



Universidad Internacional de La Rioja

Facultad de Educación

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

**¡Un viaje al Sistema Solar! *Flipped*
Classroom para los alumnos de Biología y
Geología de 1º de ESO**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Juan Luis Reyes Guindo
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Biología y Geología
Director/a:	Ana Gutiérrez Rodríguez
Fecha:	23/02/2022

Resumen

Estudios realizados al terminar la educación secundaria han confirmado que la gran mayoría de los alumnos presentan dificultad para explicar con claridad los conceptos más básicos en cuestión de astronomía. Teniendo en cuenta que la última oportunidad que tienen los alumnos de aprender los contenidos relacionados con el Sistema Solar es en 1º de la ESO de la asignatura de Biología y Geología, se ha diseñado una propuesta de intervención mediante el uso de la metodología *Flipped Classroom* con *Just-in-Time Teaching* y PEPEOLA para favorecer el aprendizaje significativo, usando el vídeo docente como recurso principal para la transmisión de los conocimientos, y que el alumno tendrá que trabajar en casa antes de llegar a clase. Con esta metodología el protagonista pasa a ser el alumno, quien es máximo responsable de su aprendizaje y trabajará los contenidos adaptándolos a sus propias necesidades. Existe un cambio radical en la dirección y sentido de la transmisión del aprendizaje donde el profesor ya no es el emisor principal de la información, sino que pasa a ser un orientador o facilitador que le acompaña durante todo el proceso mediante la realización de actividades en clase y que le permiten la adquisición de las competencias clave. En el marco teórico se explica la metodología que se va a emplear y los pasos a seguir para ponerlo en práctica además de las ventajas e inconvenientes que presenta su implantación en el aula.

Palabras clave: *Flipped Classroom*, *Just-in-Time Teaching*, PEPEOLA, Sistema Solar, Educación Secundaria Obligatoria.

Abstract

Studies carried out at the end of secondary education have confirmed that most students have difficulty explaining clearly the most basic concepts in astronomy. Taking into account that the last opportunity that students have to learn the contents related to the Solar System is in the 1st year of ESO in the subject of Biology and Geology, an intervention proposal has been designed through the use of the Flipped Classroom methodology with Just-in-Time Teaching and PEPEOLA to promote meaningful learning, using the teaching video as the main resource for the transmission of knowledge, and that the student will have to work at home before coming to class. With this methodology, the protagonist becomes the student, who is ultimately responsible for their learning and will work on the contents, adapting them to their own needs. There is a radical change in the direction and meaning of the transmission of learning where the teacher is no longer the main issuer of information but becomes a counselor or facilitator who accompanies him throughout the process by carrying out activities in class. and that allow the acquisition of key skills. In the theoretical framework, the methodology to be used and the steps to follow to put it into practice are explained, as well as the advantages and disadvantages of its implementation in the classroom.

Keywords: Flipped Classroom, Just-in-Time Teaching, PEPEOLA, Solar System, Compulsory Secondary Education.

Índice de contenidos

1.	Introducción	8
1.1.	Justificación	8
1.2.	Planteamiento del problema	10
1.3.	Objetivos.....	10
1.3.1.	Objetivo general	10
1.3.2.	Objetivos específicos	10
2.	Marco teórico.....	12
2.1.	Dificultades y conceptos erróneos en clase de astronomía en la Educación Secundaria.....	12
2.2.	<i>Flipped Classroom</i>	13
2.2.1.	Origen y definición del modelo Flipped Classroom.....	13
2.2.2.	Ventajas e inconvenientes del modelo Flipped Classroom.....	17
2.2.3.	Combinación del <i>Flipped Classroom</i> con otros métodos innovadores.	18
2.2.4.	Cómo poner en práctica el modelo Flipped Classroom en 10 pasos.	20
2.3.	El vídeo docente como recurso didáctico en <i>Flipped Classroom</i>	23
2.3.1.	Vídeo docente.....	23
2.3.2.	Otros recursos.	25
2.4.	Experiencia similar enfocada a la astronomía en Educación Secundaria.	26
3.	Propuesta de intervención	28
3.1.	Presentación de la propuesta	28
3.2.	Contextualización de la propuesta	29
3.3.	Intervención en el aula	29
3.3.1.	Objetivos.....	29
3.3.2.	Competencias	32

3.3.3.	Contenidos	34
3.3.4.	Metodología	36
3.3.5.	Cronograma y secuenciación de actividades	37
3.3.6.	Recursos.....	49
3.3.7.	Evaluación	50
3.4.	Evaluación de la propuesta.....	59
4.	Conclusiones.....	62
5.	Limitaciones y prospectiva	64
	Referencias bibliográficas.....	66
	Anexos	71

Índice de figuras

Figura 1. <i>Taxonomía de Bloom en Clase Tradicional vs Flipped Classroom.</i>	15
Figura 2. <i>Taxonomía de Bloom revisada y realista.</i>	16
Figura 3. <i>Pilares del Flipped Classroom.</i>	16
Figura 4. <i>Esquema del método Flipped Classroom con Just-in-Time Teaching.</i>	19
Figura 5. <i>¿Cómo implementar el aula invertida?</i>	22
Figura 6. <i>Respuestas correctas al cuestionario realizado antes (rojo-barra izquierda) y después (azul-barra derecha) del taller.</i>	27
Figura 7. <i>Captura de pantalla del cuadrante que actúa como control de la actividad y calificación al cuestionario del alumno en la aplicación Edpuzzle.</i>	54

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Relación de los elementos del currículo.</i>	35
Tabla 2. <i>Cronograma y secuenciación de actividades.</i>	38
Tabla 3. <i>Ficha informativa sesión 1.</i>	40
Tabla 4. <i>Ficha informativa sesión 2.</i>	41
Tabla 5. <i>Ficha informativa sesión 3.</i>	42
Tabla 6. <i>Ficha informativa sesión 4.</i>	43
Tabla 7. <i>Ficha informativa sesión 5.</i>	44
Tabla 8. <i>Ficha informativa sesión 6.</i>	45
Tabla 9. <i>Ficha informativa sesión 7.</i>	46
Tabla 10. <i>Ficha informativa sesión 8.</i>	47
Tabla 11. <i>Ficha informativa sesión 9.</i>	48
Tabla 12. <i>Enlaces a los vídeos de Edpuzzle detallando actividad y tiempo de duración.</i>	50
Tabla 13. <i>Evaluación de la unidad didáctica.</i>	52
Tabla 14. <i>Rúbrica: Control de actividad en Edpuzzle.</i>	53
Tabla 15. <i>Rúbrica: Actividades realizadas en el aula.</i>	55
Tabla 16. <i>Rúbrica: Cuaderno de clase.</i>	56
Tabla 17. <i>Rúbrica: Valoración de la maqueta.</i>	57
Tabla 18. <i>Matriz DAFO de la presente propuesta de intervención.</i>	60
Tabla 19. <i>Encuesta de satisfacción para el alumnado.</i>	61

1. Introducción

En 1995, de Manuel y Montero reconocen la importancia de incluir el estudio de los contenidos de la astronomía en la Educación Secundaria Obligatoria con el siguiente párrafo:

En la enseñanza secundaria obligatoria debe abordarse el modelo Sol-Tierra-Luna. Los libros de texto, o los materiales curriculares deben incluir estos contenidos, y las clases de ciencias no pueden obviarlos. Nuestros alumnos y alumnas tendrán estaciones cada año de su vida, notarán que el periodo de luz de los días varía a lo largo del año, muchas noches verán la Luna de diferente forma, posiblemente hayan visto o verán algún eclipse. A partir de estos hechos y fenómenos que forman parte de la vida cotidiana, los chicos y chicas construyen representaciones, y elaboran sus teorías para explicar cada uno de ellos. La ciencia escolar debe subvertir estas ideas, con las estrategias y recursos que haga falta, poniéndolas en duda y confrontándolas con otras que permita la reestructuración de las concepciones y representaciones alternativas (de Manuel y Montero, 1995).

1.1. Justificación

Uno de los temas que suele generar gran interés en los alumnos de la asignatura de Biología y Geología es el relacionado con el Sistema Solar. El conjunto de los astros celestes que conforman el universo cercano ha despertado la curiosidad de grandes pensadores y científicos a lo largo de la historia, curiosidad que se mantiene en la sociedad actual, y que es inculcada a niños y adolescentes a través de los medios de comunicación como son las películas, videojuegos, noticias, etc. ¿Quién no ha soñado alguna vez de niño con ser astronauta y viajar flotando por el espacio? ¿Quién no pidió un deseo al ver una estrella fugaz? Tener la sensación de que la Luna te persigue cuando viajas en coche, esperar a que llegue el 13 de agosto para compartir con tus familiares y amigos la lluvia de Perseidas o disfrutar de un eclipse, son algunas de las muchas razones por las que a un niño se le despierta el interés por el Universo. El profesor debe de aprovechar este interés como fuente de motivación intrínseca del alumno y conseguir mantenerla, ya que una vez en clase durante la exposición de los contenidos, el alumno puede sufrir cierta confusión y dificultad en su comprensión. Para salvar estas complicaciones en el estudio de la astronomía siempre se han usado recursos

visuales para dotar a la explicación de un enfoque tridimensional que justifique y aporte claridad a lo que se está estudiando. Kangassalo (1994) pone de manifiesto la importancia de llevar a la práctica actividades como son el uso de simuladores informáticos y Marshall en 1996, propone el uso de vídeos para impartir los contenidos de las fases lunares en el estudio de la astronomía (citado en García-Herrero, 2014). Por ello, se ha decidido diseñar una propuesta de intervención siguiendo la metodología *Flipped Classroom* con *Just-in-Time Teaching* y PEPEOLA con el fin de favorecer el aprendizaje del alumno, donde el vídeo docente y el recurso web adquiere una gran importancia. Con esta metodología el alumno estudiará los contenidos visualizando un vídeo en casa y responderá un cuestionario, para posteriormente en clase realizar las actividades diseñadas por el profesor que actuará de orientador y facilitador. Las respuestas a los cuestionarios que realizan los alumnos servirán de información al profesor para rediseñar las actividades de la sesión siguiente y de este modo centrar la resolución de dudas de aquellos contenidos que son más difíciles de comprender.

Actualmente en la sociedad, disponemos de aparatos electrónicos con acceso a Internet que usamos como una puerta abierta a la información y al conocimiento (Pozuelo-Cegarra, 2020). Si el fin de la escuela es preparar al alumno para la vida real y su futura incorporación laboral, sería contradictorio no utilizar las herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje, pues hacemos uso de ellas a diario. En esta propuesta de intervención el uso de la tecnología será necesaria para todas las actividades trabajadas en casa y en algunas de las actividades que se proponen en el aula. La metodología *Flipped Classroom* permite el desarrollo de muchas de las competencias clave, e inevitablemente la competencia digital. Esta metodología permite la consecución de los objetivos con buenos resultados y un aprendizaje significativo de los contenidos (Prieto-Martín et al., 2018).

Uno de los obstáculos que nos encontramos en el proceso de enseñanza-aprendizaje es que la gran mayoría de los profesores que imparten estos conocimientos en astronomía no han estudiado contenidos al respecto desde la educación secundaria y parte de su aprendizaje ha sido autodidacta (García-Herrero, 2014). Otra de las razones por las que se ha elegido la metodología *Flipped Classroom* es debido a que esta permite servirse del material y los recursos disponibles en la web para el aprendizaje tanto de alumnos como de profesores siendo importante la adecuación de estos contenidos a los alumnos por parte del profesor (Bergmann y Sams, 2007).

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad existe un problema común en muchos de los centros educativos debido a que los alumnos no consiguen una buena asimilación de los contenidos. Los profesores tienen que explicar una y otra vez lo mismo sin poder introducir un incremento en la dificultad de los contenidos entre un curso y otro. Además, el profesor no puede ofrecer una enseñanza individualizada en la que ayudar a los alumnos con dificultades en el aprendizaje, ya que generalmente se enfrenta a aulas con gran cantidad de alumnos (Pozuelo-Cegarra, 2020). A ello, hemos de sumarle que los contenidos de astronomía que ocupan la presente propuesta de intervención son difíciles de enseñar y de aprender. Estudios confirman que los alumnos al terminar la secundaria no comprenden o desconocen aspectos básicos de la astronomía (García-Díaz, 2011; Solbes y Palomar, 2013). Por ejemplo, solo un 12,4 % de los alumnos es capaz de explicar las estaciones debidas a la inclinación del eje de la Tierra, y ninguno de ellos es capaz de explicar las fases de la Luna. Si al terminar la educación formal obligatoria el alumno muestra dificultad en la comprensión del sistema Sol-Tierra-Luna y sus movimientos, difícilmente van a comprender otros más avanzados como son los fenómenos asociados a los mismos (Solbes y Palomar, 2013). Lo cual entraña una gran preocupación académica y constituye el objetivo general de este Trabajo Fin de Máster, ya que el alumno no tendrá otra oportunidad en la educación formal obligatoria de mejorar su aprendizaje, pues aquí se extinguen los contenidos relacionados con la astronomía en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención basada en la metodología *Flipped Classroom* en el estudio de la astronomía destinado a los alumnos de Biología y Geología de 1º de la Educación Secundaria Obligatoria.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Revisar en la literatura científica aquellos estudios que aborden la dificultad del alumno de secundaria en la comprensión de los conceptos de astronomía.

2. Describir la metodología *Flipped Classroom*, sus ventajas e inconvenientes y los pasos a seguir para su implementación en el aula.
3. Describir la combinación del *Flipped Classroom* con los métodos innovadores *Just-in-Time Teaching* y PEPEOLA, y el uso del vídeo docente como recurso didáctico.
4. Diseñar actividades para los contenidos de astronomía en las que se asocie la metodología *Flipped Classroom* con *Just-in-Time Teaching* y PEPEOLA.

2. Marco teórico

2.1. Dificultades y conceptos erróneos en clase de astronomía en la Educación Secundaria.

Un estudio realizado por García Díaz (2011) corroboró que los alumnos mantienen errores conceptuales relacionados con la astronomía más básica a lo largo de toda la etapa de la educación secundaria. Dicho estudio analizó la evolución de los conceptos científicos que tenían los alumnos relacionados con el modelo Sol-Tierra-Luna y para ello, realizó un cuestionario que debía de ser respondido mediante dibujos y una breve explicación. Las mismas preguntas fueron destinadas a los alumnos de dos cursos de primero de la ESO, donde se imparten los contenidos de astronomía, y de dos cursos de cuarto de la ESO donde se pone fin a esta etapa educativa. La comparativa de los resultados obtenidos se basó en el rigor científico que tenían las respuestas de los alumnos y en la evolución que dichos conceptos habían sufrido a lo largo del tiempo: si habían mejorado, empeorado, olvidado o distorsionado. Aunque la mayor parte de los resultados de los alumnos de cuarto habían evolucionado favorablemente con respecto a los de primero, seguían existiendo errores que se mantuvieron a lo largo de esta etapa educativa. A continuación, se van a enumerar los errores más comunes cometidos por el total alumnos en dicho estudio:

1. No establecen una adecuada proporcionalidad en al tamaño relativo de los astros Sol, Tierra y Luna.
2. Asocian el invierno como el período en el que la Tierra está más lejos del Sol y el verano como el más cercano. Sólo un 20% de los alumnos señala al eje de inclinación de la Tierra como responsable de ello, aunque no saben justificar ni señalar qué estación existe en cada uno de los hemisferios.
3. No tienen claro cuál es el sentido de rotación de la Tierra.
4. Asocian la presencia de la Luna con la noche.
5. Desconcierto con respecto a los movimientos de la Luna. No saben explicar a que se debe que siempre veamos la misma cara de la Luna.
6. Representan las fases de la Luna separadas, sin establecer una secuenciación entre ellas. No indican que las distintas fases de la Luna se deben a las diferentes perspectivas que se observan desde la superficie terrestre de cómo incide la luz solar

sobre nuestro satélite a lo largo de su recorrido alrededor de la Tierra. Además de que confunden las fases lunares, generalmente la fase menguante con la creciente y la luna llena con la nueva.

7. En la representación de un eclipse lunar la mitad de los alumnos representa un eclipse solar.

Tanto el estudio realizado por García Díaz (2011), anteriormente descrito, cómo los realizados por Solbes y Palomar (2013), de Manuel (1995) y de Manuel y Montero (1995) ponen de manifiesto las carencias que presentan los alumnos en la astronomía más básica durante la Educación Secundaria Obligatoria y sus dificultades de aprendizaje.

2.2. *Flipped Classroom*

2.2.1. Origen y definición del modelo Flipped Classroom.

Los profesores de química Jonathan Bergmann y Aaron Sams crearon allá por 2007 un nuevo concepto al que llamaron *Flipped Classroom*. Estaban revolucionando el mundo de la educación con un nuevo modelo pedagógico que se originó para dar solución al problema de asistencia que tenían en clase (Marqués, 2016). Bergmann y Sams (2007), pensando en ellos mismos, se les ocurrió que estaría bien grabar en vídeo la exposición de sus contenidos para que aquellos alumnos que no hubiesen podido asistir a clase pudieran visualizarlo en casa cuando quisieran. Fue un pensamiento egoísta en su momento pero que podía dar solución a la problemática que tenían. Además, fue también la incorporación de las nuevas formas de comunicación y el uso de las nuevas tecnologías lo que permitió que pudiera llevarse a cabo. Finalmente, se percataron de que no solo los alumnos que faltaban a clase visualizaban los videos, sino también los que asistían con el fin de repasar y prepararse los exámenes. Lo que no esperaban estos dos profesores del instituto de secundaria de Woodland Park, Colorado, en EE. UU., fue la repercusión que sus videos colgados en Internet tuvieron en la población mundial, y es que recibieron comentarios y correos tanto de alumnos como de profesores de otras partes del mundo agradecidos por el material colgado en la página de YouTube pues les había servido de mucha ayuda en su formación (Marqués, 2016).

En el modelo tradicional de enseñanza, el profesor ocupa la mayor parte de sus clases en explicar los contenidos a los alumnos, mientras estos se dedican exclusivamente a prestar

atención y tomar apuntes, quedando relegado al tiempo que pasa el alumno en casa a la realización de las tareas que manda el profesor (Bergmann y Sams, 2007). El modelo pedagógico *Flipped Classroom* consiste en, como su nombre indica, darle la vuelta a la clase. La peculiaridad de llamarlo así hace referencia al giro que se le da al modelo tradicional.

En la página web [The Flipped Classroom](#) se define *Flipped Classroom* de la siguiente manera:

El *Flipped Classroom* (FC) es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula (The Flipped Classroom, s.f.).

Con este método, también llamado aula invertida, el alumno toma un papel más protagonista y activo en su formación. Durante el horario no lectivo, en casa, el alumno va a trabajar la materia que el docente ha preparado en distintos formatos: vídeos, presentaciones, audios, textos, etc. De este modo el alumno puede dedicarle el tiempo que necesite para su comprensión, avanzar y retroceder en las explicaciones de vídeos y audios, responder a las cuestiones que plantea el profesor y anotar las dudas o dificultades que se ha encontrado (Marqués, 2016). Una vez en clase, el profesor va a trabajar con el alumnado la tarea supervisándola, encargándose de la resolución de dudas e incluso de la ampliación de contenidos, pero ahora el alumno no empieza de cero, gracias a que ya ha trabajado los conceptos previamente en casa (Marqués, 2016).

