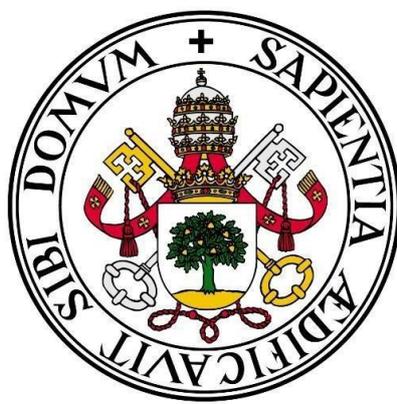


**MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE
IDIOMAS
ESPECIALIDAD: BIOLOGÍA Y
GEOLOGÍA**



Universidad de Valladolid

**UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL
ORIGEN Y LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA EN LA
ESO**

Autor: Julia Pascual Herrero

Tutor: Elena Bueno Martínez

Curso:
2020/2021

Índice

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER	5
5. MARCO TEÓRICO.....	6
5.1. CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	6
5.2. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y APRENDIZAJE COLABORATIVO.....	10
6. MARCO LEGISLATIVO	13
7. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	14
7.1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.....	14
7.2. CONTEXTUALIZACIÓN	15
7.2.1. Características del entorno	15
7.2.2. Características del centro.....	16
7.2.3. Características del aula.....	17
7.3. COMPETENCIAS CLAVE.....	18
7.4. CONTENIDOS	20
7.5. METODOLOGÍA	23
7.6. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	26
7.7. TEMPORALIZACIÓN	40
7.8. RECURSOS	41
7.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	41
7.10. EVALUACIÓN	43
8. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	46
9. CONCLUSIONES	48
10. BIBLIOGRAFÍA	50
11. ANEXOS.....	53
ANEXO I: Cuestionario de ideas previas	53
ANEXO II: Recursos audiovisuales: el origen de la vida.....	55
ANEXO II a.....	55
ANEXO II b.....	55
ANEXO III: Descubre al científico.....	56

ANEXO IV: Roles en el grupo	59
ANEXO V: Fijismo frente a evolucionismo.....	60
ANEXO VI: Pruebas de la evolución.	61
ANEXO VII: El lamarckismo	64
ANEXO VIII: Analizando el lamarckismo.....	65
ANEXO IX: Pautas para la comparación entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo.....	66
ANEXO X: Museo de la Evolución Humana.	67
ANEXO XI: Formulario Salida de Biología y Geología.	71
ANEXO XII: Repaso “Jeopardy”.	72
ANEXO XIII: Test origen y evolución de la vida	75

1. RESUMEN

En el Trabajo de Fin de Máster que se presenta a continuación se analiza los aspectos metodológicos y legislativos del proceso de desarrollo de una unidad didáctica para finalmente concluir con la elaboración de una unidad didáctica para los contenidos referentes al origen y la evolución de la vida impartidos en Biología y Geología en 4º de la Educación Secundaria Obligatoria. Para desarrollarla, se plantea un enfoque metodológico constructivista que favorezca el aprendizaje significativo de los estudiantes, evitando así el enfoque tradicional de la enseñanza en el que el papel del docente es de mero transmisor de contenidos.

Palabras clave

Origen de la vida, evolución, constructivismo, aprendizaje significativo, 4º ESO.

ABSTRACT

In the Master's Final Project presented below, the methodological and legislative aspects of a didactic unit development process are analyzed to finally elaborate a lesson plan for the contents referring to the origin and evolution of life taught in Biology and Geology subject in the 4th year of Compulsory Secondary Education. In order to develop it, a constructivist methodological approach is thus proposed in order to promote the significant learning of students, avoiding the teaching traditional approach in which the role of the teacher is a mere transmitter of content.

Key words

Origin of life, evolution, constructivism, significant learning, 4th CSE

2. INTRODUCCIÓN

Según la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas. Desde las leyes a las aulas aparecen tres niveles de concreción curricular:

- El primer nivel es establecido por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Se trata del currículo básico, prescriptivo y obligatorio.
- El segundo nivel concreta y desarrolla el currículo establecido en el primer nivel atendiendo a las características particulares de una realidad educativa concreta.
- El tercer nivel corresponde a la programación de aula. Se realiza a partir de del Proyecto Educativo de Centro y, adecuándose al nivel anterior, es elaborada por los Departamentos Didácticos, articulando el proceso de enseñanza-aprendizaje. En estas programaciones de aula se detallan cada una de las unidades didácticas.

Una unidad didáctica (UD) se puede definir como, “un documento, a modo de declaración de intenciones, constituido por una serie de elementos que guiarán al profesorado en el tratamiento de las competencias y contenidos de dicha unidad, con unos objetivos, unas metodologías, unos tiempos y unos criterios de evaluación. Además, debe tener en cuenta los conocimientos didácticos actuales sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Novalbo, 2016).

En el siguiente documento se desarrolla una unidad didáctica para los contenidos referentes al Origen y la Evolución de la Vida impartidos en Biología y Geología en 4º de ESO.

El ser humano, desde que tuvo la capacidad de razonar, se ha preguntado cómo surgió la vida. En la Antigua Grecia, Aristóteles (384 a.C. 322 a. C) propuso el origen espontáneo de la vida mediante la interacción de la materia inerte con una fuerza que él llamo “entelequia”. Intentando buscar una respuesta a esta pregunta se han dado explicaciones mitológicas, religiosas y científicas.

La teoría de la Evolución constituye uno de los pilares fundamentales de la Biología moderna junto con la Teoría Celular y la Genética. Esta concepción evolutiva ha aportado una manera diferente de comprender la Biosfera, como un elemento dinámico y cambiante (Martín & López, 2007).

La importancia de los estudios evolutivos es enorme ya que todos los organismos y sus características son productos de la evolución y la aplicación de la teoría evolutiva puede iluminar cualquier campo de las ciencias biológicas. Además, tiene un gran interés aplicado en temas como la conservación de la biodiversidad, la medicina, la agricultura, la ganadería, etc. Entre algunos de los logros en los que ha contribuido el conocimiento sobre la evolución biológica podemos nombrar el hecho de que algunos fenómenos embriológicos solo pueden explicarse mediante la historia evolutiva. Este es el caso de la notocorda, la cual aparece en las primeras etapas del desarrollo embrionario para luego dar lugar al sistema nervioso, en los vertebrados primitivos esta tenía una función estructural. La variabilidad genética, concepto fundamental cuando se habla de evolución, ha permitido el éxito de la agricultura, ya que un cultivo genéticamente uniforme es más vulnerable a patógenos. El primer capítulo de “El origen de las especies” de Darwin trata este tema bajo el título “Variación en plantas y animales bajo domesticación” (Soler, 2002).

