posible obstáculo las propias familias del alumnado. Puedo llegar a entender que un padre o una madre rechace estas metodologías porque pueden asociarlo más como un freno al alumno y creer que yo considero la asignatura de Biología por encima del resto. Ante ello, previo a los tutoriales de los recursos y a la organización, el docente debe integrar a las familias y darles las mismas explicaciones que a los alumnos para que entiendan realmente el objetivo del proyecto (ampliable a más asignaturas), y que sepan de primera mano que es complementario y positivo para ellos ante el futuro que les viene como futuros estudiantes universitarios. Más bien es hacerles entender que gracias a estas metodologías, los alumnos acogen una autonomía suficiente para enfrentarse a los estudios superiores que hagan después de acabar Bachillerato. En muchas ocasiones, la transición de Bachillerato a Universidad impresiona al alumno porque en la Universidad

se encuentra de repente que tiene que buscarse la vida en solitario para superar la carrera, y gracias a estas metodologías el alumno ya va reforzado para estas situaciones.

El carácter innovador del proyecto reside primordialmente en situar al alumno como protagonista de la clase y de la asignatura, reduciendo ese gran porcentaje de clases magistrales que aún siguen en los centros donde el alumno se dedica solamente a escuchar y mirar al profesor mientras explica, perdiendo interés en ir a la clase y desmotivándose para el estudio. Por ello este proyecto tiene una gran proyección de evolución. Primeramente porque los docentes con más antigüedad pueden integrar estas actividades en sus clases, y de esta forma aprovechar el poder de experto que tienen de base, siendo una excelente mezcla de tipos de enseñanza para el alumnado. Y luego porque el proyecto puede aplicarse en todas las asignaturas de cualquier nivel educativo de secundaria o Bachillerato. Los profesores interesados sobre estas metodologías, pueden modificar las actividades para poder aplicarlas en asignaturas que no son científicas como Historia, Inglés o Lengua Castellana y Literatura, e incluso llegar a juntar la actividad del concurso y tener un carácter más integrador y más completo.

Como conclusión de la reflexión, me he centrado en la similitud de las carencias experimentadas en las prácticas del centro con aquellas que yo tenía como propio alumno de Bachillerato. Realmente los alumnos que he tenido en las prácticas han sido como un espejo para mí, donde me he visto reflejado en muchas situaciones, tanto a nivel emocional por el estrés de terminar una etapa educativa y poder lograr entrar en la carrera que yo deseaba, como a nivel cognitivo en el cual me sentía a veces perdido en algunos contenidos de la asignatura por falta de concentración o por falta de interacción con el profesorado en el aula, lo que hacía que me desmotivara para seguir con la que yo considero la asignatura más bonita de mi trayectoria estudiantil. Cada una de las actividades y metodologías proyectadas en este trabajo las he desarrollado en mayor medida como si yo fuera el alumno, no el profesor, y así pienso que realmente se avanza en una educación de mejor calidad, y sobre todo, motivadora.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliberas, J., Gutierrez, R., & Izquierdo Aymerich, M. (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 9, 17-24.
- Aznar Díaz, I., Cáceres Reche, M. D. P., & Romero Rodríguez, J. M. (2018). Indicadores de calidad para evaluar buenas prácticas docentes de «mobile learning» en Educación Superior.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). Dale la vuelta a tu clase. *Madrid: Ediciones SM*.
- Chilingaryan, K., & Zvereva, E. (2017). Methodology of flipped classroom as a learning technology in foreign language teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 1500-1504.
- Cuervo, C. M., Castro, R. P., Fernández, A. G., Suárez, M. V. A., & González, E. L. (2017). ¿Influye el aula invertida en la motivación y el rendimiento académico de estudiantes universitarios?. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 660-666.
- Dole, S., Bloom, L., & Kowalske, K. (2016). Transforming pedagogy: Changing perspectives from teacher-centered to learner-centered. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 10(1), 1.
- Furió, C.; Vilches, A.; Guisasola, J. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (3), 365-376.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126-140.

Olivera, S. W. (2011). Taxonomía de bloom. *Universidad Cesar Vallejo*, 4.

Parra Giménez, F. J. (2017). La taxonomía de Bloom en el modelo flipped classroom. *Publicaciones didácticas*, 86(1), 176-179.

Pedrinaci, E., Alcalde, S., Alfaro, P., Almodóvar, G.R., Barrera, J.L., Belmonte, A., Brusi, D., Calonge, A., Cardona, V., Crespo-Blanc, A., Feixas, J.C., Fernández-Martínez, E., González-Díez, A., Jiménez-Millán, J., López-Ruiz, J., Mata-Perelló, J.M., Pascual, J.A., Quintanilla, L., Rábano, I., Rebollo, L., Rodrigo, A. y Roquero, E. (2013). Alfabetización en ciencias de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21.2, 117-129.

Romo, M. G. A., Montes, J. F. C., & en Procesos, E. D. L. M. (2018). Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales. *Directorio*, 8(31), 41.

Torrecilla Manresa, S. (2018). Flipped Classroom: Un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science. *Revista Iberoamericana de Educación* 76 (1), 9-22

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. " O'Reilly Media, Inc."