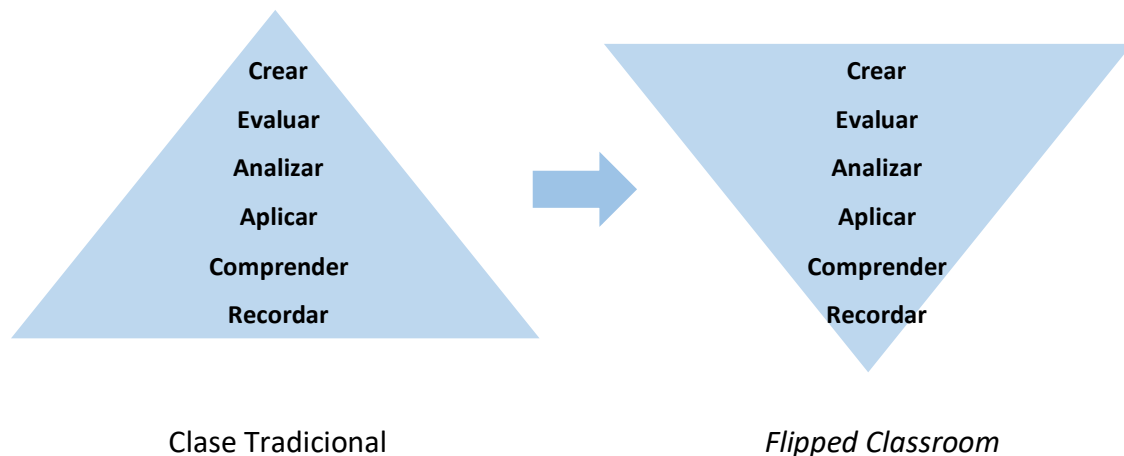
Hasta aquí tenemos claro cual es el concepto de *Flipped Classroom*, pero este concepto sufre una evolución en la que no solamente se va a tener en cuenta el cambio de lugar donde se produce la exposición de contenidos, sino que además vamos a tener en cuenta a qué va a dedicarse la hora de clase con el profesor. Y es así como nace el concepto *Flipped Learning*, en el cual el profesor orienta y ayuda al alumno en las dificultades particulares que se le pueden presentar a la hora de resolver problemas en las actividades individuales o grupales que se proponen, consiguiendo de este modo que los alumnos adquieran un aprendizaje profundo y significativo. Podría ocurrir que en una clase se llevara a cabo la implantación del modelo *Flipped Classroom* sin llegar al modelo *Flipped Learning* (Martín y Calvillo, 2017).

En el modelo tradicional son los niveles más bajos de la taxonomía de Bloom los que se trabajan más, estos son los que conforman la base de la pirámide y a los que el profesor dedica

la mayor parte del tiempo de clase en explicar el contenido a sus alumnos. Corresponderían a los niveles de recordar y comprender. A partir de aquí el alumno va subiendo los distintos niveles y cada uno de ellos va adquiriendo una mayor complejidad en el proceso de aprendizaje mediante la realización de actividades como son la tarea, proyectos, utilización de recursos o trabajo individual que les permita la adquisición de nuevas destrezas sin la presencia del profesor (Santiago-Campión, 2019).

En el modelo *Flipped Learning* lo que se pretende es darle la vuelta a la pirámide (figura 1). De este modo, el profesor dispone de más tiempo para trabajar con los alumnos los contenidos que corresponden a los niveles de aprendizaje más complejos; y los más sencillos, como son recordar y comprender, se llevarían a cabo por parte del alumno en casa de forma individual (Bergmann y Sams, 2007). En el modelo *Flipped Learning* el alumno va a trabajar en casa la información básica del contenido que se va a relacionar con los niveles más bajos de la taxonomía de Bloom que son recordar y comprender. Y son los aprendizajes más complejos los que se van a trabajar en clase con el profesor y con los compañeros (Santiago-Campión, 2019).

Figura 1. *Taxonomía de Bloom en Clase Tradicional vs Flipped Classroom.*



Fuente: Elaboración propia.

Pero siendo realistas la falta de tiempo y las distintas cualidades del aula junto con las necesidades que puedan tener cada alumno no va a poder responder a la imagen anterior y tendría más sentido representarla con forma de rombo (figura 2) y destacar que serían los

niveles de aplicar y analizar los que soportarían más carga cognitiva en clase (Santiago-Campión, 2019).

Figura 2. *Taxonomía de Bloom revisada y realista.*

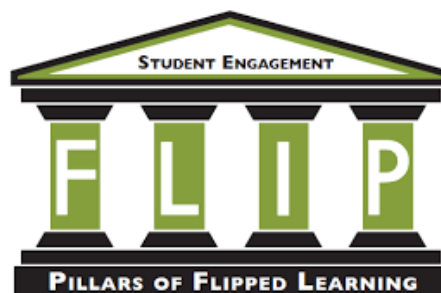


Fuente: *Flipped classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje* (Santiago et al., 2017).

Aunque como ya se ha visto existen diferencias entre los conceptos de *Flipped Classroom* y *Flipped Learning*, encontraremos muchas veces que se utiliza indistintamente un nombre u otro para nombrar la misma metodología. Por ello y para no dar lugar a confusión de aquí en adelante, en el presente trabajo, llamaremos a esta metodología como *Flipped Classroom* (FC).

Profesionales en la materia con gran experiencia en este modelo pedagógico colaboran en la organización sin ánimo de lucro Flipped Network, e identifican cuatro pilares sobre los que se sustenta el modelo *Flipped Classroom* (Flipped Learning Network, 2014)

Figura 3. *Pilares del Flipped Classroom.*



Fuente: *Definition of flipped learning* (Flipped Learning Network, 2014).

FLIP, acrónimo de las siglas en inglés:

- *Flexible environment – Ambiente flexible:* Las clases se distribuyen de distinta forma en función de las necesidades de trabajo: las mesas se pueden organizar en grupo o individual. Los estudiantes tienen la opción de elegir en qué momento y dónde van a

aprender. Los profesores además son flexibles en cuanto al tiempo que van a necesitar sus alumnos para alcanzar su aprendizaje y cómo estos van a ser evaluados.

- *Learning Culture – Cultura de aprendizaje*: Cambia el foco en relación con el modelo tradicional. El estudiante es ahora el centro del modelo pedagógico y el docente ayuda a que asimile el conocimiento de manera más activa y significativa. El alumno es responsable de su instrucción y el tiempo en clase se utiliza para ampliar los conocimientos a través de distintos métodos pedagógicos.
- *Intentional Content – Contenido intencional*: El profesor se encarga de ayudar al estudiante en alcanzar un aprendizaje significativo mediante procedimientos que se desarrollan con fluidez. El profesor se encarga de facilitar los materiales que presentan los contenidos que quiere enseñar y adopta métodos y estrategias de aprendizaje activo en el que los alumnos son los responsables máximos de su instrucción.
- *Professional Educator – Facilitador profesional*: Durante el tiempo de clase el profesor se dedica a acompañar al alumno en el proceso de aprendizaje, ayudándolo cuando sea necesario para que este pueda solventar los problemas que se vaya encontrando, a la vez que se va realizando la evaluación de su trabajo. El profesor va a formarse al respecto para mejorar en este modelo pedagógico estableciendo contacto con otros profesionales. Ha de ser tolerante con el caos controlado que se origina en clase con este modelo pedagógico.

2.2.2. Ventajas e inconvenientes del modelo Flipped Classroom.

La clase invertida permite aprovechar importantes ventajas independientemente del recurso didáctico que se utilice (Ros-Gálvez y Rosa-García, 2014):

1. Produce importantes ahorros en tiempo lectivo.
2. El tiempo en el aula puede ser utilizado de forma más efectiva y creativa.
3. La clase en el aula se humaniza.
4. Ayuda en la consecución de mayores niveles de logro, interés y compromiso de los estudiantes.
5. El estudiante se convierte en el verdadero protagonista de su aprendizaje.
6. Fomenta el trabajo autónomo y contribuye a una adecuada gestión de tiempo.

Inconvenientes:

1. Resistencia de algunos alumnos estudiantes que prefieran el sistema de enseñanza tradicional.
2. La aplicación de la clase invertida conlleva una importante carga de trabajo.

2.2.3. Combinación del *Flipped Classroom* con otros métodos innovadores.

A continuación, se van a describir dos métodos innovadores en combinación con *FC* que se utilizarán en la propuesta de intervención diseñada en este Trabajo Fin de Máster.

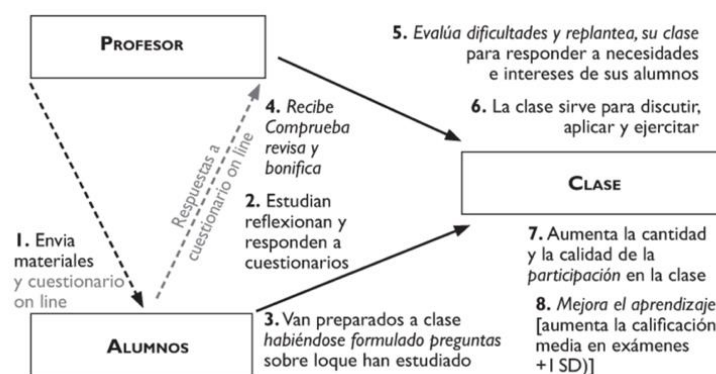
2.2.3.1. *Just-in-Time Teaching*.

Just-in-Time Teaching (en adelante, *JiTT*) es un método que permite fomentar el estudio previo de los contenidos en casa por parte del alumno. Mediante el uso de la tecnología *on line*, el discente responde a unas preguntas después de estudiar los contenidos para dar información al profesor acerca de las dificultades y dudas que ha encontrado. El profesor obtiene, “justo a tiempo”, la información necesaria antes llegar a clase, y así saber qué tipo de actividades va a poner y cómo las va a implementar para mejorar la comprensión de los alumnos (Prieto-Martín, 2017). Este método fue ideado por el profesor Gregor Novak (2011) el cual asegura que es eficaz para aumentar el grado de motivación de los estudiantes, fomentar un aprendizaje más profundo y mejorar el clima en el aula. El proceso de *JiTT* comienza con el envío por parte del profesor y a través de plataformas digitales del contenido que tienen que aprender los alumnos. Los tipos de documentos pueden ser muy variados: vídeos, artículos, infografías, textos, podcast, etc. (Prieto-Martín, 2017). Después de que el alumno trate de comprender estos contenidos el profesor va a pedirles que completen una serie de preguntas a través de la web para poder comprobar cuál es el nivel de comprensión alcanzado, y además pedirles información acerca de qué les ha gustado más, qué menos, qué les parece más interesante e importante y qué parte de lo expuesto en el material sería conveniente dedicarle algún tiempo en clases para facilitar su comprensión (Prieto-Martín, 2017). El *JiTT* utiliza preguntas abiertas y reflexivas para comprobar cual es el nivel de comprensión que ha adquirido el alumno por su cuenta, por tanto, las respuestas de los alumnos serán claramente distintas. En el caso de que se copiaran entre ellos, sería fácilmente

detectable por el profesor (Marrs y Novak, 2004). Las respuestas de los estudiantes al cuestionario nos permiten conocer cuáles son los contenidos que tienen una mayor dificultad para su comprensión. Esta información va a ser útil para que el profesor rediseñe la clase del día, y de este modo suplir las carencias que los alumnos no han alcanzado por sí solos, adaptando sus explicaciones y enfocando las actividades de manera más específica para mejorar la comprensión (Muzyka, 2015). También nos permite detectar cuáles son las carencias del material que se mandó a los alumnos, si era el adecuado o no y qué niveles de dificultad de comprensión puede presentar (Prieto-Martín, 2017).

El uso de *JiTT* en el modelo de aula invertida (*Flipped Classroom con Just-in-Time Teaching, FC/JiTT*) hace que los alumnos se involucren más en las actividades diseñadas para la clase, aumenta el tiempo que dedican los alumnos a aquellos temas que les resultan más atractivos, reconocen que tener información antes de la clase les aporta seguridad para participar con más confianza durante las sesiones (López-Cupita, 2016) y permite un mayor desarrollo del pensamiento crítico frente al modelo tradicional (Zou y Xie, 2019). Este método utilizado se recomienda como primera opción para aquellos profesores que se inician en la metodología del aula invertida (Prieto-Martín, 2017). Además, son varios los estudios que demuestran que reduce la tasa de fracaso estudiantil, aumenta la calificación media de los resultados obtenidos en la evaluación, así como la valoración por parte del alumno acerca del profesor y de la asignatura en la que se ha utilizado dicha metodología (Prieto-Martín et al., 2018).

Figura 4. Esquema del método *Flipped Classroom con Just-in-Time Teaching*.



Fuente: *Flipped Learning: Aplicar el modelo de aprendizaje inverso* (Prieto-Martín, 2017).

Para fomentar la motivación del alumnado es necesario realizar una presentación inicial de cómo se va a trabajar la asignatura con esta metodología y cuáles son las ventajas de esta, de este modo el alumno conocerá las bondades del método y será una de las razones para

comprometerse a hacer un estudio previo del temario. También vamos a conseguir un aumento en la motivación proporcionando un refuerzo positivo al esfuerzo del trabajo diario realizado por el alumno reconociéndolo delante de sus compañeros y bonificándolo en la calificación final (Prieto-Martín et al., 2018).

2.2.3.2. PEPEOLA

El método PEPEOLA (Preparación del Estudio Previo por Evaluación *On Line* Automática) se diferencia del método *JiTT* en que las preguntas que ha de responder el alumno tras estudiar los contenidos en casa son tipo test o multirespuesta con evaluación automática (Robles et al., 2010). Al realizar estos cuestionarios *on line* desde casa el alumno obtiene un *feedback* inmediato y el profesor obtiene información acerca de cuáles son las preguntas en las que más se han equivocado y por tanto tendrán una mayor dificultad de comprensión. Las preguntas utilizadas en este tipo de método han de ser siempre específicas sobre los contenidos que ha estudiado el alumno en casa (Prieto-Martín et al., 2018).

Uno de los problemas que se puede presentar con el *feedback* inmediato es que aquellos alumnos que hagan la actividad los últimos van a copiarse de los que lo han hecho primero, por ello sería interesante que el alumno no recibiera su evaluación hasta acabado el plazo de entrega de la actividad (Prieto-Martín, 2021).

2.2.4. Cómo poner en práctica el modelo Flipped Classroom en 10 pasos.

AulaPlaneta (2015) propone los siguientes pasos para la correcta implantación del modelo *FC*:

1. **Programación:** El profesor ha de definir cuales son los objetivos de aprendizaje y las competencias que los alumnos deben de trabajar. Además, promoverá el interés del estudiante motivándolo a obtener los mejores resultados con esta metodología mediante la utilización de presentaciones, vídeos, podcast, etc. El profesor ha de dedicar tiempo a la planificación de las clases y a organizar las tareas que los alumnos van a realizar tanto en casa como en clase.
2. **Preparación de materiales:** El profesor va a preparar los materiales necesarios para que los alumnos puedan trabajar los contenidos en casa. Estos pueden ser de elaboración

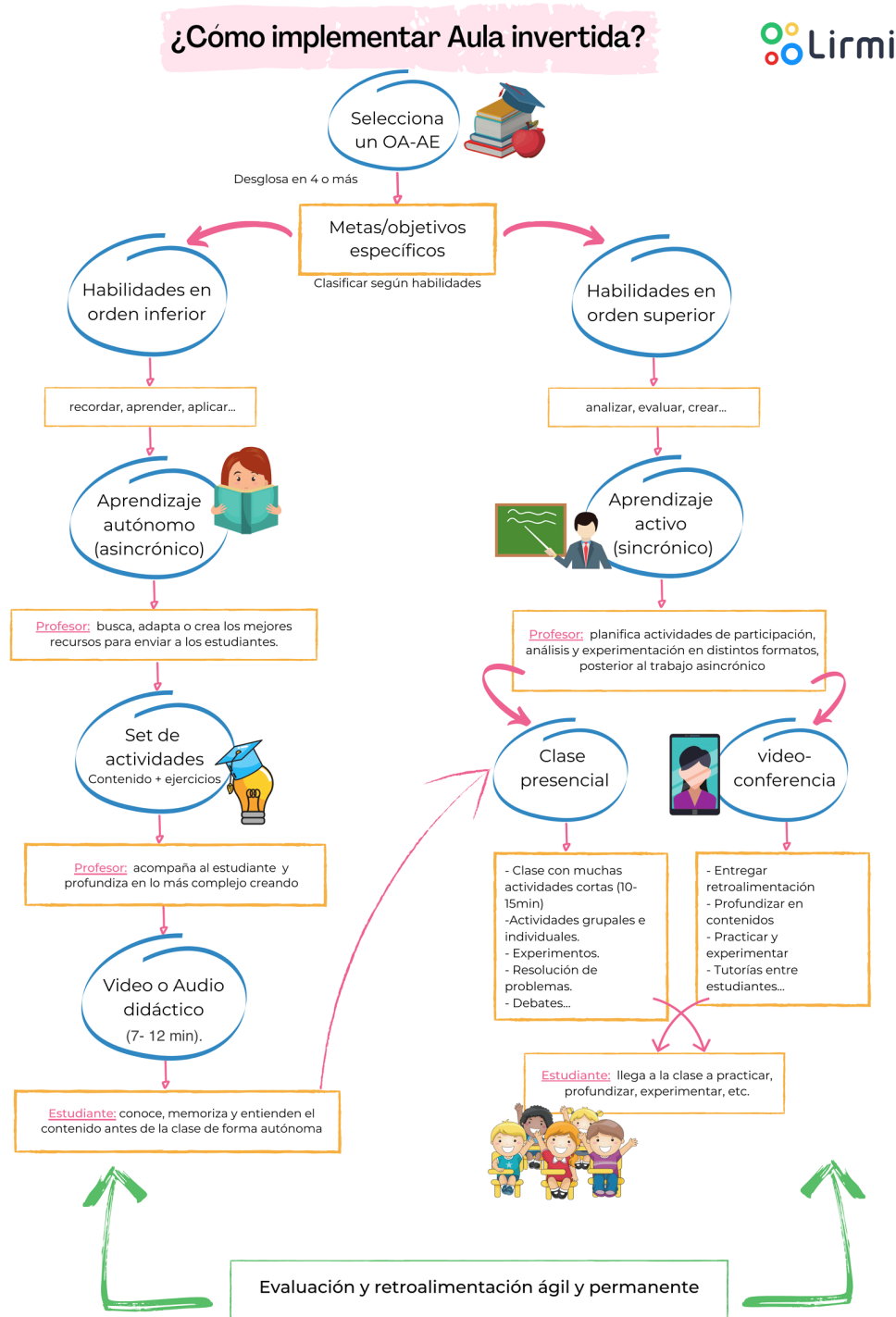
propia o por otros profesionales y pueden presentarse en distintos formatos. Es de gran utilidad realizar un cuestionario al final para que lo responda el alumno.