Mediante la unidad didáctica presente en este documento se pretende favorecer un aprendizaje significativo de los contenidos del Origen y la Evolución de la Vida en 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

3. JUSTIFICACIÓN

La evolución biológica es una teoría unificadora de la biología que ilumina cada tema de ésta, desde la biología molecular a la ecología. Debido a esto, se puede considerar que la teoría evolutiva abarca gran parte del conocimiento biológico (Chaves Mejía, 2016). Por tanto, es imprescindible su correcto aprendizaje para que los alumnos adquieran una base sólida sobre la que cimentar su conocimiento biológico.

El planteamiento de una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos a través de esta unidad didáctica se considera importante por varios motivos:

- ❖ Los contenidos referentes al Origen y la Evolución de la Vida solo se imparten en 4º de ESO, lo que implica que, durante dicha unidad didáctica, sea de gran importancia que los alumnos realicen un aprendizaje significativo que les sea útil a lo largo de su vida.
- ❖ El proceso de evolución explica por qué nuestro mundo y la biodiversidad del planeta es como es, por lo que adquirir conocimientos sobre su origen y evolución podrá permitir al alumnado observarla y valorarla desde una perspectiva científica. Esto implica generar en los estudiantes un espíritu crítico que les permita tener criterio propio en todos los aspectos de su vida.
- ❖ En 4º de ESO los alumnos que eligen la opción de enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato pueden elegir Biología y Geología entre las materias de opción del bloque de asignaturas troncales. Esto quiere decir que una gran parte de los alumnos que decidan elegir esta asignatura continuarán la modalidad de Ciencias en primero de Bachillerato, lo que requerirá que posean unos conocimientos básicos referentes al Origen y la Evolución de la Vida que faciliten la comprensión de conceptos de mayor complejidad.
- ❖ Siendo esta asignatura de elección optativa, aún se engloba en la educación obligatoria, por lo que generar el interés de los alumnos hacia la asignatura favorecerá la elección de un itinerario científico durante los próximos años.

Teniendo en cuenta los motivos que hacen necesaria una revisión de dicha unidad didáctica, hay que tener en cuenta las dificultades con las que se encuentran alumnos y profesores a la hora de impartirla. Podemos mencionar las siguientes:

- ❖ Durante el proceso de enseñanza aprendizaje del origen y la evolución de la vida hay que tener en cuenta que ésta ha sido polémica desde el propio origen de la teoría científica ya que diversas culturas han temido por la desvirtualización de sus creencias (Buskes, 2009).
- ❖ Relacionado con la polémica sobre la teoría de la evolución, otro de los factores que dificulta la enseñanza y el aprendizaje del origen de la vida y

la evolución es la influencia de las concepciones alternativas de los estudiantes, que incluyen ideas relacionadas con el antropomorfismo, la teología y la evolución lamarckiana (Jensen & Finley, 1996).

- ❖ Esta dificultad también incluye la incapacidad para comprender la escala temporal, genética o el papel de la variación dentro de la población (Jensen & Finley, 1996).

Finalmente, cabe destacar la influencia que aún tiene en las aulas el modelo educativo tradicional cuyo principal objetivo es la exposición magistral de contenidos por parte del profesor. Este modelo evalúa el grado en que los alumnos memorizan conocimientos y aunque desarrollan habilidades, actualmente el proceso de enseñanza-aprendizaje no puede estar basado únicamente en esta metodología en la cual el aprendizaje significativo, el aprendizaje colaborativo, la participación del alumno o el uso de nuevas tecnologías quedan relegados a un segundo plano. Es decir, hay metodologías más apropiadas para unas determinadas materias o situaciones, pero hay que reconocer el potencial de las más activas y colaborativas como respuesta a los retos que se plantean en la actualidad (Murillo Estepa, 2007).

4. OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Master es la elaboración de una unidad didáctica para la impartición de los contenidos referentes al origen y la evolución de la vida correspondientes a 4º de la ESO.

Los objetivos específicos de este Trabajo Fin de Máster son:

- Analizar las ideas previas de los alumnos con el fin de lograr un aprendizaje significativo.
- Desarrollar actividades que permitan cumplir con los estándares de aprendizaje determinados por la legislación vigente y trabajar las competencias clave.
- Proponer metodologías que permitan construir un aprendizaje significativo.
- Favorecer metodologías y actividades que consideren al alumno como el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Aplicar medidas de atención a la diversidad de manera que se incluyan todos los tipos de aprendizaje presenten en el aula con el fin de atender a las necesidades de los alumnos.
- Planear mecanismos de evaluación coherentes con las actividades propuestas y que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Considerar los límites de la Unidad Didáctica propuesta.

5. MARCO TEÓRICO

A continuación, se exponen los fundamentos teóricos bajo los que se engloba la unidad didáctica de este proyecto. Se revisará el modelo constructivista, la teoría del aprendizaje significativo, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo.

5.1. CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

En sus orígenes, el constructivismo surge como una corriente epistemológica, preocupada por discernir el problema de formación del conocimiento humano. En el campo de la educación, se suele equiparar el constructivismo con la psicología genética de Jean Piaget (Arceo & Rojas, 2010). Piaget creó una teoría basada en las etapas del desarrollo, en la que el niño colabora activamente en la construcción del conocimiento del mundo. A partir de estas investigaciones van apareciendo diferentes enfoques constructivistas. Para Piaget el “mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas y estructuras preexistentes en la mente de las personas, que se modifican y reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actividad del alumno” (Bernheim, 2011).

Piaget dividió el desarrollo cognoscitivo en cuatro etapas: etapa sensoriomotora, etapa preoperacional, etapa de las operaciones concretas y etapa de las operaciones formales y propuso que todos los niños pasan por las cuatro etapas en el mismo orden. Dichas etapas se relacionan con ciertos niveles de edad. Sin embargo, las edades en las que los niños alcanzan una etapa varían mucho entre unos y otros (Meece, 2000):

- ❖ La **etapa sensoriomotora** (0-2 años), es la fase inicial del desarrollo cognoscitivo. Los niños desarrollan la conducta orientada a metas y llegan a comprender la permanencia de los objetos.
- ❖ La **etapa preoperacional** (2-7 años), esta etapa está marcada por la capacidad de los niños de pensar en objetos, hechos o personas ausentes.
- ❖ La **etapa de las operaciones concretas** (7-11 años), durante esta etapa el niño empieza a utilizar las operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos y los objetos
- ❖ La **etapa de las operaciones formales** (11 años en adelante), al finalizar la etapa anterior, el niño ya cuenta con las herramientas cognoscitivas que le permiten solucionar problemas de lógica, comprender relaciones conceptuales entre operaciones mentales y ordenar y clasificar los conjuntos de conocimientos. Durante esta etapa se produce un cambio de lo real a lo posible. Los adolescentes pueden pensar en cosas con las que nunca han tenido contacto.