3. **Visualización y lectura de los materiales en casa:** El alumno trabaja los materiales en casa y responde al cuestionario. El profesor pide a los alumnos que anoten las dudas que les han surgido.
4. **Diseño de las sesiones de clase:** En función de los errores que han tenido los alumnos a la hora de resolver el cuestionario y de las dudas que les han surgido mientras trabajaban el material en casa, el profesor va a elegir el tipo de actividades que se llevarán a cabo durante el tiempo de clase: trabajo individual o en grupo a distintos niveles de ayuda. Esto permitirá dedicar más tiempo a aquellos alumnos que hayan presentado una mayor dificultad para la comprensión de contenidos. Y a aquellos alumnos que hayan tenido una mejor comprensión se les pondrán actividades con un enfoque más autónomo y activo, ampliando contenidos.
5. **Resolución de dudas:** Al inicio de cada clase el profesor va a dar respuesta al cuestionario que hicieron los alumnos y se explicarán las dudas que tengan. Podemos utilizar nuevos materiales para ayudar a la comprensión de los alumnos. Es necesario que se cree un buen ambiente en el aula para que los alumnos se muestren participativos.
6. **Actividades de consolidación:** Para afianzar los conocimientos adquiridos y obtener un aprendizaje significativo se van a realizar nuevas actividades. Estas pueden ser individuales o por grupos de alumnos y a distintos niveles de ayuda en función de la diversidad del aula.
7. **Trabajo cooperativo:** Este modelo pedagógico se presta mucho al trabajo cooperativo en clase, permitiendo que se produzca un aprendizaje significativo. Esto se realiza mediante la resolución de problemas, debates, investigaciones, elaboración de proyectos, etc.
8. **Aprendizaje fuera del aula:** El profesor puede fomentar el trabajo en equipo fuera de clase a través de entornos cooperativos.
9. **Revisión y repaso:** El trabajo que han realizado los alumnos en grupo o de manera individual puede ser expuesto en clase compartiéndolo con el resto de los compañeros. Estos además pueden explicar qué han aprendido y cómo ha sido la experiencia de este aprendizaje. Resolución de dudas que aún puedan existir.
10. **Evaluación y autoevaluación:** Elaborar una rúbrica para la evaluación del trabajo de los alumnos que refleje la consecución de los objetivos y las competencias que detallaron al principio. El propio alumno puede hacer un ejercicio de autoevaluación utilizando la

rúbrica o evaluar a su compañero. Esto les permitirá ser críticos consigo mismos y aceptar los fallos como una nueva oportunidad para aprender.

En la figura 5 un ejemplo esquematizado y más visual de cómo implementar el modelo FC.

Figura 5. ¿Cómo implementar el aula invertida?



Fuente: *El Aula invertida, una estrategia ideal para el modelo híbrido o semipresencial: ficha para implementar y evaluar metodología aula invertida* (Web del maestro CMF, 2020).

2.3. El vídeo docente como recurso didáctico en *Flipped Classroom*

Revisando la literatura científica se ha recabado información acerca de cuáles son las características deseables que ha de tener el vídeo docente para su utilización en la metodología *FC*, y cuáles son las ventajas e inconvenientes que presenta. Además, en este apartado se describen dos recursos webs recomendados por autores reconocidos para una buena implantación de la metodología de aula invertida.

2.3.1. Vídeo docente.

Bravo en 1994 (citado en Mut Camacho y Bernad Monferrer, 2018) define el vídeo docente como aquel que presenta una alta potencialidad expresiva siendo capaz por sí solo de transmitir los contenidos educativos permitiendo alcanzar los objetivos de aprendizaje deseados una vez concluida su visualización.

En la edición del vídeo es importante que para captar la atención del alumno se utilice una voz animada, haciendo uso del humor o de alguna coletilla que sirva de marca en cada uno de los vídeos del docente (Pozuelo-Cegarra, 2020). Además, Bergmann y Sams (2007) recomiendan que la duración del vídeo esté comprendida entre 10 y 15 minutos, incluso son partidarios de vídeos de 5 minutos porque al acotarlos permiten centrarse en un solo objetivo, ayudando al alumno a tener una mejor comprensión.

Los autores Ros Gálvez y Rosa García (2014) enumeran las ventajas e inconvenientes que presenta la utilización del vídeo como recurso didáctico para su empleo en el aula invertida y afirman que tanto profesores como alumnos valoran positivamente el uso del vídeo como recurso didáctico prefiriéndolo frente a otros materiales. Las ventajas del uso del vídeo docente en *FC* son:

1. Puede reproducirse siempre que uno quiera y donde quiera.
2. Permite detener, avanzar o retroceder la reproducción cuando es necesario.
3. Ayuda a la explicación de conceptos.
4. Es el mejor sustituto a una clase magistral tradicional.
5. Permite la posibilidad de recuperar al menos parcialmente las clases perdidas.
6. Fácilmente modificable para actualizar su contenido.

7. Es un recurso que va en consonancia con la sociedad actual, habla el idioma de los alumnos.
8. Puede ser aprovechado para la impartición de los contenidos en cursos venideros.
9. Es un recurso fácilmente adaptable a las necesidades del alumno.
10. Es probablemente el recurso más dinámico que existe.
11. Permite adaptar los contenidos de manera específica a las actividades que se realizaran durante la clase presencial.
12. Permite que puedan ser visualizados por cualquier persona interesada cuando son de carácter abierto al público.

Los mismos autores enumeran los inconvenientes con los que se encuentra el profesor a la hora de crear los vídeos docentes:

1. Ha de disponer del equipamiento técnico necesario para la elaboración de los vídeos y un lugar para su realización.
2. Habrá profesores que aún disponiendo de la tecnología necesaria se nieguen a la grabación de vídeos, por tanto, es de suma importancia que el profesor quiera llevarlo a cabo.
3. El profesor deberá tener ciertas habilidades comunicativas para enfrentarse a la grabación del vídeo, de manera que resulte atractivo para el alumno que lo está visualizando.

Y por última los inconvenientes relacionados con la aplicación del vídeo docente en la metodología de aula invertida:

1. El uso de del vídeo docente puede sacar del aula otros recursos docentes también importantes para el aprendizaje del alumno.
2. Corremos el riesgo de que los contenidos de los vídeos no se ajusten adecuadamente a la clase presencial.
3. Necesaria la conexión a Internet.

Cómo se ha detallado anteriormente el uso del vídeo como material para la preparación de los contenidos por parte del alumno en la metodología *FC* presenta numerosas ventajas y algunos inconvenientes, aún así revisando la literatura científica que existe nos dice que salvando las dificultades que plantean esos inconvenientes las ventajas que se han detallado

anteriormente van a proporcionar unos resultados más que beneficiosos sobre los alumnos (Ros-Gálvez y Rosa-García, 2014).

2.3.2. Otros recursos.

En la metodología *FC* con *JiTT* y *PEPEOLA* los alumnos tendrán que hacer uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Prieto-Martín, 2021), puesto que necesitarán de recursos webs para la visualización del vídeo docente en casa.

Por lo general las asignaturas de ciencias se verán enriquecidas con el uso de las TIC, debido a que sus contenidos están basados en cambios secuenciales, modelos tridimensionales, procesos dinámicos, etc. (Brandi-Fernández, 2011) Será por tanto especialmente propicio el uso del vídeo para el estudio de la astronomía, así como de los siguientes dos recursos webs descritos a continuación:

[Edpuzzle:](#)

En 2015, Alonso (mencionado en Pozuelo-Cegarra, 2020) recomienda el uso de [Edpuzzle](#) como aplicación web gratuita para la edición de vídeos, sirviendo de gran utilidad a aquellos profesores que quieran implantar dicha metodología en el aula. Esta aplicación web permite la edición de vídeos en formato digital creados por el propio docente o ya existentes en la red, por ejemplo, Youtube. Está especialmente diseñada para la metodología *FC*, pues permite preparar los vídeos para que el alumno pueda visualizarlos en casa. Además, también podemos incorporar un cuestionario en el que irán saltando preguntas durante la reproducción del vídeo y que el alumno deberá de responder. Los resultados de dicho cuestionario nos sirven para conocer el estudio previo que ha realizado el alumno y las dificultades de comprensión que han podido surgir durante el visionado (Pozuelo Cegarra, 2020). Esta aplicación web resulta muy útil en la metodología de aula invertida en combinación con *Just-in-Time Teaching* y *PEPEOLA*, y se ha utilizado como recurso principal en el diseño de la propuesta de intervención de este Trabajo Fin de Máster.

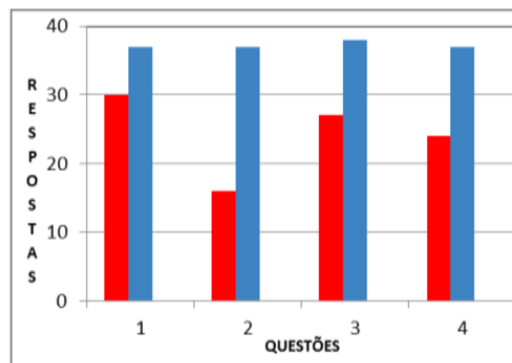
Google Classroom:

Otro de los recursos que es útil en la implantación de esta metodología es [Google Classroom](#). Plataforma web gratuita que permite la creación de un aula virtual donde el alumno tendrá acceso a todo el material necesario para la realización de las actividades propuestas por el profesor, tales como: cuestionarios, enlaces para visualizar vídeos, recursos, etc. (Huilcapi-Mazacón et al., 2020). Además, esta plataforma web permite la sincronización con los vídeos docentes alojados en Edpuzzle. A través de esta plataforma el profesor puede comunicarse con toda la clase usando el tablón del aula o individualmente con cada alumno a través de mensaje privado. También es útil para colgar las notas de aquellas actividades que son evaluables, incluso de la obtención de un *feedback* inmediato en cuestionarios tipo test o multirespuesta. El único requerimiento por parte del alumno es tener una cuenta de correo electrónico de Google, de esta forma el profesor mandará al alumno un *e-mail* de invitación con el enlace de acceso al aula virtual.

2.4. Experiencia similar enfocada a la astronomía en Educación Secundaria.

La literatura científica recoge una experiencia similar en el que se utiliza la metodología *FC* con las estrategias de *Peer Instrucción* y *JiTT* para la impartición de los contenidos de astronomía en un taller destinado a 40 alumnas de Educación Secundaria. Esta actividad se realiza con el fin de promover la participación femenina en Ciencia y Tecnología, impulsada por el programa de extensión “Engenheiro do Futuro” de la Universidad brasileña de Caxias do Sul (Pedroso et al., 2019). El estudio consistió en darle a las alumnas una semana antes el material necesario para que pudieran estudiar los contenidos relacionados con el fenómeno de las estaciones y se les pidió que respondieran un cuestionario *on line*. En base a las respuestas erróneas cometidas por las alumnas se planificaron las sesiones del taller para ayudar en la comprensión de los contenidos. Una vez en el taller, se utilizó un modelo didáctico que representaba el movimiento de traslación y rotación de la Tierra alrededor de Sol para ayudar a la comprensión. Al finalizar, se realizó un cuestionario a través de una aplicación web que permitió evaluar el conocimiento adquirido por las alumnas. En la figura 6 se muestra una gráfica que representa el número de respuestas correctas antes y después de realizar el taller.

Figura 6. *Respuestas correctas al cuestionario realizado antes (rojo-barra izquierda) y después (azul-barra derecha) del taller.*



Fuente: *Estratégias de aprendizagem ativa “Flipped classroom”, “Peer instruction” e “Just-in-time teaching” no ensino de Astronomia* (Pedroso et al., 2019).

El aumento considerable del número de respuestas correctas confirma que el uso de esta estrategia en el aula invertida para el estudio de los conceptos de astronomía es útil. Además, se detectó que las alumnas mostraban una mayor confianza a la hora de responder a las preguntas, pues habían trabajado los contenidos previamente.

Se confirma por tanto que las estrategias de aprendizaje activo combinadas con *FC* son efectivas para la construcción del conocimiento, con la ayuda del uso de recursos webs de manera interactiva y fomentando el trabajo autónomo por parte del alumno.

3. Propuesta de intervención

3.1. Presentación de la propuesta

La presente unidad didáctica se enmarca en la programación general del área de Biología y Geología correspondiente al curso 1º de la ESO, y pertenece al Bloque 2 denominado La Tierra en el Universo, según establece el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre de la legislación Estatal y el Decreto 111/2016, de 14 de junio de la legislación de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Además, en la elaboración de esta propuesta se ha tenido en cuenta la Orden de 14 de julio de 2016, en la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía relacionando los contenidos con las competencias. El motivo de la elección del tema de astronomía es que revisando los contenidos que los alumnos tienen que trabajar durante la Educación Secundaria Obligatoria, es en el primer curso del primer ciclo donde únicamente se imparten. Por tanto, si estos estudiantes decidieran terminar sus estudios al finalizar esta etapa o sencillamente su carrera académica se dirigiera hacia otras ramas distintas a la Geología, ya nunca se encontrarán con estos contenidos dentro de la educación formal. Por ello se propone esta propuesta didáctica mediante el uso de la metodología *Flipped Classroom*, la cual favorece el aprendizaje significativo. Otra razón por la que se escoge este tema es que no es raro encontrar personas adultas que tienen dudas o conceptos erróneos respecto a muchos de los contenidos tratados en esta unidad didáctica. Evitar que estas carencias puedan seguir dándose en el futuro es una de las prioridades de esta propuesta de intervención. También hemos de tener en cuenta que gracias a esta metodología los familiares de los alumnos tienen la oportunidad de recordar y aprender en casa a través de los vídeos que se proponen compartiendo tiempo con el estudiante de la casa y generando conversaciones que puedan solventar dudas entre ellos u originar otras nuevas.

Esta unidad didáctica está diseñada y planificada para alumnos de 1º de la ESO, ya que los contenidos relacionados con el Sistema Solar que aquí se recogen suelen introducirse durante el primer trimestre de este curso académico. Su duración total es de 9 sesiones de 50 minutos cada una. Se recomienda utilizar esta unidad didáctica para iniciar el curso, además la metodología empleada va a fomentar la interacción del profesor con los alumnos y entre ellos, teniendo en cuenta que son nuevos en el centro y que muchos de ellos probablemente no se

conozcan, la realización de las actividades diseñadas puede servir de gran ayuda para acrecentar el nivel de confianza y el buen clima en el aula.

3.2. Contextualización de la propuesta

Los alumnos a los que va dirigida esta unidad didáctica son niños de 12-13 años que han terminado la Educación Primaria y cambian de centro para acceder a la Educación Secundaria Obligatoria. El instituto es de titularidad pública y se encuentra localizado en un pueblo a las faldas de Sierra Nevada en la ciudad de Granada. En este curso de 1º de la ESO hay matriculados 24 alumnos, de los cuales once son niñas y trece, niños. Ninguno de ellos presenta dificultad motora o psíquica. Las familias de los alumnos tienen un nivel socioeconómico medio.

Todos los alumnos disponen en casa de la tecnología suficiente para llevar a cabo esta unidad didáctica, como es un ordenador o tableta con conexión a Internet. Esto les va a permitir seguir el ritmo de las sesiones de clase, pues parte fundamental de esta unidad didáctica deberá de ser realizada por el alumno en casa. El centro también dispone de ordenadores portátiles para cada alumno e incluso se permite que cada alumno lleve el suyo propio si lo tuviera y cuando este sea necesario para el desarrollo de la clase. A los alumnos no se les permite el uso del teléfono móvil en clase a menos que así lo quiera el profesor para realizar alguna consulta con fines académicos.

3.3. Intervención en el aula

3.3.1. Objetivos

Distinguiremos dentro de estos: los objetivos curriculares de etapa, los propios de la asignatura de Biología y Geología, y los específicos para esta propuesta de intervención.

3.3.1.1. Objetivos curriculares de etapa en la Educación Secundaria Obligatoria.

Estos vienen recogidos en el artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del

Bachillerato. Se han respetado las letras con las que se encabeza cada uno de los objetivos en el citado artículo. Esta propuesta de intervención contribuirá a desarrollar en los alumnos las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

3.3.1.2. Objetivos curriculares de la asignatura de Biología y Geología.

Estos objetivos vienen recogidos en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. A continuación, se han seleccionado aquellos objetivos que se desarrollarán en esta propuesta de intervención y se ha respetado la enumeración que presenta en dicha Orden:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos científicos y sus aplicaciones.
3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras personas argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.
5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.
9. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.

3.3.1.3. Objetivos específicos

Los objetivos específicos para esta propuesta de intervención han sido elaborados teniendo en cuenta los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que se recogen

en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre junto con el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía en el que se relacionan los criterios de evaluación con las competencias clave asociadas a desarrollar.

Los objetivos específicos son:

OE1. Conocer las teorías principales sobre el origen del Universo.

OE2. Conocer la organización del Sistema Solar y definir los conceptos de geocentrismo y heliocentrismo.

OE3. Construir una maqueta del Sistema Solar y aprender las características principales de los planetas.

OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.

OE5. Construir una maqueta de las fases de la Luna y ser capaz de distinguir las fases lunares.

Los objetivos específicos de esta propuesta de intervención deben ser conocidos por los alumnos y determinarán lo que deberán saber y ser capaces de hacer al concluir la unidad didáctica. Estos se relacionan con los diferentes elementos del currículum en la tabla 1 del apartado Contenidos.

3.3.2. Competencias

Según la orden ECD/65/2015 “La selección de los contenidos y las metodologías debe asegurar el desarrollo de las competencias clave a lo largo de la vida académica”. En esta propuesta de intervención se han diseñado una serie de actividades perfectamente integradas en el currículo y que permiten que el alumno pueda adquirir de manera eficaz los resultados de aprendizaje de las competencias asociadas a cada criterio de evaluación. En la Orden de 14 de julio de 2016 de la Comunidad Autónoma de Andalucía se asocia cada criterio de evaluación con la competencia o competencias clave con la que está vinculado. Las competencias clave que se van a trabajar durante las nueve sesiones de clase que tiene esta unidad didáctica serán las siguientes:

- Comunicación lingüística (CCL). El alumno es receptor y productor de mensajes tanto en las actividades que se trabajan en el aula de forma colectiva como en casa de forma individual. Algunas de las actividades en las que se trabaja esta competencia son: visualizar vídeos, realizar cuestionarios, participar en los debates, buscar información, exponer trabajos, etc.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). Se desarrollará a lo largo de todas las sesiones de esta unidad didáctica y va a contribuir al pensamiento científico. En la realización de las actividades en las que el alumno tendrá que describir, interpretar y predecir los fenómenos mediante explicaciones razonadas y argumentos lógicos.
- Competencia digital (CD). Implica el uso seguro y crítico de las TIC para adquirir, analizar, generar e intercambiar información. Presente en cada una de las sesiones de esta unidad didáctica debido a la metodología principal empleada. Esta competencia demanda de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes que son necesarias para que el alumno pueda desenvolverse de manera adecuada en un entorno digital.
- Aprender a aprender (CAA). En la metodología *FC* el alumno tiene que trabajar los contenidos previamente a la sesión con el profesor de manera autónoma y responsable, y durante el tiempo en clase tiene que aprender nuevos métodos más activos y participativos. La motivación y la confianza están íntimamente relacionados con esta competencia.
- Competencias sociales y cívicas (CSC). Presente en las actividades por grupos que se realizan durante las sesiones de clase.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP). Implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en acciones, como la creatividad o la asunción de riesgos y la capacidad de planificar y gestionar proyectos.
- Conciencia y expresiones culturales (CEC). Se refiere a la capacidad de apreciar la importancia de la expresión a través de la música, el modelado y las artes escénicas o la literatura. Esta competencia se desarrollará en las actividades en las que se elaborarán los trabajos manuales en los que pueden expresarse artísticamente, tanto a nivel individual como en grupo. El alumno va a desarrollar su iniciativa, imaginación

y originalidad a la hora de crear las maquetas propuestas usando distintos materiales y técnicas.

3.3.3. Contenidos

Para seleccionar los contenidos de la presente propuesta de intervención se ha tenido en cuenta la Orden de 14 de julio de 2016 de la Comunidad Autónoma de Andalucía por el que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria y en cuyo artículo 2 recoge que los contenidos de las materias de las asignaturas troncales son los del currículo básico fijados en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Estos corresponden concretamente al Bloque 2 *La Tierra en el universo* de la asignatura troncal de Biología y Geología del primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria y se especifican a continuación:

- C1. Los principales modelos sobre el origen del Universo.
- C2. Características del Sistema Solar y de sus componentes.
- C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.

Obsérvese la tabla 1 donde se relacionan los diferentes elementos del currículum como son objetivos, contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave.

Tabla 1. Relación de los elementos del currículo.

Objetivos específicos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencias clave Orden 14 de julio
OE1. Conocer las teorías principales sobre el origen del Universo.	C1. Los principales modelos sobre el origen del Universo.	CE1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del Universo y la formación y evolución de las galaxias.	EAE1.1. Identifica las ideas principales sobre el origen del Universo.	CMCT CEC
OE2. Conocer la organización del Sistema Solar y definir los conceptos de geocentrismo y heliocentrismo.	C2. Características del Sistema Solar y de sus componentes.	CE2. Exponer la organización del Sistema Solar, así como algunas de las concepciones que sobre dicho sistema planetario se han tenido a lo largo de la Historia.	EAE2.1. Reconoce los componentes del Sistema Solar describiendo sus características generales.	CCL CMCT CD
OE3. Construir una maqueta del Sistema Solar y aprender las características principales de los planetas.		CE3. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el Sistema Solar con sus características.	EAE3.1. Precisa qué características se dan en el planeta Tierra, y no se dan en los otros planetas, que permiten el desarrollo de la vida en él.	CCL CMCT
	C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.	CE4. Localizar la posición de la Tierra en el Sistema Solar.	EAE4.1. Identifica la posición de la Tierra en el Sistema Solar.	CMCT
OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.		CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol y relacionarlos con la existencia del día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.	EAE5.1. Categoriza los fenómenos principales relacionados con el movimiento y la posición de los astros, deduciendo su importancia para la vida.	CMCT
OE5. Construir una maqueta de las fases de la Luna y ser capaz de distinguir las fases lunares.			EAE5.2. Interpreta correctamente en gráficos y esquemas, fenómenos como las fases lunares y los eclipses, estableciendo la relación existente con la posición relativa de la Tierra, la Luna y el Sol.	

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre y Orden de 14 de julio de 2016 de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

3.3.4. Metodología

La metodología empleada en esta propuesta de intervención es *FC*, ya descrita en el marco teórico, y más específicamente asociada esta al método *JiTT* y *PEPEOLA*. De esta forma se podrá comprobar el estudio previo que hacen los estudiantes antes de llegar a clase y así, tener la posibilidad de rediseñar la misma para ayudar a mejorar la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes durante la siguiente sesión en el aula. Esta metodología requiere que el alumno disponga de un lugar adecuado para el estudio en casa, con un dispositivo informático y conexión a internet, donde pueda realizar la tarea previa que le pide el profesor antes de llegar al aula. Es importante que durante la primera sesión el profesor explique en qué va a consistir este nuevo método de enseñanza especificando cuáles son los objetivos que se deben de alcanzar, motivando a los alumnos haciéndoles sentir capaces de realizar parte del trabajo en casa de manera individual y dándoles a conocer cómo van a ser las sesiones de clase, en las cuales se van a realizar distintas actividades, resolviendo las dudas que puedan tener y poniendo en práctica lo aprendido en casa de una manera más activa y participativa. En ellas además el profesor hace de guía o facilitador del aprendizaje, dedicando más tiempo y ayudando a aquellos que tienen más dificultad en la comprensión de los contenidos.

El agrupamiento de los alumnos en clase es variado en función de las actividades a realizar. Puede darse en forma de grupo clase, grupos de cuatro, por parejas e individual. Los grupos de dos o de cuatro se hacen con idea de que los compañeros compartan opiniones, se ayuden en el trabajo y sociabilicen entre ellos. La distribución de los alumnos por grupos se hará de manera equitativa para que alumnos que tienen una mayor facilidad de comprensión de los contenidos sirvan de ayuda a aquellos que puedan tardar más en comprenderlo.

Durante la primera sesión el profesor va a utilizar el proyector de clase para explicar a los alumnos cómo acceder y trabajar a través de la plataforma Google Classroom. También va a utilizar el primer vídeo que tienen los alumnos que trabajar en casa como ejemplo para que conozcan el funcionamiento de la aplicación de Edpuzzle y cómo se van respondiendo las preguntas que van saltando a lo largo de la visualización del vídeo. Desde comienzo de esta unidad didáctica el alumno tendrá disponible todo el material necesario en el aula virtual en la sección de *tareas* de la plataforma web con toda la información acerca del cronograma de las distintas sesiones, detallando el vídeo o vídeos que tiene que llevar visualizados a clase. El

alumno, además de los vídeos sobre los que trabajará en casa, va a encontrar en la plataforma el resto del material que se va a utilizar en clase como son los recursos web, los vídeos de cómo realizar las maquetas, cuestionarios, etc.

Las actividades se diferencian en función de cuando y donde son realizadas por los alumnos:

1. **Previo a la sesión:** Los estudiantes acceden a los materiales proporcionados por el profesor para conocer y analizar de forma autónoma los conceptos.
2. **Durante la sesión:** Los estudiantes profundizan sobre los conceptos por medio de actividades orientadas a la aplicación de los mismos bajo la supervisión del profesor.
3. **Posterior a la sesión:** Se evalúa el manejo de los conceptos y los estudiantes continúan profundizando.

3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades

En la tabla 2 se recoge la secuenciación de actividades por sesiones, la duración de cada una de ellas y el lugar de realización. Se estima que la realización de las actividades en casa llevará al alumno una media aproximada de 30', no se detalla en la tabla pues el tiempo empleado por el alumno estará directamente relacionado con la dificultad que encuentre en comprender los contenidos e ir contestando a las preguntas emergentes de los vídeos académicos. De igual modo el alumno puede dedicarle el tiempo que necesite pues una de las ventajas de la metodología *FC* es precisamente el poder repetir la visualización del vídeo tantas veces como sea necesario hasta mejorar la comprensión.

Tabla 2. *Cronograma y secuenciación de actividades.*

Semana	Sesión	Actividad	Tiempo	Lugar	Respecto a la sesión
1	1	A 1.1	15'	aula	Durante
		A 1.2	15'	aula	Durante
		A 1.3	20'	aula	Durante
		A 1.4	-	casa	Previo
		A 1.5	-	casa	Previo
	2	A 2.1	15'	aula	Durante
		A 2.2	20'	aula	Durante
		A 2.3	15'	aula	Durante
		A 2.4	-	casa	Previo
	3	A 3.1	20'	aula	Durante
		A 3.2	30'	aula	Durante
		A 3.3	-	casa	Previo
2	4	A 4.1	10'	aula	Durante
		A 4.2	25'	aula	Durante
		A 4.3	15'	aula	Durante
		A 4.4	-	casa	Previo
	5	A 5.1	15'	aula	Durante
		A 5.2	10'	aula	Durante
		A 5.3	25'	aula	Durante
		A 5.4	-	casa	Previo
	6	A 6.1	10'	aula	Durante
		A 6.2	25'	aula	Durante
		A 6.3	15'	aula	Durante
		A 6.4	-	casa	Previo
3	7	A 7.1	10'	aula	Durante
		A 7.2	35'	aula	Durante
		A 7.3	5'	aula	Durante
		A 7.4	-	casa	Previo
	8	A 8.1	10'	aula	Durante
		A 8.2	40'	aula	Durante
		A 8.3	-	casa	Previo
	9	A 9.1	10'	aula	Durante
		A 9.2	20'	aula	Durante
		A 9.3	20'	aula	Durante

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 1:

Durante esta sesión el alumno completará la ficha de conocimientos previos escrita a mano y después comentará con sus compañeros las respuestas. Seguidamente se hará una puesta en común de cada una de las preguntas de la ficha en grupo clase y dirigidos por el profesor. Después, con ayuda del proyector, se explicará a los alumnos en qué consiste la metodología *FC*, cómo se accede a la plataforma Google Classroom y se realizará la visualización del primer vídeo en la aplicación web Edpuzzle respondiendo las preguntas emergentes en grupo clase para que conozcan su funcionamiento. Una vez en casa el alumno seguirá los pasos indicados para acceder a la plataforma y realizará, esta vez solo, el visionado del mismo video visto en clase y otro vídeo más, respondiendo a las preguntas emergentes de ambos. Se le pide al alumno que anote en su cuaderno de clase las dudas o dificultades de comprensión que ha experimentado durante la visualización del vídeo si las tuviera. Esta sesión nos permite asentar las bases de la metodología a seguir en las próximas sesiones de esta unidad didáctica. Si el alumno ha tenido algún problema en el acceso a la plataforma se solucionará en la próxima sesión con el profesor. En la tabla 3 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

***Común a todas las sesiones donde el alumno tiene que visualizar un vídeo docente en casa:**

Durante la visualización del vídeo en Edpuzzle como tarea para realizar en casa el alumno responderá a las preguntas emergentes de corrección automática haciendo uso del método PEPEOLA asociado a *FC*.

Tras la visualización de cada uno de los vídeos docentes de Edpuzzle el alumno responderá a las siguientes preguntas de respuesta abierta:

1. ¿Qué has aprendido al ver el vídeo que antes no sabías?
2. ¿Qué es lo que no consigues comprender o te queda menos claro del vídeo?
3. ¿Hay alguna parte de los contenidos del vídeo de la que te gustaría saber más?

Las respuestas recibidas por el profesor le permitirán diseñar las actividades dedicadas a la resolución de dudas o dificultades de comprensión de los alumnos. Estaríamos haciendo uso del método es el *JiTT* asociado a la *FC*.

Tabla 3. Ficha informativa sesión 1.

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			1
Objetivos específicos			Competencias
OE1. Conocer las teorías principales sobre el origen del Universo.			CMCT CSC CEC CD CAA
Contenidos			
C1. Los principales modelos sobre el origen del universo.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
15' aula	Individual.	A 1.1 ¿Qué sabes sobre el universo? Ficha de detección de conocimientos previos en astronomía a responder por el alumno a mano (anexo 1).	Ficha.
15' aula	Grupo clase.	A 1.2 Compartimos nuestras ideas. Se realiza una puesta en común de la ficha de detección de conocimientos previos.	Alumnos y profesor.
20' aula	Grupo clase.	A 1.3 Visualización del vídeo <i>4 Teorías más relevantes del origen del universo</i> . Entre todos responden las preguntas que van surgiendo durante el vídeo. Esta actividad sirve al profesor para explicar cómo se va a trabajar en esta unidad didáctica.	Proyector, Google Classroom y Edpuzzle.
casa	Individual	A 1.4 El alumno repite la visualización del vídeo <i>4 Teorías más relevantes del origen del universo</i> que vimos en clase y responde a las preguntas emergentes (anexo 2). Le sirve de ensayo para los próximos vídeos con los que trabajará en esta unidad didáctica.	Google Classroom y Edpuzzle.
casa	Individual	A 1.5 Visualización del vídeo <i>Principales características de los planetas del Sistema Solar</i> . El alumno responde a las cuestiones emergentes durante la reproducción del vídeo (anexo 2).	Google Classroom y Edpuzzle.
Criterios de evaluación			
CE1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del universo y la formación y evolución de las galaxias.			
Instrumentos de evaluación			
Cuestionario de detección de conocimientos previos. Observación directa. Control de actividad en Edpuzzle. Cuestionario en Edpuzzle.			

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 2:

Se reparte una ficha con un crucigrama sobre el Sistema Solar a todos los alumnos. Mientras lo hacen, el profesor ofrece su ayuda a aquellos que hayan tenido algún problema para acceder a la plataforma o visualizar el vídeo en casa. Posteriormente se responden a las dudas

o dificultades de comprensión que anotaron los alumnos en su cuaderno de clase referentes a los vídeos de la sesión anterior. Después se proyecta en clase un vídeo tutorial para la realización de una maqueta sencilla del Sistema Solar y que se elaborará en la siguiente sesión con material reciclado. Antes de la siguiente sesión el alumno tendrá que realizar la actividad de visualizar un vídeo en casa y responder a las preguntas emergentes. En la tabla 4 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 4. *Ficha informativa sesión 2.*

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			2
Objetivos específicos			Competencias
OE2. Conocer la organización del Sistema Solar y definir los conceptos de geocentrismo y heliocentrismo.			CCL CD CMCT CAA
Contenidos			
C1. Los principales modelos sobre el origen del universo. C2. Características del Sistema Solar y de sus componentes.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
15' aula	Individual.	A 2.1 Crucigrama sobre el Sistema Solar. Realizar una ficha de crucigrama sobre conceptos relacionados con el Sistema Solar visto en el vídeo de la sesión anterior (anexo 1). Los alumnos pueden utilizar sus dispositivos móviles para buscar información.	Ficha y dispositivos móviles.
20' aula	Grupo clase.	A 2.2 ¿Repasamos entre todos? El profesor atiende a las dudas o dificultades de comprensión que puedan tener los alumnos en relación con los vídeos vistos en casa. Se deja tiempo al alumno para completar su cuaderno.	Cuaderno de clase, alumnos y profesor.
15' aula	Individual.	A 2.3 Visualización del vídeo <i>Maqueta del Sistema Solar</i> . Tutorial sobre como hacer una maqueta del Sistema Solar a partir de material reciclado y plastilina. La maqueta se realizará en la siguiente sesión.	Proyector de clase y Edpuzzle.
casa	Individual.	A 2.4 Visualización del vídeo <i>Geocentrismo vs heliocentrismo</i> . El alumno responde a las cuestiones emergentes durante la reproducción del vídeo (anexo 2).	Google Classroom y Edpuzzle.
Criterios de evaluación			
CE2. Exponer la organización del Sistema Solar, así como algunas concepciones que sobre dicho sistema planetario se han tenido a lo largo de la historia.			
Instrumentos de evaluación			
Cuaderno de clase. Control de actividad en Edpuzzle. Cuestionario en Edpuzzle.			

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 3:

Se redistribuye la clase organizando las mesas y sillas en grupos de cuatro. Cada grupo tiene que completar la información de las características principales de los planetas vistas en el vídeo de la sesión anterior centrándose en su tamaño, color y posición en el Sistema Solar. Podrán utilizar sus dispositivos móviles para buscar más información y así diseñar los planetas de su maqueta ajustándose lo máximo posible a la realidad. El resto del tiempo de clase se dedica a la elaboración de la maqueta y a la supervisión por parte del profesor. Aunque la realización de la maqueta es individual se mantiene la distribución de las mesas para que los alumnos puedan ayudarse entre ellos. Como trabajo para casa el alumno tendrá que realizar la actividad de visualizar un nuevo vídeo y responder a las preguntas emergentes. En la tabla 5 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 5. *Ficha informativa sesión 3.*

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			3
Objetivos específicos			Competencias
OE3. Construir una maqueta del Sistema Solar y aprender las características principales de los planetas.			CCL CD CSC CMCT CAA
Contenidos			
C2. Características del Sistema Solar y sus componentes.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
20' aula	Grupos de 4.	A 3.1 ¡Viajamos al espacio! Cada grupo busca información acerca de la apariencia y tamaño de los planetas del Sistema Solar.	Cuaderno de clase y dispositivos móviles.
30' aula	Individual	A 3.2 Manos a la obra. Realizar una maqueta del Sistema Solar como en el vídeo tutorial de la sesión anterior. Posición, tamaño y color de los planetas.	Materiales y herramientas para manualidades.
casa	Individual	A 3.3 Visualización del vídeo <i>Los movimientos de la Tierra</i> . El alumno responde a las cuestiones emergentes durante la reproducción del vídeo (anexo 2).	Google Classroom y Edpuzzle.
Criterios de evaluación			
CE2. Exponer la organización del Sistema Solar, así como algunas concepciones que sobre dicho sistema planetario se han tenido a lo largo de la historia. CE3. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el Sistema Solar con sus características. CE4. Localizar la posición de la Tierra en el Sistema Solar.			
Instrumentos de evaluación			
Cuaderno de clase. Observación directa. Maquetas. Control de actividad en Edpuzzle. Cuestionario en Edpuzzle.			

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 4:

Durante los primeros minutos de clase se hace un repaso de los vídeos vistos hasta ahora y se responden a las dudas o dificultades de comprensión que hayan podido experimentar los alumnos, especialmente de los vídeos enviados para casa de la sesión 2 y 3 no comentados hasta ahora por haber dedicado la sesión anterior a la elaboración de la maqueta. Posteriormente se entregará al alumno una tableta para acceder a una entrada de una página web, *Características de la Tierra que la hacen un planeta habitable*, de la cual tendrá que hacer un esquema-resumen. Al terminar el alumno responderá a un cuestionario a través de la aplicación Google Classroom utilizando la tableta. Como trabajo para casa el alumno tendrá que realizar la actividad de visualizar un nuevo vídeo y responder a las preguntas emergentes. En la tabla 6 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 6. *Ficha informativa sesión 4.*

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			4
Objetivos específicos			Competencias
OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.			CMCT CSC CD CAA
Contenidos			
C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
10' aula	Grupo clase.	A 4.1 ¿Repasamos entre todos? Resolución de dudas sobre los contenidos vistos hasta ahora con ayuda de los compañeros y el profesor.	Alumnos y profesor.
25' aula	Individual.	A 4.2 Realizar un esquema-resumen de la entrada web <i>Características de la Tierra que la hacen un planeta habitable</i> .	Tableta y cuaderno de clase.
15' aula	Individual.	A 4.3 ¿Qué hemos aprendido de las características de la Tierra que la hacen un planeta habitable? Cuestionario (anexo 3).	Tableta y Google Classroom.
casa	Individual.	A 4.4 Visualización del vídeo <i>Los husos horarios</i> . El alumno responde a las cuestiones emergentes durante la reproducción del vídeo (anexo 2).	Google Classroom y Edpuzzle.
Criterios de evaluación			
CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol, y relacionarlos con la existencia del día, la noche y las estaciones.			
Instrumentos de evaluación			
Observación directa. Cuaderno de clase. Cuestionario en Google Classroom.			
Control de actividad en Edpuzzle. Cuestionario en Edpuzzle.			

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 5:

Se inicia la clase repartiendo una ficha de ejercicios a cada alumno relacionada con el vídeo trabajado en casa *Los husos horarios*. Durante la realización de la actividad se irán resolviendo dudas y dificultades de comprensión que pueda tener el alumno. Posteriormente se realiza una puesta en común de los ejercicios realizados, primero cada alumno con su compañero y finalmente en grupo clase. Se corrige entre todos. Tras finalizar la ficha de ejercicios el profesor procederá a dar una clase magistral acerca de las características de la Luna utilizando el proyector de clase. Se hace una breve introducción acerca del vídeo que tiene que ver el alumno en casa relacionado con las fases de la Luna, y se le pide que observe la Luna esa noche, si las condiciones meteorológicas lo permiten, la dibuje y determine en qué fase del ciclo lunar se encuentra. En la tabla 7 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 7. Ficha informativa sesión 5.

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			5
Objetivos específicos			Competencias
OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.			CMCT CCL CD
Contenidos			
C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
15' aula	Individual.	A 5.1 ¿Qué hora es en...? Ficha de ejercicios que permite a los alumnos afianzar los conocimientos relacionados con el huso horario (anexo 1).	Ficha.
10' aula	Parejas y grupo clase.	A 5.2 Compartimos nuestras respuestas. Se realiza una puesta en común de los ejercicios realizados en la ficha, primero cada alumno con su compañero y a continuación en el grupo clase. Se corrige entre todos.	Pizarra, ficha de ejercicios, alumnos y profesor.
25' aula	Grupo clase.	A 5.3 Características de la Luna. Explicación del profesor mediante metodología tradicional. Uso de diapositivas.	Proyector.
casa	Individual.	A 5.4 Visualización del vídeo <i>Las fases de la Luna</i> . El alumno responde a las cuestiones emergentes durante la reproducción del vídeo (anexo 2).	Google Classroom y Edpuzzle.
Criterios de evaluación			
CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol, y relacionarlos con la existencia del día, la noche y las estaciones, las mareas y los eclipses.			
Instrumentos de evaluación			
Cuaderno de clase. Observación directa. Cuestionario en Google Classroom. Control de actividad en Edpuzzle. Cuestionario en Edpuzzle.			