Comprender es construir. El alumno construye cuando es capaz de elaborar una representación personal de los conocimientos que quiere aprender. Esta representación implica que modifique y estructure dichos conocimientos, dotándolos de significado. Por tanto, el profesor no puede transmitir directamente este conocimiento transformado a los alumnos. Los estudiantes adquieren un papel activo, se convierten en el verdadero protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, seleccionando, organizando y transformando las informaciones siempre teniendo en cuenta los conocimientos previos que ya poseen sobre dichas informaciones (Lara Guerrero, 1997).

Cabe destacar el hecho de que muchas veces se asocia implícitamente el constructivismo con un papel del docente como sujeto pasivo, que proporciona los recursos y deja que los estudiantes trabajen y lleguen a sus conclusiones, sin participar en el proceso. Sin embargo, esta idea es errónea ya que el constructivismo plantea una interacción entre el docente y los estudiantes, de manera que se pueda llegar a una síntesis productiva para ambos (Granja, 2015).

Cuando un docente opta por el constructivismo como método de enseñanza es necesario que reflexione sobre los objetivos, los contenidos, la metodología, los recursos y la evaluación constructivista (Granja, 2015):

- ❖ Para plantear los **objetivos**, entendidos como el estado al cual se quiere llegar después de realizar el proceso formativo, hay que tener en cuenta dos aspectos principales: el aprendizaje está condicionado por el conjunto de características físicas, sociales, culturales, económica y políticas del sujeto que aprende y por las construcciones previas que inciden de manera significativa en los aprendizajes posteriores.
- ❖ Una vez definidos los objetivos, el docente debe decidir cuáles son los **contenidos** que se revisarán. Los contenidos constituyen el “qué” y están vinculados al proceso y las actividades que el docente lleva a cabo para revisarlos. Es importante que la secuencia de los contenidos tenga cierta lógica, de manera que los estudiantes tengan bases suficientes para ir asimilando contenidos de mayor complejidad.
- ❖ Cuando ya se han definido los objetivos y los contenidos, es posible pensar en la **metodología**, que constituye el “cómo” del proceso de formación. La metodología debería reunir varias características: tomar en cuenta el contexto, considerar los aprendizajes previos, privilegiar la actividad que contribuya al desarrollo integral del alumno, favorecer el diálogo entre alumnos y profesor y encontrar un equilibrio con la finalidad de mantener atentos a todos los alumnos ya que éstos tienen varios estilos de aprendizaje, existen personas que prefieran las actividades visuales, otras las auditivas, otras las manuales etc.
- ❖ Cuando se ha escogido la metodología es necesario pensar en **las técnicas y los recursos**, esta elección esencialmente tiene que ver con el tipo de grupo con el cual se esté trabajando. El docente debe ser lo suficientemente creativo, de tal forma que la falta de recursos no limite su accionar.
- ❖ Finalmente, se debe plantear la **evaluación**, la cual nos permitirá conocer el grado en el que el proceso de enseñanza-aprendizaje ha alcanzado su objetivo. La evaluación debe favorecer la mejora de la calidad del proceso educativo y la práctica profesional. Conocer y evaluar el proceso de

enseñanza-aprendizaje nos permite saber en qué medida las acciones realizadas cumplen su objetivo.

Las teorías constructivistas tienen como objetivo último el aprendizaje significativo del alumno.

David Ausubel (1918-2008) era un psicólogo educativo que, a partir de la década de los sesenta, realizó una serie de importantes elaboraciones teóricas y estudios acerca de cómo se realizaba la actividad intelectual en el ámbito escolar (Arceo & Rojas, 2010). La teoría del aprendizaje fue propuesta originalmente en 1963, en la obra: *The Psychology of Meaningful Verbal Learning: An Introduction to School Learning*.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa, referida al conjunto de conceptos e ideas que posee el individuo, así como su organización con la nueva información. Un aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se relaciona con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva del alumno, ha de producirse una interacción, y no una simple asociación, entre los conocimientos más relevantes y las nuevas informaciones. El aprendizaje significativo involucra una modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognitiva envuelta en el aprendizaje (Ausubel, 1983).

Según Ausubel, respecto al aprendizaje, en primer lugar, se diferenciarían dos dimensiones (Arceo & Rojas, 2010):

- ❖ La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento.
- ❖ La relativa a la forma en que el conocimiento es incorporado a la estructura cognitiva del estudiante.

En la primera dimensión aparecen dos tipos de aprendizaje: por recepción y por descubrimiento, y en la segunda, por repetición y significativo. La interacción entre ambas da lugar a cuatro situaciones del aprendizaje escolar (Arceo & Rojas, 2010):

- ❖ Aprendizaje por recepción repetitiva.
- ❖ Aprendizaje por descubrimiento repetitivo.
- ❖ Aprendizaje por recepción significativa.
- ❖ Aprendizaje por descubrimiento significativo.

Como ya hemos comentado anteriormente, en el aprendizaje significativo la información nueva se relaciona con la ya existente de forma sustancial, el alumno debe tener disposición para extraer el significado y poseer conocimientos previos que pueda relacionar con los nuevos aprendizajes. Esto puede promoverse mediante estrategias apropiadas, por ejemplo, los mapas conceptuales. Este tipo de aprendizaje es más deseable que el repetitivo, ya que posibilita la adquisición de conocimientos coherentes, integrados y que tienen sentido para los estudiantes (Arceo & Rojas, 2010).

Sin embargo, puede darse la situación de que el alumno aprenda por repetición debido a que no esté motivado o porque su nivel de madurez cognitiva no le permita la comprensión de ciertos contenidos. En este caso cabe resaltar la necesidad que tiene el docente de conocer los procesos de desarrollo intelectual y las capacidades cognitivas de los alumnos (Arceo & Rojas, 2010).