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 6:

Se inicia la clase respondiendo las dudas que puedan tener los alumnos relacionadas con el vídeo *Las fases de la Luna* y se comenta con los alumnos en qué fase creen que se encuentra la Luna después de la observación que realizaron los alumnos desde casa la noche anterior. Para afianzar los conocimientos y facilitar la comprensión de las fases de la Luna, los alumnos van a distribuirse en parejas y van a utilizar un recurso web con el uso del ordenador. Seguidamente el alumno realizará un cuestionario relacionado con las características de la Luna en la plataforma Google Classroom. Para casa, el alumno tendrá que visualizar un vídeo tutorial de cómo elaborar una maqueta en la próxima sesión y que le ayudará a comprender mejor las fases de la Luna. En la tabla 8 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 8. Ficha informativa sesión 6.

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			6
Objetivos específicos			Competencias
OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.			CMCT CAA CD CSC
Contenidos			
C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
10' aula	Grupo clase.	A 6.1 ¿Repasamos entre todos? Resolución de dudas acerca del vídeo visto en casa y comentar en qué fase se encuentra la Luna en estos momentos.	Alumnos y profesor.
25' aula	Parejas.	A 6.2 Utilización de recurso web Las fases y los movimientos de la Luna para facilitar la comprensión del vídeo visto en casa.	Ordenador.
15' aula	Individual.	A 6.3 ¿Qué hemos aprendido sobre las características de la Luna? Cuestionario (anexo 3).	Ordenador y Google Classroom.
casa	Individual	A 6.4 Visualización del vídeo <i>Maqueta de las fases de la Luna</i> . En él se explica como realizar una maqueta para comprender las distintas fases de la Luna. La elaboración de esta se realizará en la siguiente sesión.	Proyector, Google Classroom y Edpuzzle.
Criterios de evaluación			
CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol, y relacionarlos con la existencia del día, la noche y las estaciones, las mareas y los eclipses.			
Instrumentos de evaluación			
Observación directa. Cuestionario en Google Classroom.			

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 7:

Iniciamos la sesión resolviendo las dudas o dificultades de comprensión del vídeo visto en casa, de lo explicado en la sesión anterior y del cuestionario relacionado con las características de la Luna. Después se divide la clase en grupos de cuatro y se redistribuyen las mesas para que los alumnos puedan trabajar más espaciadamente con sus compañeros. Se inicia la elaboración de la maqueta de las fases de la Luna. A la vez el profesor va llamando en grupos de tres a los alumnos para que representen los movimientos del sistema formado por Sol-Tierra-Luna. Esta actividad no es evaluable, ayuda a facilitar la comprensión. Al finalizar la clase el profesor pide al alumno que aquel que siga teniendo dificultades en la comprensión de determinados conceptos repita la visualización en casa de los vídeos vistos hasta ahora y escriba sus dudas en el cuaderno de clase. Como trabajo para casa el alumno tendrá que realizar la actividad de visualizar un nuevo vídeo y responder a las preguntas emergentes. En la tabla 9 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 9. *Ficha informativa sesión 7.*

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			7
Objetivos específicos			Competencias
OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses. OE5. Construir una maqueta de las fases de la Luna y ser capaz de distinguir las fases lunares.			CMCT CD CAA CSC
Contenidos			
C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
10' aula	Grupo clase.	A 7.1 ¿Repasamos entre todos? Resolución de dudas acerca del vídeo visto en casa, de lo explicado en la sesión anterior y del cuestionario relacionado con las características de la Luna.	Alumnos y profesor.
35' aula	Grupos de 4.	A 7.2 Manos a la obra. Realizar la maqueta de las fases de la Luna en base a la explicación del vídeo que se vio en la sesión anterior.	Materiales y herramientas para manualidades.
5' aula	Grupos de 3.	A 7.3 Muévete. Representación entre alumnos de los movimientos del sistema formado por Sol-Tierra-Luna. Facilita la comprensión.	Alumnos y profesor.
casa	Individual.	A 7.4 Visualización del vídeo ¿Quién fue Nicolás Copérnico? El alumno responde a las cuestiones emergentes durante la reproducción del vídeo (anexo 2).	Google Classroom y Edpuzzle.

Criterios de evaluación
CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol, y relacionarlos con la existencia del día, la noche y las estaciones, las mareas y los eclipses.
Instrumentos de evaluación
Observación directa. Control de actividad en Edpuzzle. Cuestionario en Edpuzzle.

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 8:

Comienza la sesión resolviendo las dudas que puedan tener los alumnos relacionadas con el vídeo visto en casa. El resto del tiempo será dedicado a terminar la maqueta de las fases de la Luna. Como trabajo para casa el alumno tendrá que realizar la actividad de visualizar del vídeo *Los eclipses y las mareas* y responder a las preguntas emergentes. En la tabla 10 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 10. *Ficha informativa sesión 8.*

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			8
Objetivos específicos			Competencias
OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses. OE5. Construir una maqueta de las fases de la Luna y ser capaz de distinguir las fases lunares.			CMCT CD CAA CCL CSC
Contenidos			
C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
10' aula	Grupo clase.	A 8.1 ¿Repasamos entre todos? Resolución de dudas acerca del vídeo visto en casa.	Alumnos y profesor.
40' aula	Grupos de 4.	A 8.1 Manos a la obra. Continuamos realizando la maqueta de las fases de la Luna hasta terminar.	Materiales y herramientas para manualidades.
casa	Individual.	A 8.3 Visualización del vídeo <i>Los eclipses y las mareas</i> . El alumno responde a las cuestiones emergentes durante la reproducción del vídeo (anexo 2).	Google Classroom y Edpuzzle.
Criterios de evaluación			
CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol, y relacionarlos con la existencia del día, la noche y las estaciones, las mareas y los eclipses.			
Instrumentos de evaluación			
Observación directa. Control de actividad en Edpuzzle. Cuestionario en Edpuzzle.			

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 9:

Comienza la sesión resolviendo las dudas que puedan tener los alumnos relacionadas con el vídeo visto en casa. Seguidamente se les planteará a los alumnos la siguiente actividad de investigación: ¿Cuál es el próximo eclipse total que podrá verse desde España? ¿A qué ciudad te gustaría desplazarte para verlo? Para buscar información al respecto el alumno podrá usar el ordenador o su dispositivo móvil. Para finalizar, cada grupo de alumnos exponen la maqueta de las fases de la Luna ya terminada en la sesión anterior. Se les pide que autoevalúen el trabajo que han realizado con su grupo y que valoren cuál de todas las maquetas presentadas por sus compañeros está mejor elaborada. En la tabla 11 encontramos la ficha informativa de esta sesión.

Tabla 11. *Ficha informativa sesión 9.*

Título Unidad Didáctica			Sesión
¡Un viaje al Sistema Solar!			9
Objetivos específicos			Competencias
OE4. Aprender los movimientos de la Tierra y la Luna, y comprender su relación con el día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.			CMCT CD CAA CCL CSC
Contenidos			
C3. El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.			
Tiempo Espacio	Agrupamiento	Actividades	Recursos
10' aula	Grupo clase.	A 9.1 ¿Repasamos entre todos? Resolución de dudas acerca del vídeo visto en casa.	Alumnos y profesor.
20' aula	Parejas.	A 9.2 Investigación. ¿Cuál es el próximo eclipse total que podrá verse desde España? ¿A qué ciudad te gustaría desplazarte para verlo?	Ordenador o dispositivo móvil Y cuaderno de clase.
20' aula	Grupos de 4.	A 9.2 Breve exposición de las maquetas de cada uno de los grupos. Entrega de la maqueta al profesor.	Alumnos y profesor.
Criterios de evaluación			
CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol, y relacionarlos con la existencia del día, la noche y las estaciones, las mareas y los eclipses.			
Instrumentos de evaluación			
Observación directa. Cuaderno de clase. Maquetas.			

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Recursos

A continuación, se van a nombrar los recursos necesarios para la realización de esta unidad didáctica con una breve descripción. Estos se han categorizado como: materiales, espaciales y humanos.

3.3.6.1. Materiales

Proyector. El aula de clase posee un proyector que nos va a servir de gran utilidad en aquellas actividades en las que el profesor va a utilizar un pase de diapositivas para la resolución de dudas por parte de los alumnos en referencia a las sesiones anteriores o la visualización de los vídeos en casa, la exposición de contenidos mediante una metodología tradicional y la visualización en común de los vídeos de las dos manualidades que se han propuesto.

Ordenador o tableta. El centro dispone de ordenadores portátiles y tabletas para los alumnos, pueden utilizarse unos u otros en función de su conveniencia. En esta unidad didáctica es necesaria la utilización de recursos webs durante varias de las sesiones de clase y en ese momento puede compartirse un portátil o tableta por cada dos alumnos.

Dispositivo móvil. Los alumnos podrán hacer uso su teléfono móvil para la búsqueda de información en las actividades que así lo requieran y siempre con el consentimiento previo del profesor.

Cuaderno de clase. El alumno utilizará su cuaderno de clase para anotar las dudas que le surjan durante la visualización de los vídeos en casa, tomar apuntes tanto en casa como durante la clase y para la realización de actividades en las que se requiera su uso.

Ficha. En esta propuesta de intervención se utiliza la ficha a completar por el alumno en tres actividades. Ficha de detección de conocimientos previos, ficha de crucigrama y ficha de ejercicios.

Pizarra. Sirve como soporte de ayuda en la resolución de dudas, puestas en común, etc. en grupo clase.

Materiales y herramientas para manualidades. Tijeras, pegamento, pinturas, pinceles, etc.

Google Classroom. Aula virtual creada por el profesor donde el alumno tendrá acceso a todo el material necesario para la realización de las actividades. Recurso ya descrito en el marco teórico del presente trabajo.

Edpuzzle. Recurso ya descrito en el marco teórico del presente trabajo. En la tabla 12 se encuentran los enlaces a los vídeos de Edpuzzle que se van a utilizar en esta unidad didáctica.

Tabla 12. Enlaces a los vídeos de Edpuzzle detallando actividad y tiempo de duración.

Sesión	Actividad	Nombre del vídeo con vínculo a Edpuzzle	Tiempo
1	A 1.3 y A 1.4	4 Teorías más relevantes del origen del Universo	3'32''
1	A 1.5	Principales características de los planetas del Sistema Solar	10'33''
2	A 2.4	Maqueta del Sistema Solar	8'41''
2	A 2.5	Geocentrismo vs heliocentrismo	4'16'
3	A 3.3	Los movimientos de la Tierra	2'48''
4	A 4.4	Los husos horarios	7'30''
5	A 5.4	Las fases de la Luna	2'43''
6	A 6.4	Maqueta de las fases de la Luna	1'42''
7	A 7.4	¿Quién fue Nicolás Copérnico?	2'36''
8	A 8.3	Los eclipses y las mareas	4'

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6.2. Espaciales

Aula. La distribución espacial del aula habitual será distinta en función de los requerimientos de grupo que se proponen en cada actividad. Los pupitres y sillas pueden moverse para crear diferentes ambientes de trabajo.

3.3.6.3. Humanos

Profesor. No se necesitan más recursos humanos que el propio docente del aula.

Alumnos. El conjunto de estudiantes de la asignatura de Biología y Geología de 1º de la ESO.

3.3.7. Evaluación

3.3.7.1. Tipos de evaluación

En esta propuesta de intervención se van a diferenciar tres tipos de evaluación. Estas se distinguen en función de su finalidad y función:

- **Evaluación diagnóstica.** Cuestionario de detección de conocimientos previos. El resultado proporciona información al profesor acerca de los conocimientos iniciales

que tienen de los alumnos antes de comenzar con la unidad didáctica. Esta prueba es realizada por todos los alumnos, pero no será tomada en cuenta en la calificación.

- **Evaluación formativa.** Esta se da tanto en casa, donde el alumno trabaja solo frente al ordenador, como a lo largo de cada una de las sesiones diseñadas para esta propuesta de intervención.
- **Evaluación sumativa.** Permite conocer cuál es el nivel de consecución de los objetivos que se presentaron al inicio de esta unidad didáctica, teniendo en cuenta contenidos, competencias, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Se realizará un examen al final del primer trimestre junto con el resto de las unidades didácticas impartidas en dicho período.

3.3.7.2. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación están relacionados con los estándares de aprendizaje evaluables y vienen detallados en el Real Decreto 1105/2014. Además, en la Orden de 14 de julio de 2016 de la comunidad autónoma de Andalucía estos mismos criterios de evaluación se relacionan con la competencia o competencias clave que podrán desarrollarse mediante el diseño adecuado de actividades. Todo ello viene recogido en la tabla 1.

Los criterios de evaluación son los siguientes:

- CE1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del Universo y la formación y evolución de las galaxias.
- CE2. Exponer la organización del Sistema Solar, así como algunas de las concepciones que sobre dicho sistema planetario se han tenido a lo largo de la Historia.
- CE3. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el Sistema Solar con sus características.
- CE4. Localizar la posición de la Tierra en el Sistema Solar.
- CE5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol y relacionarlos con la existencia del día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses.

3.3.7.3. Criterios de calificación

En la tabla 13 se ha detallado el porcentaje correspondiente a la calificación final de la unidad didáctica para cada uno de los instrumentos de evaluación empleados.

Tabla 13. *Evaluación de la unidad didáctica.*

Evaluación		Instrumentos de evaluación.	Porcentaje de calificación.
Diagnóstica		Cuestionario de detección de conocimientos previos.	0 %
Formativa	Casa	Control de actividad en Edpuzzle.	10 %
		Cuestionarios en Edpuzzle y Google Classroom.	10 %
	Aula	Observación directa.	20 %
		Cuaderno de clase.	10 %
		Maquetas.	10 %
Sumativa		Examen final de la unidad en Google Classroom.	40 %

Fuente: Elaboración propia.

3.3.7.4. Instrumentos de evaluación

Instrumentos utilizados en la evaluación diagnóstica:

Cuestionario detección de conocimientos previos. 0 %. En la primera sesión se proporciona a los alumnos una ficha de detección de conocimientos previos relacionado con los contenidos de esta unidad didáctica. No se tienen en cuenta en la calificación final del alumno.

Instrumentos utilizados en la evaluación formativa en casa:

Las plataformas digitales Google Classroom y la aplicación Edpuzzle están especialmente diseñadas para que puedan ser utilizadas como control de actividad y calificación en las actividades trabajadas por el alumno en casa.

Control de actividad en Edpuzzle. 10 %. Nos permite saber el porcentaje de vídeo que ha visto el alumno, el tiempo invertido en realizar la actividad, qué sección de vídeo ha visto más veces o se ha saltado. Se valorará positivamente al alumno que dedique el tiempo suficiente a

comprender los contenidos del material proporcionado por el profesor. El vídeo se marcará como *Entregado* si se ha visto completamente y se han respondido a todas las preguntas, de lo contrario aparecerá como *No entregado*. El resultado se obtiene de la media aritmética obtenida en cada una de las categorías que componen la rúbrica de la tabla 14. La realización con una calificación de excelente en todas las categorías de la rúbrica corresponde a un 1 punto para la calificación final, independientemente del resultado que obtenga el alumno en el cuestionario asociado al vídeo.

Tabla 14. *Rúbrica: Control de actividad en Edpuzzle.*

Categoría	Excelente (10)	Bien (7,5)	Suficiente (5)	Insuficiente (0)
Porcentaje de vídeo visto	100%	Alcanza el 75%	Alcanza el 50%	Menos del 50%
Tiempo invertido	Superior a la duración del vídeo. Ha visto el vídeo y ha vuelto a ver algunas secciones del vídeo.	Igual a la duración del vídeo. Solo lo ha visto el vídeo una vez.	Menor a la duración del vídeo. Solo ha visto algunas secciones.	No ha visto el vídeo.
Cuestionario	Ha respondido todas las preguntas y la actividad aparece como entregada.	Ha respondido todas las preguntas, pero la actividad aparece como no entregada.	Ha respondido solo algunas preguntas. Actividad no entregada.	No ha respondido ninguna pregunta. Actividad No entregada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuestionarios en Edpuzzle o Google Classroom. 10 %. La plataforma permite la corrección automática de los cuestionarios tipo test realizados a través de Edpuzzle y Google Classroom. Para aquellos vídeos que tienen preguntas abiertas sí será necesaria la corrección por parte del profesor. Se valorará positivamente a aquellos alumnos que obtengan una buena calificación en el cuestionario del vídeo. Se tendrá en cuenta en la calificación el resultado de aquellas cuestiones cuya respuesta esté claramente explicada en el vídeo, y no formará parte de la calificación aquellas preguntas que estén más enfocadas a un pensamiento más reflexivo cuya función principal es comprobar cuál es el nivel de comprensión que ha conseguido el alumno para así poder rediseñar la siguiente sesión de clase. El resultado a través de Edpuzzle y Google Classroom se expresa en forma de porcentaje. Un alumno con un porcentaje de acierto del 60% equivaldría a un 0,6 punto para la calificación final. El resultado se obtiene de la media aritmética de las calificaciones del conjunto de cuestionarios.

En la figura 7 captura de pantalla de la aplicación Edpuzzle como ejemplo del resultado de trabajo del alumno tras la visualización de uno de los vídeos propuestos en esta unidad didáctica.

Figura 7. Captura de pantalla del cuadrante que actúa como control de la actividad y calificación al cuestionario del alumno en la aplicación Edpuzzle.



Fuente: Captura de pantalla de la aplicación [Edpuzzle](#), 2021.

Instrumentos utilizados en la evaluación formativa en el aula:

Observación directa. 20 %. La evaluación corresponde a la actitud, participación y trabajo realizado en clase durante el conjunto de las 9 sesiones. El resultado se obtiene de la media aritmética obtenida en cada una de las categorías que componen la rúbrica de la tabla 15. Un alumno con una calificación de excelente en todas las categorías obtendrá un 2 para la calificación final.

Tabla 15. Rúbrica: Actividades realizadas en el aula.