5.2. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y APRENDIZAJE COLABORATIVO

El aprendizaje basado en proyectos (ABP, a partir de ahora) es una metodología en cual los estudiantes plantean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación más allá del aula. Además, en este modelo de aprendizaje es tan importante el proceso como el resultado final. Los alumnos asumen un papel activo que les permitirá desarrollar habilidades, también favorecerá la comprensión de conceptos y contenidos y fomentará su curiosidad (Bradley-Levine & Mosier, 2014).

Múltiples estudios han llegado a la conclusión que los estudiantes de aulas en las que se utiliza el ABP mejoran sus habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Además, muestran una mayor iniciativa a utilizar diferentes recursos y revisar bibliografía que aquellos alumnos de aulas en las que se sigue una metodología tradicional (Toledo & Sánchez, 2018).

Los docentes que quieran implementar el ABP deben dar acceso a la información, guiar a los estudiantes, respetar los esfuerzos grupales e individuales, verificar el progreso y los resultados generales y favorecer la retroalimentación. Durante este

proceso los estudiantes deben adquirir autonomía y responsabilidad sobre su aprendizaje (Rodríguez-Sandoval *et al.*, 2010).

Los elementos que debe tener el ABP son (Larmer & Mergendoller, 2010):

- ❖ **Contenido significativo**, los docentes deben planificar proyectos centrados en los conceptos importantes y que sean significativo en términos de la realidad y los intereses de los alumnos.
- ❖ **Necesidad de saber**, el profesor debe motivar a los estudiantes a que sientan interés por conocer cosas nuevas. De esta manera, los estudiantes profundizarán más en lo que quieren aprender.
- ❖ **Cuestiones dirigidas**, ya que sin ellas los alumnos no podrían comprender por qué están realizando ese proyecto. Las cuestiones dirigidas deben captar la atención del estudiante, ser complejas, abiertas y vinculadas a lo que se quiere que los estudiantes aprendan.
- ❖ **Voz y voto**, teniendo en cuenta la pregunta general, los estudiantes deben poder decidir cómo diseñar, crear y presentar el producto final. Para ello, el docente puede dirigirles ofreciendo una serie de opciones entre las cuales los alumnos puedan elegir.
- ❖ **Competencias**, un proyecto debe permitir desarrollar competencias necesarias para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación y la creatividad.
- ❖ **Indagar en profundidad**, el ABP será más significativo para el aprendizaje de los estudiantes si se les pide que realicen una investigación en profundidad. Es decir, que requiera la búsqueda de recursos y que genere nuevas preguntas. No consiste en que simplemente reproduzcan la información proporcionada por el docente o por el libro de texto.
- ❖ **Revisión y reflexión**, el ABP debe fomentar en el aula una revisión y retroalimentación continua.

Presentación pública, el producto final, fruto del proceso de enseñanza-aprendizaje, es más significativo cuando no se realiza únicamente para el profesor. La metodología ABP exige que realicen una presentación del producto final, de esta forma los estudiantes se preocuparán más por la calidad del trabajo y tienen la oportunidad de contarle a sus compañeros o incluso a personas ajenas al aula el proceso al que se han enfrentado.

En el desarrollo de cada proyecto los estudiantes llevarán a cabo un **aprendizaje colaborativo**, definido como el intercambio y desarrollo de conocimientos dentro de un grupo de iguales para lograr unos objetivos académicos. El aprendizaje colaborativo permite que los estudiantes sean partícipes de su propio aprendizaje, compartan ideas, valoren diferentes puntos de vista y definan de forma conjunta una estrategia para llevar a cabo el proyecto.

Al contrario que los trabajos en grupo, el trabajo colaborativo requiere de una interdependencia positiva. Es decir, la responsabilidad del aprendizaje es compartida y no individual. El alumno conseguirá su objetivo si lo consiguen sus compañeros. En los trabajos en grupo hay un líder, el objetivo final es completar la tarea y el profesor tiene una escasa intervención. Sin embargo, en el trabajo colaborativo, el liderazgo es compartido por todos, el objetivo final es aprender y el profesor debe observar y realizar una retroalimentación, no solo sobre el producto final, sino sobre el desarrollo de la tarea (Medina & Hernández, 2011).

Para lograr estos objetivos, construir y compartir, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) adquieren un papel fundamental. Las TIC se convierten en un canal de comunicación e información imprescindible (García-Valcárcel *et al.*, 2014) para permitir que los alumnos lleven a cabo un aprendizaje colaborativo de manera integrada con las necesidades y habilidades necesarias para el mundo globalizado del siglo XXI.

Las TIC proporcionan los medios para aprender y colaborar de forma más rápida y eficaz, ya que las opiniones, novedad y pensamientos se difunden rápidamente. Además, las nuevas tecnologías también fomentan el aprendizaje a lo largo de la vida, ya que la sociedad de la información se renueva y cambia constantemente, lo cual requiere la capacidad de adaptarnos a una sociedad cambiante (Pastor, 2007).

Las ventajas de las TIC para el aprendizaje colaborativo son (Calzadilla, 2002):

- ❖ Estimula la comunicación interpersonal, pues posibilita el intercambio de información entre las personas implicadas.
- ❖ Facilitan el trabajo colaborativo, al permitir trabajar con documentos compartidos, realizar foros de discusión, etc.

- ❖ Se puede realizar un seguimiento del progreso del grupo, a nivel individual y colectivo, por ejemplo, conociendo las veces que los alumnos han accedido al sistema, su participación a través de este, etc.
- ❖ Acceso a información y contenidos de aprendizaje mediante bases de datos *online*, libros electrónicos, etc.
- ❖ La gestión y administración de los alumnos es más sencilla pues los docentes cuentan con sus datos para utilizar en el momento que precisen.
- ❖ Creación de material que permita el aprendizaje a distancia y la evaluación de los alumnos.

6. MARCO LEGISLATIVO

Esta unidad didáctica se ha diseñado en base a la siguiente legislación, tanto nacional como autonómica de Castilla y León:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación
- Real Decreto, 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- 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 y el bachillerato.

7. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

7.1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, los objetivos son los relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin.

Los objetivos nos permiten plantearnos el porqué de la enseñanza, intentando conseguir con ésta que los alumnos alcancen las metas que les permitan construir su conocimiento sobre los conocimientos previos que poseen. En esta unidad didáctica se pretenden conseguir los siguientes objetivos de aprendizaje:

1. Comprender los conceptos de evolución, biodiversidad y especie.
2. Definir la teoría de la generación espontánea y valorar los experimentos que la refutaron.
3. Definir la hipótesis de Oparin e identificar el experimento de Miller.
4. Comparar fijismo y evolucionismo.
5. Comprender las pruebas de la evolución.
6. Comparar y distinguir órganos homólogos, análogos y vestigiales.
7. Interpretar arboles filogenéticos y considerar la importancia de los fósiles como prueba de la evolución.
8. Interpretar esquemas de desarrollo embrionario de diferentes vertebrados.
9. Interpretar la distribución geográfica de las especies.
10. Describir el lamarckismo y considerar algunos de sus postulados positivamente.
11. Comprender la teoría darwinista y definir conceptos como selección natural y lucha por la supervivencia.
12. Descubrir la importancia del viaje de Darwin en el "Beagle".
13. Conocer ejemplos sobre la adaptación de las especies como el caso de la mariposa del abedul (*Biston betularia*).
14. Distinguir las diferencias y similitudes entre darwinismo y neodarwinismo.
15. Comparar lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo.

16. Enumerar y definir otras teorías evolutivas: el neutralismo, el equilibrio puntuado y la teoría del gen egoísta.
17. Conocer el creacionismo y la teoría del diseño inteligente.
18. Conocer la filogenia de la familia de los homínidos.
19. Definir qué es el proceso de hominización y conocer los cambios que se han ocurrido a lo largo de los años.
20. Comparar las características de los póngidos (orangután, gorila y chimpancé y bonobo) y de los humanos.
21. Conocer las principales especies de homínidos.
22. Comprender la migración del género *Homo* hasta ocupar los cinco continentes.

7.2. CONTEXTUALIZACIÓN

7.2.1. Características del entorno

El I.E.S Vega del Pirón está ubicado en Carbonero el Mayor, perteneciente a la provincia de Segovia, este municipio cuenta con una población de 2.494 (2020). Por ser uno de los pueblos con mayor población de la zona, a dicho centro se encuentran adscritos veintidós pueblos, incluyendo Cantimpalos, el cual cuenta con el Colegio Rural Agrupado *Campos Castellanos* en el que se imparte el Primer Ciclo de E.S.O.

El origen del municipio parece ser de origen medieval y, aunque afectado por brotes de peste y cólera, a mediados del siglo XIX, según Pascual Madoz, ya contaba con 2.092 habitantes. Actualmente, la amplia mayoría de la población de Carbonero el Mayor y alrededores se dedica a actividades agrícolas y ganaderas, industrias alimenticias, cárnicas y vegetales y al sector servicios. Destaca entre estas actividades la industria chacinera, contando con siete empresas cárnicas, las cuales emplean a una gran cantidad de vecinos, entre ellos, alumnos del instituto que una vez finalizada la Educación Secundaria Obligatoria no continúan con sus estudios.

A solo 27 kilómetros de Segovia y conectado por la autovía A-601, Carbonero el Mayor es uno de los pueblos de la zona mejor conectado con la capital de provincia. Debido a esta cercanía los habitantes de la zona se desplazan para trabajar o para hacer uso de infraestructuras con las que no cuenta el municipio. Sin embargo, Carbonero el Mayor cuenta con:

- El colegio público “San Juan Bautista”.
- Un centro de educación permanente de adultos (EPA), que ofrece la posibilidad de adquirir las correspondientes titulaciones facilitando el acceso a la Educación Secundaria Obligatoria a jóvenes que abandonaron sus estudios de manera temprana o a los adultos que quieran continuar con su aprendizaje.
- Un centro cultural en el que se imparten cursos en colaboración con la Junta de Castilla y León, se realizan obras teatrales, etc.
- Una biblioteca que cuenta con contenido infantil, biblioteca para adultos y ordenadores con acceso a internet.
- Un telecentro que tiene como finalidad facilitar el aprendizaje e inicio en el uso de las nuevas tecnologías, así como facilitar la búsqueda de empleo, la realización de trabajos académicos, etc.
- Instalaciones deportivas como un frontón, una pista polideportiva, un campo de fútbol y pistas de pádel.

El municipio también ofrece la posibilidad de realizar actividades extraescolares dentro de la escuela de música o el grupo de danzas.

El nivel socioeconómico de la población se puede considerar medio. La población se ha visto incrementada por la llegada de inmigrantes, principalmente de origen búlgaro, debido a que el municipio es uno de los más industrializados de Segovia. Además, cabe destacar por su influencia social y económica, la creciente incorporación de las mujeres al mundo laboral y la creciente participación de las familias en la vida del centro.

El número de personas del municipio que terminan los estudios superiores es alto, pero, debido a que la zona presenta pocas oportunidades para ejercer su profesión, la mayoría se ven obligadas a emigrar, generalmente a zonas urbanas como Segovia, Valladolid o Madrid.

7.2.2. Características del centro

El I.E.S Vega del Pirón, fundado en 1988, es un Centro Público dependiente de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. En su oferta educativa

encontramos el primer y el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria. Cuenta con sección bilingüe de inglés para los cuatro cursos, siendo en 4º de la ESO las asignaturas de Geografía e Historia y Física y Química las que se pueden impartir en este idioma. Es durante este curso cuando se ofrece la opción de enseñanzas académicas para la iniciación al bachillerato y la opción de ciencias aplicada para la iniciación a la formación profesional. También cuenta con Bachillerato de Ciencias, Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales y el primer y segundo curso del Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento (PMAR) cuya finalidad es que los alumnos con dificultades de aprendizaje promocionen a 4º ESO y obtengan el título.

El instituto cuenta con 400 alumnos, siendo un 15% extranjeros, como ya se ha comentado antes, principalmente de origen búlgaro.

Con la finalidad de crear un clima favorable y participativo donde situaciones como el acoso escolar no tengan cabida, el centro se encuentra inmerso en numerosos programas como el Programa de Vida Saludable, que pretende fomentar hábitos que conduzcan al desarrollo de una vida saludable en todas sus vertientes; el Programa de Tutoría Entre Iguales para alumnos de 1º y 3º de ESO; o el Programa RELEO plus, destinado a proporcionar el uso gratuito de libros de texto a los alumnos de la ESO.

El centro cuenta con laboratorio de Biología, laboratorio de Geología, laboratorio de Física y Química, aula de informática con 25 ordenadores, biblioteca, gimnasio cubierto y dos zonas de patio para los estudiantes. El patio ubicado detrás del edificio cuenta con una pista de deportes y el huerto, de cuya mantención se encargan tanto alumnos como profesores. Todo el centro cuenta con conexión a internet y las aulas ordinarias tienen a su disposición un ordenador conectado a un proyector.