Categoría	Excelente (10)	Bien (7,5)	Suficiente (5)	Insuficiente (0)
Interés y atención en clase	Se interesa mucho por todo lo que se trabaja en clase. Pregunta cuando no sabe o no entiende.	Tiene interés por todos los temas. No pregunta cuando no sabe o no entiende.	Tiene interés, pero solo por algunos temas. De vez en cuando no presta atención.	No presta atención, no se interesa por el tema tratado.
Colaboración con los compañeros	Ayuda a todos sus compañeros y aporta materiales e ideas al grupo. Se siente bien trabajando en equipo.	Ayuda a todos sus compañeros, pero no aporta ideas al grupo. Le gusta trabajar en equipo.	Le gusta trabajar solo, con algunos amigos y presta ayuda solo cuando se la solicitan. Cree perder tiempo trabajando en equipo.	No le gusta trabajar en equipo. Los compañeros no pueden contar con él a la hora de realizar trabajos en equipo.
Organización, Responsabilidad y compromiso	Se organiza, planifica y realiza todas las tareas que tiene que hacer. Respeta y cumple en tiempos de entrega. Demuestra empeño y esfuerzo para realizar las tareas.	Se organiza, planifica y realiza todas las tareas, pero no cumple con los tiempos de entrega. Se esfuerza para realizar las tareas.	A veces puede llegar a organizarse y suele hacer las tareas. A veces cumple con la entrega de algún trabajo. No se esfuerza demasiado para realizar y cumplir con las entregas.	No se preocupa por los trabajos y su organización. No dedica tiempo para realizar las tareas y preparar las mismas. No entrega trabajos o si lo hace, sólo de lo que se acuerda.
Rendimiento en clase	Cumple con tareas asignadas. Tiene buen rendimiento y toma en cuenta los consejos que se le dan para poder superarse cada día más.	Cumple con las tareas asignadas. Tiene un rendimiento medio y pone de su parte por mejorar.	De vez en cuando cumple con las tareas que se asignan. Su rendimiento es regular y no hay esfuerzo por mejorar.	No cumple con las tareas asignadas. Le da lo mismo cómo es su rendimiento. Cree que no vale la pena esforzarse. No toma en cuenta lo que se le dice.
Participación en trabajos grupales	Ayuda a organizar al grupo sobre las tareas a realizar. Valora las opiniones de los demás miembros del grupo. Cooperar con las tareas comunes.	Ayuda a organizar el grupo sobre las tareas a realizar, aunque no sabe bien cómo. Valora las opiniones de los demás miembros del grupo. Cooperar con las tareas comunes.	A veces colabora en la organización del grupo sobre la tarea asignada. Acepta algunas veces lo que se le propone. Le cuesta valorar opiniones de los demás miembros del grupo.	No colabora en los trabajos grupales. No acepta indicaciones. No valora las opiniones de los demás miembros del grupo y no coopera en tareas comunes.

Fuente: Elaboración propia a partir de [Rubistar](#), 2021.

Cuaderno de clase. 10 %. Se valorará la presentación, el contenido, la organización y la corrección de las actividades en el cuaderno del alumno. Dentro de la categoría *Contenido* entraría la valoración de las fichas de crucigrama y ejercicios. El resultado se obtiene de la media aritmética obtenida en cada una de las categorías que componen la rúbrica de la tabla 16. El alumno que posea una calificación de excelente en cada una de las categorías obtendrá 1 punto para la calificación final.

Tabla 16. Rúbrica: Cuaderno de clase.

Categoría	Excelente (10)	Bien (7,5)	Suficiente (5)	Insuficiente (0)
Presentación	Limpieza, orden y claridad en las tareas y actividades, adecuadas a los acuerdos establecidos.	Descuida algunos aspectos respecto a la limpieza, orden y claridad en las tareas y actividades, adecuadas a los acuerdos establecidos.	Descuida bastantes aspectos respecto a la limpieza, orden y claridad en las tareas y actividades, adecuadas a los acuerdos establecidos.	Presenta deficiencias respecto a la limpieza, orden y claridad en las tareas y actividades, adecuadas a los acuerdos establecidos.
Contenido	El cuaderno presenta todas las actividades y fichas con un gran nivel de precisión, ilustraciones...	El cuaderno presenta todas las actividades y fichas, aunque es mejorable en cuanto al nivel de precisión, ilustraciones...	Al cuaderno le faltan algunas actividades y/o fichas. Es mejorable en cuanto al nivel de precisión, ilustraciones...	El cuaderno le faltan bastantes actividades y no tiene completas las fichas. Es mejorable en cuanto al nivel de precisión, ilustraciones...
Organización	Cuaderno bien organizado respecto a las pautas establecidas.	Cuaderno con algunas partes no organizadas respecto a las pautas establecidas.	Cuaderno con varias partes no organizadas respecto a las pautas establecidas.	Cuaderno bastante desorganizado.
Corrección	Los errores están bien corregidos y no vuelve a repetirlos.	Los errores están bien corregidos y a veces vuelve a repetirlos.	Los errores no siempre están bien corregidos y a veces vuelve a repetirlos.	Los errores pocas veces están corregidos y suele repetirlos.

Fuente: Elaboración propia a partir de [Rubistar](#), 2021.

Maquetas. 10 %. Se valorará la calidad de la construcción, la creatividad, el diseño y la exposición de la maqueta que ha de realizar el alumno al final. La siguiente rúbrica puede utilizarse para la valoración de las dos maquetas que se realizan en esta unidad didáctica. La categoría *Exposición* se ha elaborado a partir de los estándares de aprendizaje evaluables correspondientes a los contenidos que se trabajan en cada una de las maquetas. El resultado se obtiene de la media aritmética obtenida en cada una de las categorías que componen la rúbrica de la tabla 17. Un alumno con una calificación de excelente en todas las categorías obtendrá un 1 para la calificación final.

Tabla 17. Rúbrica: Valoración de la maqueta.

Categoría		Excelente (10)	Bien (7,5)	Suficiente (5)	Insuficiente (0)
Calidad de la construcción		La maqueta muestra una considerable atención en su construcción. Todos los elementos están cuidadosa y seguramente pegados al fondo. Sus componentes están nítidamente presentados con muchos detalles. No hay marcas, rayones o manchas de pegamento. Nada cuelga de los bordes.	La maqueta muestra atención en su construcción. Todos los elementos están cuidadosa y seguramente pegados al fondo. Sus componentes están nítidamente presentados con algunos detalles. Tiene algunas marcas notables, rayones o manchas de pegamento presentes. Nada cuelga de los bordes.	La maqueta fue construida descuidadamente, los elementos parecen estar "puestos al azar". Hay piezas sueltas sobre los bordes. Rayones, manchas, rupturas, bordes no nivelados y/o las marcas son evidentes.	No construyó la maqueta.
Creatividad		Varios de los objetos usados en la maqueta reflejan un excepcional grado de creatividad del estudiante en su creación y/o exhibición.	Uno o dos de los objetos usados en la maqueta reflejan un excepcional grado de creatividad del estudiante en su creación y/o exhibición.	Los objetos presentados en la maqueta no denotan creatividad ni atractivo.	No hizo o personalizó ninguno de los elementos en la maqueta.
Diseño		Todos los componentes reflejan una imagen auténtica del tema asignado. El diseño de la maqueta está excelentemente bien organizado.	Todos los componentes reflejan una imagen auténtica del tema asignado. El diseño de la maqueta está muy bien organizado.	Algunos de los componentes reflejan una imagen auténtica del tema asignado. El diseño de la maqueta no está bien organizado.	Ninguno de los componentes refleja una imagen auténtica del tema asignado. El diseño de la maqueta no tiene orden.
Exposición	Del Sistema Solar	Reconoce todos los componentes del Sistema Solar y describe perfectamente las características generales los astros representados.	Reconoce la mayoría de los componentes del Sistema Solar y describe con cierta soltura las características generales de los astros representados.	Reconoce la mayoría de los componentes del Sistema Solar pero no describe las características generales de los astros representados.	No reconoce los componentes del Sistema Solar. No sabe describir las características generales de los astros representados.
	De las fases de la Luna	Interpreta correctamente la maqueta. Explica el fenómeno de las fases lunares perfectamente estableciendo la relación existente con la posición relativa de la Tierra, la Luna y el Sol.	Interpreta correctamente la maqueta. Explica el fenómeno de las fases lunares estableciendo la relación existente con la posición relativa de la Tierra, la Luna y el Sol con cierta soltura.	Interpreta correctamente la maqueta. Explica el fenómeno de las fases lunares sin establecer la relación existente con la posición relativa de la Tierra, la Luna y el Sol.	No sabe interpretar la maqueta.

Fuente: Elaboración propia a partir de los estándares de aprendizaje evaluables del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre y de [Rubistar](#), 2021.

Instrumento utilizado en la evaluación sumativa:

Examen final de la unidad en Google Classroom. 40 %. Este examen se realizará después de haber terminado con el total de las sesiones de clase. Está diseñado con preguntas tipo test y abiertas. La plataforma permite la corrección automática de los cuestionarios tipo test, pero para las preguntas abiertas será necesaria la corrección por parte del profesor. El resultado en Google Classroom se expresa en forma de porcentaje. Un alumno con un porcentaje de acierto del 100% en este examen equivaldría a 4 puntos en la calificación final de la unidad didáctica.

Junto a cada una de las preguntas se ha detallado entre paréntesis la puntuación que se consigue si la respuesta es correcta. Para superar el examen el alumno tendrá que conseguir al menos un 50% de acierto, lo que equivaldría a un 5 sobre 10.

Para realizar el examen será necesario que el profesor reparta un par de folios a cada alumno para que pueda hacer los dibujos de las preguntas 9 y 11.

Examen final de la Unidad Didáctica: ¡Un viaje al Sistema Solar!

1. ¿Cuál es el orden de los planetas en el Sistema Solar? (0,25 puntos)
 - a. Mercurio Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Urano, Saturno y Neptuno.
 - b. Tierra, Venus, Mercurio, Júpiter, Saturno, Neptuno y Plutón.
 - c. Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. ✓
 - d. Neptuno, Urano, Saturno, Júpiter, Marte, Tierra, Venus y Mercurio.
2. ¿Cuáles son los planetas rocosos? (0,25 puntos)
 - a. Tierra, Marte, Urano y Neptuno.
 - b. Mercurio, Venus, Tierra y Marte. ✓
 - c. Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
 - d. Marte, Tierra, Júpiter y Plutón.
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto a nuestro planeta Tierra? (0,25 puntos)
 - a. Es el único planeta que tiene agua en forma líquida.
 - b. Su atmósfera tiene muy poco dióxido de carbono.
 - c. Tiene un satélite.
 - d. Todas son ciertas. ✓
4. ¿Qué característica es indispensable para la vida en la Tierra? (0,25 puntos)
 - a. Todas son correctas.
 - b. La presencia de agua. ✓
 - c. Ser el tercer planeta de nuestro Sistema Solar.
 - d. Que existan las noches para que el ser vivo pueda descansar.
5. ¿Qué fenómeno está asociado con el movimiento de rotación de la Tierra?
 - a. La sucesión de las estaciones del año.
 - b. La sucesión del día y la noche. ✓

- c. El cambio climático.
 - d. Los eclipses.
6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa respecto a la Luna? (0,25 puntos)
- a. Es el único satélite natural del planeta Tierra.
 - b. Tiene un tamaño seis veces más pequeño que la Tierra. ✓
 - c. Ayuda a estabilizar la oscilación de la Tierra y el clima.
 - d. Tiene una superficie rocosa y llena de cráteres.
7. ¿Cuál es la causa de que no se produzcan eclipses todos los meses? (0,25 puntos)
- a. Realmente todos los meses hay eclipses, pero no siempre son perceptibles.
 - b. La inclinación del plano de traslación de la Luna alrededor de la Tierra que hace que no siempre estén alineados. ✓
 - c. La inclinación del plano de traslación de la Tierra alrededor del Sol que hace que no siempre estén alineados.
 - d. Todas son ciertas.
8. En verano hace calor porque: (0,25 puntos)
- a. La Tierra pasa más cerca del Sol.
 - b. Los rayos del Sol inciden de forma más oblicua y los días son más cortos.
 - c. Los rayos del Sol inciden de forma más perpendicular y los días son más largos. ✓
 - d. Es una compensación que realiza la Tierra para ajustar la temperatura a 15° de media.
9. Con lo que has aprendido durante la elaboración de la maqueta de las fases de la Luna. ¿Sabrías hacer un dibujo de las distintas fases de la Luna detallando el orden en el que aparecen? Utiliza el folio que te ha dado el profesor. (1 punto) ¿A qué se debe que se produzca este fenómeno? (1 punto)
10. ¿Sabrías explicar qué fenómeno es el causante de que el nivel del mar suba y baje cuando estamos en la orilla del mar y a qué se debe? (1 punto)
11. Representa con un dibujo un eclipse lunar y explica a qué se debe este fenómeno. Utiliza el folio que te ha dado el profesor. (1 punto)
12. Define el modelo geocéntrico y el modelo heliocéntrico del Sistema Solar. (2 punto)
13. ¿Por qué vemos siempre la misma cara de la Luna? Justifica la respuesta. (2 puntos)

3.4. Evaluación de la propuesta

Esta propuesta de intervención aún no se ha puesto en práctica, pero se proponen dos métodos de evaluación. La finalidad con la que se realizan estas evaluaciones es la de obtener un análisis en profundidad, conocer cuales son las carencias, indagar en nuevas estrategias y conseguir mejorar la presente propuesta de intervención. Se proponen dos métodos de evaluación.

Matriz DAFO. Este recurso servirá como evaluación previa a su implantación en el aula y se elaborará utilizando la información de la que se dispone para completar en la tabla los puntos

fuerres y débiles de la propuesta (factores internos), relacionándolos con las oportunidades y amenazas externas (factores externos). En la tabla 18 se ha completado la matriz DAFO de esta propuesta didáctica. Las **fortalezas** (F) corresponden a todos aquellos aspectos positivos que posee esta propuesta de intervención y sirven para aumentar las oportunidades de mejora. Por otro lado, tenemos las **debilidades** (D) que corresponden a los aspectos negativos que impiden su buen desarrollo y por tanto se deben de vigilar y vencer pues constituyen una amenaza para la propuesta. Los factores externos corresponden a aquellos elementos que son independientes de esta propuesta de intervención pero que también les afectará. Pueden influir de manera positiva, suponiendo una ventaja o posibilidad de mejora, y estas serían las **oportunidades** (O); o de manera negativa, mermando su eficacia, aumentando los riesgos o dificultando su implantación, y estas serían las **amenazas** (A).

Tabla 18. Matriz DAFO de la presente propuesta de intervención.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Dificultad en captar la atención de toda la clase en las actividades grupo clase.</p> <p>Dedicación de mayor tiempo por parte del docente para implantar esta metodología.</p> <p>Dificultad para encontrar material académico adecuado y que esté disponible gratuitamente en la web.</p>	<p>Reticencias a dejar atrás el método tradicional por parte del alumnado.</p> <p>Falta de compromiso por parte del alumnado para la visualización de los vídeos y la realización de los cuestionarios en casa.</p> <p>Aumento del tiempo que el alumno pasa frente a la pantalla en perjuicio de las relaciones personales.</p>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Recursos tecnológicos e Internet en el aula.</p> <p>Todos los alumnos tienen dispositivos electrónicos en casa como son ordenadores o tabletas y conexión a Internet.</p> <p>Tanto alumnos y profesor presentan una buena competencia digital.</p> <p>Comunicación <i>on line</i> con el profesor a través de las plataformas.</p>	<p>El alumnado empieza curso en un nuevo centro con un extra de motivación.</p> <p>Disponibilidad de más tiempo en el aula para realizar actividades.</p> <p>Más tiempo en clase para ayudar a aquellos alumnos que necesitan de un extra para la comprensión de los contenidos.</p> <p>Rediseñar de la sesión de clase en función de los resultados a los cuestionarios realizados por los alumnos en casa.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Encuesta de satisfacción del alumnado. Una vez terminadas las nueve sesiones de las que consta esta propuesta de intervención, y de la cual se recomienda que se respeten cada una de las actividades, así como el orden de ejecución y temporalización de estas, se va a utilizar como método de evaluación una encuesta de satisfacción anónima que se entregará al alumnado para obtener información acerca de las opiniones y actitudes que han

experimentado durante las tres semanas que ha durado esta unidad didáctica. La encuesta consta de oraciones afirmativas que se responden mediante una escala *Likert* en función del nivel de acuerdo o desacuerdo que tiene el alumno (tabla 19).

Tabla 19. Encuesta de satisfacción para el alumnado.

Valora las siguientes oraciones calificándolas del 1 al 5 siendo: 1 totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.	1	2	3	4	5
Prefiero la metodología de aula invertida al método tradicional de libro y deberes.					
El profesor nos explicó como utilizar la plataforma web Google Classroom y la aplicación de visualización de vídeos en Edpuzzle.					
Me he sentido más responsable de mi propio aprendizaje.					
Me gusta visualizar los vídeos en casa porque cuando llego a clase lo comprendo todo mucho mejor.					
La duración de los vídeos es adecuada.					
La explicación de los vídeos junto con las imágenes me ayuda a una mejor comprensión de los contenidos.					
He aprendido cosas nuevas relacionadas con la informática.					
Cuando estoy en casa y tengo alguna duda puedo preguntar a mi profesor a través de la plataforma <i>on line</i> o esperarme a llegar a clase.					
El profesor reconocía públicamente a aquellos que habían visto el vídeo y habían tenido buenos resultados en el cuestionario.					
Las clases son muy participativas y no me aburro.					
En clase hacemos las actividades y cuando tengo alguna duda puedo preguntarle al profesor o a mis compañeros.					
La realización de las maquetas del Sistema Solar y de las fases de la Luna me han servido mucho para mejorar la comprensión de los contenidos.					
Esta unidad didáctica ha despertado mi curiosidad por la ciencia.					
Me gustaría continuar con la metodología de aula invertida en el resto de las unidades didácticas de esta asignatura.					

Fuente: Elaboración propia.

Gracias a la información obtenida por los distintos métodos de evaluación de esta propuesta de intervención sumado al resultado obtenido por los alumnos en las calificaciones de las actividades propuestas en esta unidad didáctica, el profesor va a tener la información suficiente para reflexionar acerca de qué es lo que puede mejorar, eliminar y mantener para obtener mejores resultados. Cada una de las veces que se ponga en práctica esta propuesta de intervención será una nueva oportunidad para mejorarla.

4. Conclusiones

El objetivo general del que partió este Trabajo Fin de Máster fue diseñar una propuesta de intervención basada en la metodología *FC* para el estudio de la astronomía destinado a los alumnos de Biología y Geología de 1º de la ESO, con el fin de subsanar los errores más comunes y las dificultades de aprendizaje que presentan los alumnos en relación con estos contenidos.

El cumplimiento de los tres primeros objetivos específicos se recoge en el marco teórico de este TFM y a continuación se detalla cómo se ha conseguido cumplir cada uno de ellos.

Partiendo del primer objetivo específico se realizó una búsqueda en la literatura científica de diferentes estudios realizados a alumnos durante la etapa de ESO donde se pone de manifiesto que no poseen una adecuada formación en astronomía. En ellos se detallan cuáles son los errores más comunes cometidos por los alumnos que además se mantienen a lo largo de toda la etapa de secundaria y los cuales se han tratado de subsanar con el diseño de la propuesta de intervención.

El segundo de los objetivos específicos fue definir la metodología *FC*, cuáles son sus ventajas e inconvenientes y los pasos a seguir para su implementación en el aula, para ello se ha recurrido a la literatura científica y a diferentes páginas webs permitiendo la elaboración de los apartados que hablan de ello en el marco teórico de este TFM.

El tercer objetivo específico fue describir la combinación de la metodología *FC* con los métodos *JiTT* y *PEPEOLA* y el uso del vídeo docente como recurso didáctico. En los apartados del marco teórico que corresponden con dicho objetivo se han definido en qué consiste cada uno de estos métodos y cómo ponerlo en práctica mediante el uso del vídeo docente, detallando cuáles son sus ventajas e inconvenientes y los recursos webs utilizados para el diseño de la posterior propuesta de intervención.

En relación con el cumplimiento del cuarto objetivo específico diremos que para el diseño de las actividades destinadas a ser realizadas por el alumno en casa se han seleccionado vídeos docentes con una alta potencialidad expresiva alojados en la plataforma Youtube, y que posteriormente se han editado con la aplicación web Edpuzzle ajustándose a los contenidos y añadiéndole las preguntas emergentes pertinentes para poder emplear los métodos *JiTT* y *PEPEOLA*. Aunque eligiendo un vídeo ya creado corremos el riesgo de que este no se ajuste a los contenidos y a las actividades a realizar en clase, es cierto que en relación con los vídeos

docentes de astronomía existen una gran cantidad ya creados que son muy atractivos visualmente y de contenido muy adecuado para el curso de 1º de ESO.