7.2.3. Características del aula

Esta unidad didáctica está dirigida a alumnos de Biología y Geología de 4º de ESO. El grupo está formado por 20 alumnos de entre 15 y 16 años. En general, el grupo es participativo, trabaja bien y se implica en la vida del centro. En el aula hay distintos tipos de aprendizaje, lo que requiere una estrategia para favorecer la individualización de la enseñanza.

Además, en el aula hay dos alumnos con necesidades educativas especiales que requieren adaptaciones curriculares no significativas. Uno de ellos presenta una

discapacidad auditiva moderada, por lo que le cuesta escuchar lo que dice una persona al hablar a un volumen normal. La otra alumna es una estudiante de origen polaco que llegó a España hace dos años y a la que aún le cuesta entender perfectamente el español, sobre todo escrito. Ambos alumnos, pese a sus dificultades, están completamente integrados en el grupo y se esfuerzan por conseguir sus objetivos.

7.3. COMPETENCIAS CLAVE

El Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) iniciado a finales de 1997 y publicado en el año 2003 determina, en la publicación *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida* (1ª ed. En español, 2004), competencia como “la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y movilizando recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto particular”. Identificaron un conjunto de competencias clave (CC) que deberán:

- “Contribuir a resultados valiosos para sociedades e individuos;
- Ayudar a los individuos a enfrentar importantes demandas en una amplia variedad de contextos y
- Ser relevante tanto para los especialistas como para todos los individuos.”

En España se incorporaron al sistema educativo no universitario con el nombre de competencias clave. Son siete y se describen en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero:

1. Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes.

El propio proceso enseñanza-aprendizaje trabaja tanto la comprensión oral como la escrita y fomenta los hábitos de lectura. De esta manera, el alumnado consigue adquirir vocabulario científico que contribuye al desarrollo de una cultura científica básica.

2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

Contribuyen a la consecución y sostenibilidad del bienestar social, lo cual exige conductas y toma de decisiones personales estrechamente vinculadas a la capacidad crítica y visión razonada y razonable de las personas. La competencia matemática implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas y las competencias básicas en ciencia y tecnología proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él.

3. Competencia digital (CD)

Implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y la participación en la sociedad.

En esta unidad didáctica se desarrollarán destrezas relacionadas con el acceso a la información, el procesamiento de la misma y la creación de contenidos a través de la realización de actividades de investigación. Mediante la elaboración de documentos con carácter científico el alumnado adquirirá la capacidad de diferenciar fuentes bibliográficas fiables.

4. Competencia para aprender a aprender (CPAA)

Es fundamental para el aprendizaje permanente que se produce a lo largo de la vida y que tiene lugar en distintos contextos formales, no formales e informales. Supone la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje.

Todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y todas las herramientas utilizadas para llevarlo a cabo incorporan una serie de destrezas que el alumno ha de desarrollar para conocer lo que sabe y desconoce, para conocer el contenido concreto y las demandas de la tarea, así como distintas estrategias posibles para afrontarla.

5. Competencias sociales y cívicas (CSC)

Conllevan la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, entendida desde las diferentes perspectivas, en su concepción dinámica, cambiante y compleja, para interpretar fenómenos y problemas sociales.

Durante el desarrollo de esta unidad didáctica se pretende favorecer una actitud crítica ante diferentes situaciones que pudieran resultar problemáticas como, por ejemplo, los avances científicos y su historia. Por otra parte, se trabajarán ambas competencias mediante el desarrollo de sesiones expositivas en lo que los alumnos trabajarán valores como el respeto, la tolerancia o la empatía.

6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)

Implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Esto conlleva adquirir conciencia sobre la situación, saber elegir y gestionar los conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes necesarias con criterio propio con el fin de alcanzar el objetivo previsto.

La búsqueda y la selección de información durante esta unidad didáctica permite trabajar la capacidad de planificación y organización y la importancia de tomar decisiones oportunas basadas en argumentos y, así, desarrollar un pensamiento crítico. El trabajo, tanto individual como colaborativo, favorece valores como la autoestima y la capacidad de negociación y liderazgo.

7. Conciencia y expresiones culturales (CEC)

Implica conocer, comprender, apreciar y valorar con espíritu crítico, con una actitud abierta y respetuosa, las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y considerarlas como arte de riqueza y de patrimonio.

Esta competencia se trabajará valorando la situación sociocultural del momento en el que se desarrollaron ciertas teorías, así como presentando trabajos, haciendo presentaciones etc.

7.4. CONTENIDOS

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, define contenidos como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias.

7.4.1. Contenidos previos

Basándonos en una concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje, es indispensable considerar los conocimientos que ya poseen los alumnos sobre el contenido concreto que se pretende aprender. Estos son esos conocimientos e informaciones que, de manera directa o indirecta, se pueden relacionar con los contenidos.

Un aprendizaje es más significativo cuantas más relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre sus conocimientos previos y el nuevo contenido (Mirás, 1993)

Para el correcto desarrollo de esta unidad didáctica “El origen y la evolución de la vida” en 4º de ESO, hay que tener en cuenta los siguientes contenidos impartidos durante 1º de ESO y en unidades didácticas anteriores en 4º de ESO. Dichos contenidos se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Contenidos previos en relación al origen de la vida y la evolución de las especies (Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo).

CURSO	CONTENIDOS PREVIOS	ASIGNATURA
1º ESO	Sistema de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial.	Biología y Geología
4º ESO	Concepto de gen. Código genético. Mutaciones. Relaciones con la evolución. La herencia y transmisión de caracteres.	Biología y Geología
1º ESO	La evolución de las especies y la hominización.	Geografía e historia

7.4.2. Contenidos básicos

Los contenidos básicos se pueden diferenciar en: contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y contenidos actitudinales.

Contenidos conceptuales

Están compuestos por hechos, datos o conceptos.

- ✓ Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra.
- ✓ Fijismo

- ✓ Pruebas de la evolución.
- ✓ Lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo.
- ✓ Teorías evolutivas actuales.
- ✓ Mecanismos de la evolución: mutación y selección.
- ✓ La evolución humana: proceso de hominización

Contenidos procedimentales

Son el conjunto de acciones que están orientadas a conseguir un objetivo. Se relacionan con el “saber hacer”.

- ✓ Manejo de fuentes de información, revistas, diapositivas, videos, etc.
- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas.
- ✓ Contraste de hipótesis científicas.
- ✓ Análisis de las dificultades de las teorías científicas.
- ✓ Elaboración y exposición de trabajos.
- ✓ Debate sobre temas controvertidos como las creencias religiosas y la ciencia.
- ✓ Planificación del trabajo en grupo.
- ✓ Observación de conflictos dentro del grupo.
- ✓ Utilización de instrumentos específicos como ordenadores.

Contenidos actitudinales

Se relacionan con los valores, las normas y las actitudes. Suponen relaciones de respeto a sí mismo, a los demás y al medio.

- ✓ Reconocimiento y valoración de todas las teorías científicas.
- ✓ Actitud abierta frente a la aceptación de teorías científicas.
- ✓ Respeto a las diferentes creencias y opiniones.
- ✓ Curiosidad ante los hallazgos científicos actuales.
- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

7.5. METODOLOGÍA

Ninguna metodología es mejor que el resto en cualquier situación de enseñanza-aprendizaje. Su eficacia dependerá de factores como (Fortea Bagán 2019):

- Resultados de aprendizaje u objetivos previstos.
- Características del estudiante, como sus conocimientos previos, capacidades, motivación, estilos de aprendizaje, etc.
- Características del profesor, como su estilo docente, personalidad, motivación, etc.
- Características de la materia a enseñar, como el área disciplinar, el nivel de complejidad, el carácter más teórico o práctico, etc.
- Condiciones físicas y materiales, como el número de estudiantes, la disponibilidad de recursos, el tiempo disponible, etc.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes (Pimienta Prieto, 2012). Las estrategias que se proponen en esta unidad didáctica tienen como objetivo conseguir una construcción del conocimiento por parte del alumnado para conseguir un aprendizaje significativo.

Las estrategias didácticas pueden ser de dos tipos:

- Estrategias de enseñanza, son procedimientos empleados por el profesor para hacer posible el aprendizaje del estudiante. El docente organiza, orienta y facilita con iniciativa y creatividad el proceso de construcción de conocimiento. Estas pueden ser convencionales como lluvia de ideas, mapas conceptuales, etc., o recursos virtuales como videos, diapositivas, organizadores visuales etc.
- Estrategias de aprendizaje, son los procedimientos que sigue el estudiante para aprender. Los estudiantes desarrollarán competencias y la construcción de su conocimiento a través de técnicas como, el diálogo, el debate, la exposición individual y grupal.

A continuación, se enumeran algunas de las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se llevarán a cabo en el aula (Díaz & Hernández, 2002).

Activar conocimientos previos y establecer expectativas adecuadas en los alumnos.

La activación de los conocimientos previos sirve para conocer lo que saben los alumnos y para utilizar ese conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes, concepto esencial cuando queremos lograr un aprendizaje significativo. Por otra parte, desarrollar expectativas adecuadas ayuda a los alumnos a encontrar sentido a los nuevos aprendizajes.

Estas estrategias se utilizan principalmente al inicio de la clase y son, por ejemplo, la lluvia de ideas, un cuestionario previo oral o escrito, etc.

Organizar la información que se ha de aprender.

Proporcionar una organización adecuada de la información hace más probable que el aprendizaje sea significativo. Para ello, se pueden utilizar mapas conceptuales o resúmenes.

Promover la conexión entre conocimientos previos y la nueva información

Mediante los organizadores previos que son presentados antes del material de aprendizaje en sí y las analogías se pretende crear un puente entre lo que el alumno sabe y la nueva información para de esta manera lograr una mayor significatividad de los aprendizajes.

Como se ha mencionado anteriormente y de manera más extensa en el [Marco Teórico](#), esta unidad didáctica pretende, mediante un enfoque constructivista y el trabajo colaborativo, lograr un aprendizaje significativo por parte de los alumnos. Para ello, se utilizarán las siguientes metodologías:

1. Clases expositivas.

En las clases expositivas, el docente es el centro de la actividad. Sin embargo, estas clases suelen combinarse con preguntas-respuestas, realización y corrección de ejercicios, etc., que permitan procesar la información y aplicar los conocimientos.

Esta clase es adecuada para presentar informaciones y síntesis que se encuentran difícilmente en los libros de texto. Sin embargo, no son útiles cuando los estudiantes tienen que buscar, seleccionar, organizar y presentar información, trabajar en equipo o resolver problemas reales. Algunos de los aspectos que hay que tener en cuenta

cuando se lleva a cabo una clase expositiva son, por ejemplo, proponer ejemplos impactantes de forma que se recuerden con facilidad, no superar la capacidad de atención de los estudiantes, llevar a cabo una retroalimentación entre el profesor y los estudiantes para verificar que están recibiendo la información, etc. (Quinquer, 2004).

2. Recursos digitales.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula debe cumplir con ciertos requerimientos para su verdadera integración, tienen que ser recursos confiables y las TIC reflejarse también en la evaluación de los estudiantes. El uso de las TIC es motivador para los estudiantes lo que lleva a un proceso de enseñanza-aprendizaje más activo. Además, son un gran apoyo para el aprendizaje colaborativo.

3. Gamificación

Los juegos tienen características que hacen que sean divertidos, lo que les convierte en una poderosa herramienta de motivación para los estudiantes. La finalidad, por tanto, de la gamificación es activar el deseo por continuar aprendiendo y su carácter motivacional ha demostrado aumentar la atención en clase, el aprendizaje significativo y promover iniciativas por parte de los alumnos.

4. Salidas pedagógicas

Las actividades fuera del aula tienen gran potencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que se realizan normalmente en entornos atractivos para los alumnos y constituyen una experiencia directa para éstos, aumentando su curiosidad.

No obstante, también hay que considerar una serie de obstáculos a los que se enfrentan los docentes como, por ejemplo, los costes financieros, los desafíos logísticos a los que los centros someten a los profesores o las exigencias para cumplir con el programa. Sin embargo, en Biología y Geología las salidas pedagógicas, junto con las prácticas de laboratorio, suponen una mejor experiencia y una mayor asimilación de los contenidos de carácter mayoritariamente práctico.

7.6. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Las actividades de enseñanza-aprendizaje, agrupadas en 15 sesiones de 50 minutos, que se presentan a continuación pretenden lograr los objetivos propuestos para esta unidad didáctica sobre “El origen y la evolución de la vida”. Las sesiones se desarrollarán con un enfoque constructivista, teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y con ellos como protagonistas.