Unos de los objetivos que entrañan más dificultad a la hora de su cumplimiento es el diseño de actividades destinadas a ser realizadas por el alumno durante la sesión de clase. Si utilizamos las estrategias de *JiTT* y *PEPEOLA* para conocer cuáles son las dudas y dificultades de comprensión que el alumno tiene durante el estudio que realiza en casa, difícilmente se van a poder diseñar actividades que respondan a esas dificultades si no lo ponemos en práctica, pues será algo específico de cada grupo clase y de cada alumno en particular. Por tanto, el diseño de actividades durante las sesiones de clase se ha realizado con el fin de afianzar los conocimientos y facilitar el aprendizaje de lo previamente estudiado en casa, pero no de manera específica a las dudas que tuvieran los alumnos. Las únicas actividades que se pueden ajustar a responder de manera específica a las dudas de los alumnos sin haberlo puesto en práctica antes son aquellas destinadas a la resolución de dudas y dificultades de comprensión por parte del profesor al inicio de cada sesión.

La principal aportación que presenta este trabajo ha sido la de crear una propuesta de intervención con una metodología innovadora para subsanar los errores más comunes que presentan los alumnos en el estudio de la astronomía. En su aplicación se pretende conseguir una mayor implicación por parte del alumno en el desarrollo de su aprendizaje, haciéndose más responsable y cuya colaboración es fundamental para el desarrollo adecuado de las sesiones de clase.

El estudio de la astronomía es tremendamente interesante tanto para alumnos como profesores, servirse de la tecnología para facilitar la comprensión de los contenidos es una posibilidad que no hay que dejar de aprovechar en la actualidad, que es lo que se ha pretendido con el diseño de la propuesta de intervención de este TFM.

5. Limitaciones y prospectiva

La búsqueda de literatura científica en la elaboración de este Trabajo Fin de Máster se ha limitado a [UNIR Biblioteca](#), [Re-UNIR](#) y [Google Académico](#), y aunque existe una gran cantidad de material ahí alojado, determinadas referencias encontradas en algunos textos no permitían su acceso por formar parte de otros repositorios no adheridos a la Universidad de la Rioja o porque eran libros que no estaban disponibles en la biblioteca.

La literatura científica consultada para la elaboración del marco teórico con relación al empleo de los métodos *JiTT* y PEPEOLA suele estar más enfocada a estudios universitarios, pues los autores que se dedican a la investigación de estos métodos innovadores generalmente trabajan como profesores de universidad. Además, algunos textos científicos consultados no distinguen *JiTT* de PEPEOLA, quizás por ser este último más novedoso y derivado del anterior.

En la literatura científica tan solo se encontró una experiencia que obtuviera buenos resultados en el uso de la metodología *FC* con *JiTT* para el estudio de los contenidos de astronomía en la educación secundaria. Hubiese sido interesante encontrar más estudios que demostraran su eficacia para tener una muestra más amplia de su efectividad en el tema que aquí ocupa.

Para poder implantar esta propuesta de intervención es necesario que el alumno disponga de ordenador en casa con conexión a Internet y un espacio donde pueda trabajar cómodo y sin ruidos. Además, algunas actividades de esta propuesta de intervención están pensadas para utilizar la conexión a Internet del teléfono móvil como recurso para la búsqueda de información. Esto podría suponer un problema en aquellos centros educativos en los que esté expresamente prohibido su uso en el aula y un enfrentamiento con los familiares de los alumnos. De poco sirve retrasar la entrada del teléfono móvil al aula, ya que esta es una realidad que más pronto que tarde llegará.

El aula debe de estar perfectamente acondicionada para poder trabajar con la metodología *FC*. Es decir, vamos a necesitar ordenadores para aquellas actividades que necesitan de recursos webs, el proyector para la visualización de vídeos en clase, altavoces, que las mesas puedan moverse para crear diferentes ambientes grupales, disponibilidad de herramientas y materiales para la realización de las maquetas.

Los profesores que van a impartir esta materia deberán de formarse al respecto. La mayoría de ellos el último contacto que tuvieron con la astronomía fue en la educación secundaria y lo que han podido aprender a posteriori ha sido generalmente de manera autodidacta. La falta de formación específica por parte del profesor en los contenidos relacionados con la astronomía puede terminar transmitiendo al alumno las ideas de manera errónea.

El buen funcionamiento del modelo *FC* mejora a lo largo de las sesiones y cuantas más veces se utilice, por lo que se recomienda no rendirse en las primeras dificultades que se puedan presentar. El proceso de cambio no es fácil, y tanto profesor como alumno necesitarán un período de adaptación.

Las primeras veces que se implanta la metodología *FC* en el aula supone para el profesor un tiempo extra de trabajo en la preparación de las actividades, pero hay que tener en cuenta que este mismo material podrá ser utilizado para cursos de los años siguientes. Cada una de las actividades que el profesor plantea a los alumnos, en función de los resultados, le permiten mejorarla para una próxima ocasión.

Como prospectiva podría realizarse un estudio de comparación entre la metodología empleada en esta propuesta de intervención y la metodología tradicional. Se aplicarían en dos aulas distintas con iguales características y mediante el método científico se determinaría cual de las dos metodologías es la más eficaz para el estudio de la astronomía en 1º de la ESO. También sería interesante para la mejora de esta propuesta de intervención realizar su evaluación una vez se haya puesto en práctica. Esto permitiría mantener lo que da buenos resultados y mejorar o eliminar lo que no funciona. Y finalmente, para mejorar la formación de los docentes, sería conveniente crear cursos de formación de astronomía, para que no se perpetuara la transmisión de conocimiento erróneo a los alumnos.

Referencias bibliográficas

- AulaPlaneta. (2015). *Cómo aplicar la pedagogía inversa o flipped classroom en diez pasos*. <https://www.aulaplaneta.com/2015/05/13/educacion-y-tic/como-aplicar-la-pedagogia-inversa-o-flipped-classroom-en-diez-pasos/>
- Bergmann, J. y Sams, A. (2007). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Tech in Ed.
- Brandi-Fernández, A. (2011). Las TIC en el aula de Ciencias de la naturaleza, para qué y cómo. *Investigación y didáctica para las aulas del siglo XXI: experiencias docentes y estrategias de innovación educativa para la enseñanza de la biología y la geología: Actas del I Congreso de docentes de Ciencias de la Naturaleza* (pp. 31-39). Santillana.
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, núm. 122, de 28 de junio de 2016, 27-45.
<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/122/2>
- De Manuel, J. (1995). ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12-18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(2), 227-236.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4270>
- De Manuel, J. y Montero, A. M. (1995). Dificultades en el aprendizaje del modelo Sol-Tierra. *Enseñanza De Las Ciencias De La Tierra*, 3(2), 91-101.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=234347>
- Flipped Learning Network. (2014). *Definition of flipped learning*. Recuperado el 20 de febrero de 2022 de: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
- García-Díaz, M. D. (2011). Conceptos y esquemas mentales de los alumnos acerca del modelo Sol-Tierra-Luna al inicio y al final de la Educación Secundaria. *Investigación y didáctica para las aulas del siglo XXI: experiencias docentes y estrategias de innovación educativa para la enseñanza de la biología y la geología: Actas del I Congreso de*

docentes de Ciencias de la Naturaleza (pp. 171-181). Santillana.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4608637>

García-Herrero, J. L. (2014). Conocimientos astronómicos del profesorado de educación secundaria obligatoria y preferencias metodológicas para la enseñanza de astronomía. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria De Didáctica*, 32(1), 161-198. <https://doi.org/10.14201/et2014321161198>

Huilcapi-Mazacón, N., Enríquez-Silva, M., Mora-Aristega, J. E. y Bayas-Huilcapi, A. (2020). Desarrollo de un aula virtual utilizando herramientas de google para facilitar la enseñanza en épocas de pandemia. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia E Investigación*, 5(1), 691-709. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4443145>

Kangassalo, M. (1994). Children's independent exploration of a natural phenomenon by using a pictorial computer-based simulation. *ERIC, Institute of Education Sciences*. <https://eric.ed.gov/?id=ED388262>

López-Cupita, L. A. (2016). Just in time teaching: A strategy to encourage students' engagement. *HOW - A Colombian Journal for Teachers of English*, 23(2), 89-105. <https://doi.org/10.19183/how.23.2.163>

Marqués, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *Actas de las XXII JENUI* (pp. 77-84). Universidad de Almería. <http://hdl.handle.net/2117/89886>

Marrs, K. A. y Novak, G. (2004). Just-in-time teaching in biology: Creating an active learner classroom using the internet. *Cell Biology Education*, 3(1), 49-61. <https://doi.org/10.1187/cbe.03-11-0022>

Martín, D. y Calvillo, A. J. (2017). *The Flipped Learning: Guía "gamificada" para novatos y no tan novatos*. Universidad Internacional de La Rioja. UNIR Editorial.

Mut Camacho, M. y Bernad Monferrer, E. (2018). Materiales audiovisuales como elementos de apoyo a la docencia. Aplicación y evaluación en diferentes áreas del conocimiento. *Aula virtual: contenidos y elementos*, 36, 453-455. McGraw-Hill España.

- Muzyka, J. L. (2015). ConfChem Conference on Flipped Classroom: Just-in-time Teaching in chemistry courses with moodle. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1580. <https://doi.org/10.1021/ed500904y>
- Novak, G. M. (2011). Just-in-time teaching. *New Directions for Teaching and Learning*, (128), 63. <https://doi.org/10.1002/tl.469>
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, núm. 144, de 28 de julio de 2016, 108-396. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/144/18>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 25, de 29 de enero de 2015, 6986-7003. <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65>
- Pedroso, R. D. R., Perroni, G. B., Giovannini, O. y Villas-Boas, V. (2019). Estratégias de aprendizagem ativa “Flipped classroom”, “Peer instruction” e “Just-in-time teaching” no ensino de Astronomia. *Scientia cum industria*, 7(1), 64-68. <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p64>
- Prieto-Martín, A. (2017). *Flipped Learning: Aplicar el modelo de aprendizaje inverso* (Vol. 45). Narcea Ediciones.
- Prieto-Martín, A. (2021). Flipped classroom o aula invertida. En Sánchez-González, M. (coord.) *#Dienlínea UNIA: guía para una docencia innovadora en red*. Universidad Internacional de Andalucía. <http://hdl.handle.net/10334/6111>
- Prieto-Martín, A., Díaz-Martín, D., Lara-Aguilera, I., Monserrat-Sanz, J., Sanvicén-Torné, P., Santiago-Campión, R, Corell-Almuzara, A. y Álvarez-Mon Soto, M. (2018). Nuevas combinaciones de aula inversa con just in time teaching y análisis de respuestas de los alumnos. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 175-194. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18836>

- Pozuelo-Cegarra, J. M. (2020). Educación y nuevas metodologías comunicativas: Flipped classroom. *Signa: Revista De La Asociación Española De Semiótica*, 29, 681-701.
<https://doi.org/10.5944/signa.vol29.2020.23421>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 3, de 3 de enero de 2015, 169-546. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105>
- Robles, G., González-Barahona, J. M., y Prieto, A. (2010). Fomentando la preparación de clase por parte de los alumnos mediante el campus virtual. *RELADA-Revista Electrónica De ADA-Madrid*, 4(3) <http://polired.upm.es/index.php/relada/article/view/117>
- Ros-Gálvez, A. y Rosa-García, A. (2014). Uso del vídeo docente para la clase invertida: Evaluación, ventajas e inconvenientes. En Peña-Acuña, B. (Ed.) *Vectores De La Pedagogía Docente Actual* (cap. XXIV, pp. 423-441). ACCI.
- Santiago-Campión, R. (2019). Conectando el modelo flipped learning y la teoría de las inteligencias múltiples a la luz de la taxonomía de Bloom. *Magister: Revista Miscelánea De Investigación*, 31(2), 45-54.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7300770>
- Santiago, R., Díez, A. y Andía, L. A. (2017). *Flipped classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje*. Editorial UOC.
- Solbes, J. y Palomar, R. (2013). Dificultades en el aprendizaje de la astronomía en secundaria. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35, 01-12.
<https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100016>
- The Flipped Classroom. (s.f). *¿Qué es de Flipped Classroom?* Recuperado el 20 de febrero de 2022 de: <https://www.theflippedclassroom.es/what-is-innovacion-educativa>
- Zou, D. y Xie, H. (2019). Flipping an english writing class with technology-enhanced just-in-time teaching and peer instruction. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1127. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1495654>
- Web del Maestro. (2020, noviembre 1). *El Aula invertida, una estrategia ideal para el modelo híbrido o semipresencial: ficha para implementar y evaluar metodología aula invertida*.

[Infografía]. <https://webdelmaestrocmf.com/portal/el-aula-invertida-una-estrategia-ideal-para-el-modelo-hibrido-o-semipresencial-ficha-para-implementar-y-evaluar-metodologia-aula-invertida/?fbclid=IwAR2YVNWPNtnn84-0gP7TII4vZmP7lhSJncWOg2DFxpyXDtYeY9XZassGJsc>

Anexos

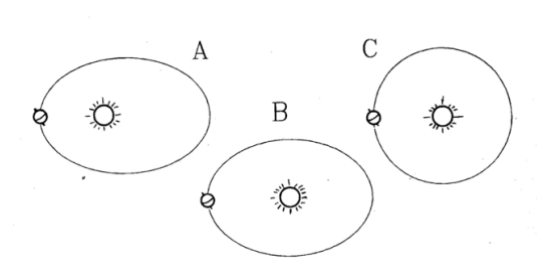
Anexo 1

Fichas

Actividad 1.1 Ficha de conocimientos previos.

Responde brevemente a las siguientes preguntas para que el profesor sepa cuánto sabes acerca del tema que vamos a estudiar en las próximas nueve sesiones de clase:

1. ¿Cómo se originó el Universo?
2. ¿Cuáles son los movimientos de la Tierra?
3. ¿Cuáles de los tres dibujos se aproxima más a la trayectoria que sigue la Tierra alrededor del Sol?



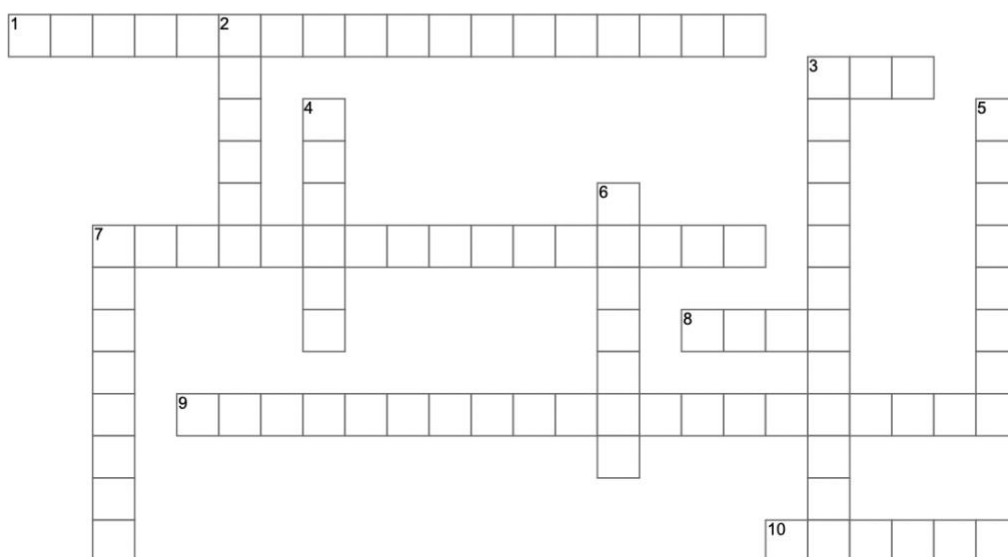
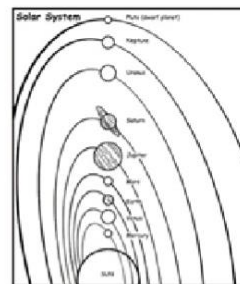
4. ¿Por qué en verano hace calor y en invierno hace frío?
5. ¿Por qué en el hemisferio sur es verano cuando en el hemisferio norte es invierno?
6. Representa las distintas fases de la Luna mediante un dibujo y ponle nombre.
7. ¿Sabrías dibujar cómo se disponen la Tierra, la Luna y el Sol en un eclipse lunar?
8. ¿Sabrías decir a qué se debe el fenómeno de las mareas?

Actividad 2.1 Ficha de *Crucigrama del Sistema Solar*

Nombre: _____

Fecha: _____

CRUCIGRAMA DE EL SISTEMA SOLAR



VERTICAL

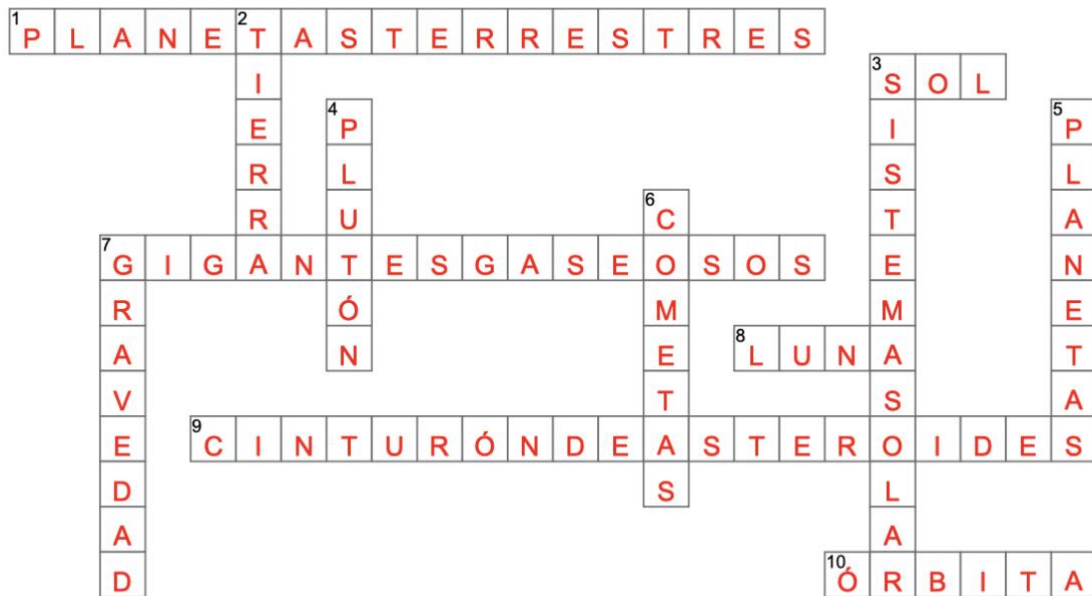
1. Están compuestos principalmente por roca y metal.
3. Estrella que contiene más del 99% de toda la materia del Sistema Solar.
7. Están compuestos de hielo y gases.
8. Satélite natural de la Tierra.
9. Ubicado entre Marte y Júpiter
10. Es la trayectoria que describe un objeto físico alrededor de otro mientras está bajo la influencia de una fuerza central.

HORIZONTAL

2. Único cuerpo astronómico donde se conoce la existencia de vida.
3. Sistema planetario en el que se encuentran objetos astronómicos que giran en una órbita alrededor de la estrella conocida como el Sol.
4. Planeta enano.
5. Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
6. Cuerpos celestes constituidos por hielo, polvo y rocas que orbitan alrededor del Sol siguiendo diferentes trayectorias.
7. Fuerza de atracción de los cuerpos en razón de su masa.

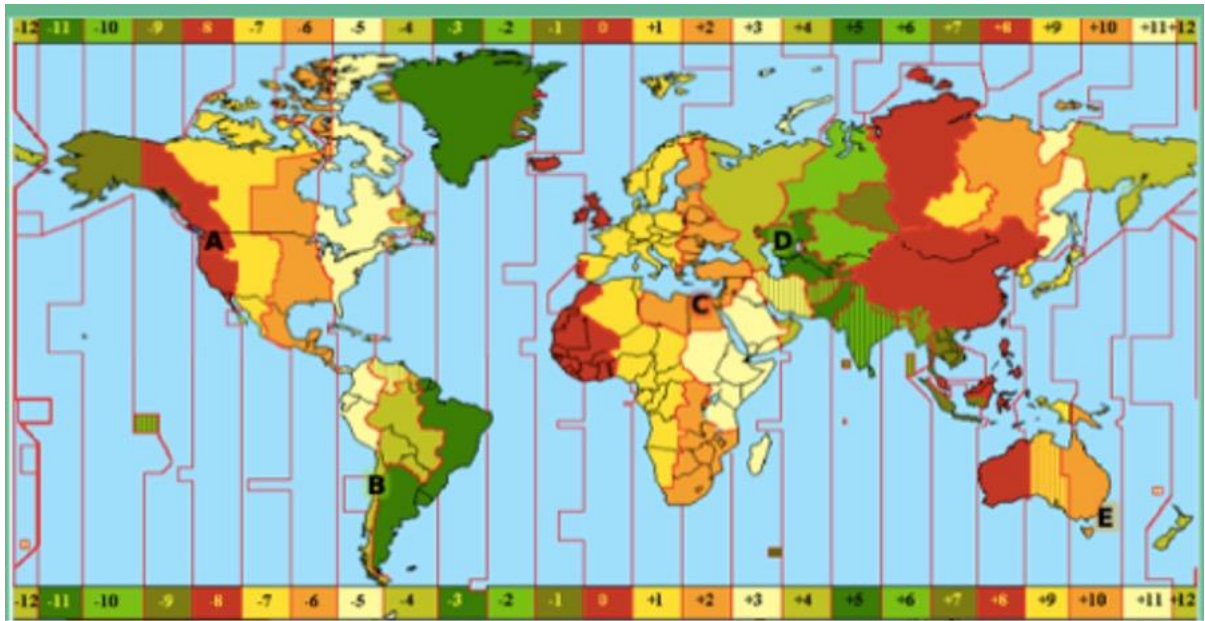
ÓRBITA	PLANETAS TERRESTRES	TIERRA	GRAVEDAD
CINTURÓN DE ASTEROIDES	PLANETAS	GIGANTES GASEOSOS	PLUTÓN
SISTEMA SOLAR	SOL	LUNA	COMETAS

Solución ficha de *Crucigrama del Sistema Solar*



Fuente: ParalmpriimirGratis.com, 2018.

Actividad 5.1 Ficha de ejercicios. ¿Qué hora es en...?



1. El punto A se encuentra localizada la ciudad de Seattle, Estados Unidos. Si en Seattle son las 2:00 am, ¿qué hora será en el punto B donde se encuentra la ciudad de Santiago de Chile? ¿Qué hora será en el punto C donde se encuentra la ciudad de El Cairo, Egipto?
2. Por otro lado, si en la ciudad de El Cairo son las 7:00 pm, ¿qué hora será en el punto D localizado en Kazajistán? ¿Y en el punto E localizado en Sídney, Australia? ¿Es la misma fecha en todas las localidades?
3. Si en Kazajistán son la 3:00 pm, ¿qué hora será en Seattle? ¿y en Sídney?
4. Si en el meridiano de Greenwich son las 4:00 am, ¿qué hora será en Santiago de Chile?
5. Si en el huso horario +3 son las 4:00 pm, qué actividad deben estar haciendo los habitantes del huso horario -7 ¿Se acuestan a dormir en la noche o se están levantando temprano en la mañana para comenzar el día?

Fuente: Modificado a partir de Geografiacnd.wordpress.com, 2012

Anexo 2

Cuestionarios Edpuzzle

Actividad 1.3 y A 1.4 4 Teorías más relevantes del origen del Universo

1. La teoría del Big Bang también conocida como:
 - a. Teoría de la explosión.
 - b. Teoría de la gran explosión. ✓
 - c. Teoría de George Lemaître.
 - d. Teoría de la expansión.
2. La teoría inflacionaria fue formulada por:
 - a. Albert Einstein.
 - b. Edwin Hubble.
 - c. Stephen Howking.
 - d. Alan Guth. ✓
3. Propone que una fuerza única se dividió en:
 - a. Gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y moderada.
 - b. Gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y débil. ✓
 - c. Gravitatoria, electromagnética, moderada y débil.
 - d. Ninguno de los anteriores.
4. Teoría que se opone a la teoría del universo revolucionario:
 - a. Teoría del Big Bang.
 - b. Teoría Inflacionaria.
 - c. Teoría del Estado Estacionario. ✓
 - d. Teoría de la Creación.
5. ¿Qué teoría fue formulada por Edward Arthur Milne? Pregunta abierta.
6. ¿Cuál es el principio que establece que el universo no tiene un origen final? Pregunta abierta.
7. ¿Cómo se denomina el suceso que explica que el universo al explotar es atraído por su propia gravedad? Pregunta abierta.

Actividad 1.5 Principales características de los planetas del Sistema Solar

1. El Sistema Solar pertenece a la galaxia:
 - a. Vía láctea. ✓
 - b. Orión.
2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa respecto a Mercurio?
 - a. Se encuentra más cercano al Sol.
 - b. Su órbita es más inclinada respecto al plano de la elíptica que el resto de los planetas.
 - c. Superficie llena de cráteres.
 - d. Posee atmósfera. ✓
3. ¿Cuál de las afirmaciones es verdadera respecto al planeta Venus?
 - a. Es el planeta más alejado de la Tierra.
 - b. La temperatura en superficie es cercana a los cero grados centígrados.
 - c. En su atmósfera se produce el efecto invernadero. ✓

- d. Su superficie es llana. No posee ni grandes montañas ni depresiones.
4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto a nuestro planeta Tierra?
 - a. Es el único planeta que tiene agua en forma líquida.
 - b. Su atmósfera tiene muy poco dióxido de carbono.
 - c. Tiene un satélite.
 - d. Todas son ciertas. ✓
5. Señala la afirmación correcta referente al planeta Marte:
 - a. Nunca se han hecho expediciones a este planeta.
 - b. Tiene una atmósfera muy tenue formada por dióxido de carbono. ✓
 - c. Es víctima de enormes tormentas de lluvia que se producen con el cambio de estaciones.
6. ¿Qué es cierto de Júpiter?
 - a. Es el planeta más grande del Sistema Solar.
 - b. Su fuerza gravitatoria es tan grande que es capaz de afectar al movimiento del resto e incluso alejar cometas de sus órbitas.
 - c. Cubierto de densas nubes y la vida en él es imposible.
 - d. Todas son ciertas. ✓
7. ¿Cuáles son algunas de las características de Saturno a parte de sus enormes anillos?
 - a. Tiene baja densidad, posee un total de 23 satélites, sus anillos son fácilmente observables con un telescopio. ✓
 - b. Su tamaño es mucho mayor que la Tierra, es más denso que el agua y Titán es su satélite más pequeño.
8. Urano se caracteriza porque su eje de rotación está sobre el plano de su órbita alrededor del Sol.
 - a. Verdadero. ✓
 - b. Falso.
9. Dos de las siguientes afirmaciones son ciertas con respecto a las características de Neptuno. Señala cuáles son:
 - a. Descubierta en 1846 a través de un telescopio. ✓
 - b. No tiene anillos ni satélites.
 - c. Su atmósfera posee metano e hidrógeno y otros gases. ✓
 - d. Tiene un color rojo intenso y no posee núcleo rocoso.

Actividad 2.4 Geocentrismo vs heliocentrismo

1. En la Teoría Heliocéntrica:
 - a. La Tierra y los planetas se mueven alrededor del Sol. ✓
 - b. La Tierra es el centro del Universo.
2. Según la Teoría Geocéntrica:
 - a. El Sol es el centro del Universo.
 - b. La Tierra está en reposo y los planetas, la Luna y el Sol describen órbitas circulares a su alrededor. ✓
3. ¿Quién reavivó el modelo heliocéntrico del Universo?
 - a. Aristóteles.
 - b. Claudio Ptolomeo.
 - c. Nicolás Copérnico. ✓
4. ¿Qué nos enseñó Copérnico?

- a. La Tierra es un planeta más y el Sol es el centro del Universo.
- b. Mayor cambio de paradigma que ha habido en la historia.
- c. Abrió el camino a la astronomía moderna y afectó ampliamente a la ciencia, en la filosofía y la religión.
- d. Todas son ciertas. ✓

Actividad 3.3 Los movimientos de la Tierra

1. ¿Cómo se llama el movimiento que realiza el planeta Tierra cuando gira sobre sí mismo?
 - a. Traslación.
 - b. Rotación. ✓
 - c. Movimiento de precesión.
2. ¿Cuánto tarde la Tierra en dar una vuelta sobre sí misma?
 - a. 24 horas. ✓
 - b. 1 año.
 - c. 28 días.
3. ¿Qué fenómeno está asociado con el movimiento de rotación de la Tierra?
 - a. La sucesión de las estaciones del año.
 - b. La sucesión del día y la noche. ✓
 - c. El cambio climático.
4. El movimiento de traslación es:
 - a. El movimiento que hace un cuerpo celeste cuando gira alrededor de otro. ✓
 - b. El movimiento que hace un cuerpo cuando gira alrededor de un eje imaginario que lo atraviesa.
5. ¿Por qué es verano en solo un hemisferio de la Tierra?
 - a. Es verano en los dos hemisferios.
 - b. Porque ese hemisferio está inclinado hacia el Sol. ✓
 - c. Porque ese hemisferio está inclinado de forma que se aleja del Sol.
6. En verano hace calor porque:
 - a. La Tierra pasa más cerca del Sol.
 - b. Los rayos del Sol inciden de forma más oblicua y los días son más cortos.
 - c. Los rayos del Sol inciden de forma más perpendicular y los días son más largos. ✓
7. Cuando es verano en el hemisferio norte también lo es en el hemisferio sur
 - a. Falso. ✓
 - b. Verdadero.
8. ¿Qué produce el movimiento de traslación de la Tierra?
 - a. Los meses y años. ✓
 - b. El día y la noche.
9. ¿Por qué existen los años bisiestos?
 - a. Porque la Tierra tarda en dar la vuelta completa al Sol 366 días.
 - b. Porque la Tierra tarda en dar la vuelta completa al Sol 364 días.
 - c. Porque la Tierra tarda en dar la vuelta completa al Sol 365 días y 6 horas. ✓

Actividad 4.4 Los husos horarios

1. ¿Cuántos horarios existen?

- a. 24, con una extensión de 15°. ✓
 - b. 12, con una extensión de 15°.
2. ¿Cuándo hay que sumarle una hora?
 - a. Cuando nos desplazamos hacia el Oeste.
 - b. Cuando nos desplazamos hacia el Este. ✓
3. ¿Dónde está el meridiano 0°?
 - a. En la isla El Hierro, en España.
 - b. En la ciudad de Greenwich, en Inglaterra. ✓
4. ¿Cuántos husos horarios existen en la actualidad?
 - a. 24.
 - b. 38. ✓
 - c. 12.
 - d. 45.
5. ¿Qué país tiene más husos horarios?
 - a. China.
 - b. Francia. ✓
 - c. Rusia.
 - d. Andorra.
6. ¿Qué horario UTC tiene España?
 - a. UTC +1 ✓
 - b. UTC 0
 - c. UTC -1
 - d. UTC +2

Actividad 5.4 Las fases de la Luna

1. La Luna tarda mas tiempo que la Tierra:
 - a. En su movimiento de traslación.
 - b. Tanto en su movimiento de traslación como en el de rotación.
 - c. En su movimiento de rotación. ✓
 - d. La Tierra es más lenta que la Luna en todos sus movimientos.
2. La Luna siempre nos muestra la misma mitad porque:
 - a. La translación de la Luna es muy rápida.
 - b. La Luna gira muy rápido.
 - c. Su traslación y rotación alrededor de la Tierra dura el mismo tiempo. ✓
3. La Luna pasa entre el Sol y la Tierra cada 28 días aproximadamente. Sin embargo, los eclipses de Luna son poco frecuentes porque:
 - a. La sombra pasa demasiado rápido y es muy difícil verla desde la Tierra.
 - b. El plano de la órbita de la Luna está inclinado con respecto a la Tierra, por lo que la sombra no suele "caer" sobre la Tierra. ✓
 - c. El eje de rotación de la Tierra está inclinado 5 grados con respecto al Sol.
4. ¿Cuál es la fase lunar opuesta a la de Luna nueva?
 - a. Cuarto creciente.
 - b. Luna llena. ✓
 - c. Cuarto menguante.
5. La Luna tarda unos 27 días en completar una vuelta alrededor de la Tierra, pero tarda 29 días entre una Luna nueva y la siguiente. ¿Por qué ocurre este extraño fenómeno?

- a. Porque la luz que refleja la Luna tarda mucho tiempo en llegar a la Tierra (como unos dos días).
- b. Porque la Tierra también está girando alrededor del Sol, así que para cuando la Luna termina una vuelta completa, todavía le falta un poco para alinearse con la Tierra y alcanzar la fase nueva. ✓
- c. Porque la luz que llega a la Luna rebota hacia atrás y tarda más tiempo en llegar.

Actividad 7.4 ¿Quién fue Nicolás Copérnico?

1. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones de Nicolás Copérnico son ciertas? Presta atención, puede haber más de una.
 - a. Nació 19 de febrero de 1873 en Polonia.
 - b. Quedó huérfano a los 10 años, y quedó a cargo de su tío. ✓
 - c. Estudio derecho, medicina, griego, filosofía y fue asistente de astrónomo. ✓
2. ¿A qué conclusión llegó Copérnico?
 - a. La Tierra giraba sobre su eje. ✓
 - b. La Sol y el resto de los planetas giraban alrededor de la Tierra.
3. ¿A qué conclusiones llegó Copérnico?
 - a. La Tierra presenta tres movimientos: rotación, traslación e inclinación. ✓
 - b. La distancia entre la Tierra y el Sol es tan grande como la distancia a las estrellas.
 - c. El movimiento de los astros no es uniforme.
4. Su libro *Sobre las revoluciones de las esferas celestes*:
 - a. Fue escrito durante 25 años. ✓
 - b. Fue publicado 3 meses antes de su muerte.
5. ¿Te ha gustado conocer más sobre Nicolás Copérnico? ¿Por qué? Pregunta abierta.

Actividad 8.3 Los eclipses y las mareas

1. ¿Cuántos tipos de eclipses existen?
 - a. De Luna y de Sol. ✓
 - b. Solos de Sol total y parcial.
2. ¿Cuándo se produce un eclipse de Sol?
 - a. Cuando la Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra. ✓
 - b. Cuando la Tierra se encuentra se encuentra entre el Sol y la Luna.
3. Se denomina eclipse total de Sol:
 - a. Al eclipse que produce la ocultación total del Sol por parte de la Tierra.
 - b. Al eclipse que produce la ocultación total del Sol por parte de la Luna. ✓
4. Al eclipse según el cual la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra y se oculta solo a una parte del Sol se le denomina:
 - a. Eclipse parcial. ✓
 - b. Total de eclipses.
5. ¿Cuándo se produce un eclipse de Luna?
 - a. Cuando el Sol se interpone entre la Tierra y la Luna.
 - b. Cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna. ✓
6. ¿Cuál es la causa de que no se produzcan eclipses cada 6 meses?

- a. La inclinación del plano de traslación de la Luna alrededor de la Tierra que hace que no siempre estén alineados. ✓
 - b. La inclinación del plano de traslación de la Tierra alrededor del Sol que hace que no siempre estén alineados.
7. La marea alta o pleamar se produce debido...
 - a. ...a la atracción del agua de los mares y océanos por la Luna. ✓
 - b. ...a la atracción del agua de los mares y océanos por el Sol.
8. Las zonas de la Tierra que no están alineadas con la Luna, sino que están perpendiculares a esta, no serán tan fuertemente atraídas por la Luna y darán lugar a las mareas...
 - a. ...bajas o bajamar. ✓
 - b. ...altas o pleamar.
9. La Luna atrae menos al mar que se encuentra alineado con la Luna, pero por el lado contrario, dando lugar en esas zonas a...
 - a. ...mareas altas o pleamar. ✓
 - b. ...mareas bajas o bajamar.
10. Los períodos de separación entre las mareas altas y bajas son aproximadamente de:
 - a. 6 horas y 15 minutos. ✓
 - b. 12 horas y 15 minutos.

Anexo 3

Cuestionarios Google Classroom

Actividad 4.3 ¿Qué hemos aprendido sobre las características de la Tierra que la hacen un planeta habitable?

1. ¿Qué característica es indispensable para la vida en la Tierra?
 - a. Todas son correctas.
 - b. La presencia de agua. ✓
 - c. Ser el tercer planeta de nuestro Sistema Solar.
 - d. Que existan las noches para que el ser vivo pueda descansar.
2. ¿Cuál es la temperatura media de la Tierra gracias a la radiación solar?
 - a. 5°C
 - b. 15°C ✓
 - c. 25°C
 - d. 35°C
3. ¿Qué gas se encuentra en la atmósfera en mayor proporción?
 - a. Oxígeno.
 - b. Dióxido de Carbono.
 - c. Nitrógeno. ✓
 - d. Vapor de agua.
4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
 - a. La atmósfera desintegra meteoritos antes de impactar con la Tierra.
 - b. Las grandes extensiones de agua ayudan a mantener la temperatura de la Tierra.
 - c. El agua se encuentra en sus tres estados: líquido, gaseoso y sólido.
 - d. El tamaño y masa del planeta no influye en la presencia de vida en la Tierra. ✓
5. ¿Qué características de la Tierra la hacen un planeta habitable?
 - a. Todas son ciertas. ✓
 - b. Distancia al Sol.
 - c. Presencia de agua en sus tres estados.
 - d. Un campo magnético protector.

Actividad 6.3 ¿Qué hemos aprendido sobre las características de la Luna?

1. ¿Qué es la Luna?
 - a. Un satélite natural. ✓
 - b. Nuestro planeta más cercano.
 - c. El satélite más grande del Sistema Solar.
 - d. El Sol de la noche.
2. ¿A qué distancia se encuentra la Luna?
 - a. 35.000 Km.
 - b. 275.000 Km.
 - c. 385.000 Km. ✓
 - d. 481.000 Km.

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
 - a. Es el único satélite natural del planeta Tierra.
 - b. Tiene un tamaño seis veces más pequeño que la Tierra. ✓
 - c. Ayuda a estabilizar la oscilación de la Tierra y el clima.
 - d. Tiene una superficie rocosa y llena de cráteres.
4. La Luna está compuesta por las siguientes capas:
 - a. Corteza, manto y núcleo lunar. ✓
 - b. Corteza y manto.
 - c. No tiene capas.
 - d. Corteza y núcleo lunar.
5. No tiene un campo magnético como la Tierra, aunque algunas rocas superficiales presentan un magnetismo permanente.
 - a. Verdadero. ✓
 - b. Falso.