Se plantean las siguientes sesiones:

Sesión 1:

Desarrollo

Durante la primera sesión de esta unidad didáctica se pretenden explorar las ideas previas de los alumnos para conocer su punto de partida en relación al origen y la evolución de la vida. Es la primera vez en la Educación Secundaria que se imparte dicha unidad didáctica, por lo que muchas de sus ideas previas pueden proceder de las ideas comúnmente aceptadas en la sociedad. Para conocerlas y que puedan construir su conocimiento a partir de ellas se plantea un cuestionario interactivo ([Anexo I: Cuestionario de ideas previas](#)), en el que responderán a una serie de preguntas seguidas de un debate sobre el por qué creen que su respuesta es la correcta.

La gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada los juegos al aula para conseguir mejores resultados. Kahoot es una plataforma gratuita tanto con versión web como aplicación móvil (app) para realizar cuestionarios. Se trata de un concurso de preguntas y respuestas en la que cada alumno recibirá una puntuación en función de si eligen la respuesta correcta o no.

Fomenta el aprendizaje colaborativo, se obtiene una retroalimentación alumno-profesor inmediata y nos permite conocer las ideas de los alumnos. El fin de esta actividad es observar en el momento los resultados para poder iniciar un debate.

Objetivos

El objetivo principal de esta actividad es conocer las ideas y conocimientos previos de los alumnos para trabajar posteriormente en función de estos y poder lograr un aprendizaje significativo.

Competencias clave

- Comunicación lingüística (CCL).
- Competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT).
- Competencia para aprender a aprender (CPAA).
- Competencia social y cívica (CSC).

Contenidos

Conceptuales

Al tratarse de una actividad de conocimientos previos, los contenidos se relacionan con los que se van a impartir en dicha unidad didáctica, pero de una manera más superficial, con el fin de conocer sus ideas sobre el tema.

Procedimentales

- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de ideas.
- ✓ Debate sobre temas controvertidos como las creencias religiosas y la ciencia.
- ✓ Utilización de instrumentos específicos como los ordenadores.

Actitudinales

- ✓ Respeto a las diferentes creencias y opiniones.
- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se plantean.

Sesiones 2 y 3:

Desarrollo

Durante la sesión 2 se explicarán las hipótesis sobre el origen de la vida mediante una presentación elaborada por el profesor, favoreciendo las preguntas-respuesta entre los estudiantes y el profesor y apoyándose en recursos audiovisuales ([Anexo II: recursos audiovisuales, hipótesis sobre el origen de la vida](#)).

Durante la tercera sesión se realizará una actividad para fijar los contenidos y realizar un repaso colectivo ([Anexo III: Descubre al científico](#)). Sin tener ningún apoyo (libro, presentación, apuntes...), cada grupo de 4 alumnos deberá representar un

científico: Jan B. van Helmont, Redi, Pasteur, Miller y Svante Arrhenius, que los demás grupos han de adivinar.

Los grupos se dividirán de la siguiente manera colocándose su identificación en un lugar visible ([Anexo IV: Roles en el grupo](#)):

- ✓ Portavoz: será el encargado de hablar al profesor y al resto de grupos, de que todos los integrantes cumplan su función, que se mantenga el tono de voz y finalmente de levantar la mano para decir la respuesta correcta.
- ✓ Artista: será el encargado de dibujar una representación del experimento que llevó a cabo cada científico.
- ✓ Científico: deberá explicar el experimento.
- ✓ Sabio: Es el primero que debe explicar al resto de compañeros de su grupo el experimento del científico correspondiente.

Tras 15 minutos de preparación del científico que tenga que representar, cada grupo tendrá 7 minutos para dibujar el experimento en la pizarra y explicarlo a los demás compañeros, que deberán de adivinar de que científico se trata.

Objetivos

1. Definir la teoría de la generación espontánea y valorar los experimentos que la refutaron.
2. Definir la hipótesis de Oparin e identificar el experimento de Miller

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Conciencia y expresión culturas (CEC).
- Competencia para aprender a aprender (CPAA).
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE).

Contenidos

Conceptuales

- ✓ Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra.

Procedimentales

- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de ideas.
- ✓ Contraste de hipótesis científicas.
- ✓ Planificación del trabajo en grupo.
- ✓ Observación de conflictos dentro del grupo.

Actitudinales

- ✓ Reconocimiento y valoración de todas las teorías científicas.
- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor-
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

Sesión 4

Desarrollo

Durante la cuarta sesión se realizará un breve repaso (10 minutos) sobre el origen de la vida. Se realizará un esquema en la pizarra para que los alumnos sepan qué van a ver durante las siguientes sesiones. Contará con los contenidos referentes al fijismo, las pruebas de la evolución y las teorías evolucionistas ([Anexo V: Esquema fijismo frente a evolucionismo](#)). Finalmente, con ayuda de una presentación realizada por el profesor se explicarán los contenidos referentes al fijismo.

Objetivos

1. Comprender los conceptos de evolución, biodiversidad y especie.
2. Comparar fijismo y evolucionismo.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- Competencia para aprender a aprender (CPAA).

Contenidos

Conceptuales

- ✓ Fijismo
- ✓ Pruebas de la evolución
- ✓ Lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo
- ✓ Teorías evolutivas actuales

Procedimentales

- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas

Actitudinales

- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor

Sesión 5

Desarrollo

La quinta sesión seguirá la misma dinámica que las anteriores, comenzando con un repaso (5 minutos) de la clase anterior. Posteriormente se explicará, ayudándose de una presentación y favoreciendo las preguntas-respuestas, las pruebas sobre la evolución. Como actividad para casa, que se corregirá durante la siguiente sesión, se les entrega una ficha con ejercicios que han de resolver ([Anexo VI: Pruebas de la evolución](#)), para ello podrán utilizar diversas fuentes como el libro, las presentaciones del profesor o internet.

Objetivos

1. Comprender las pruebas de la evolución.
2. Comparar y distinguir órganos homólogos, análogos y vestigiales.
3. Interpretar arboles filogenéticos y considerar la importancia de los fósiles como prueba de la evolución.
4. Interpretar esquemas de desarrollo embrionario de diferentes vertebrados.

5. Interpretar la distribución geográfica de las especies

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL)
- Competencia digital (CD)
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)
- Competencia para aprender a aprender (CPAA)

Contenidos

Conceptuales

- ✓ Pruebas de la evolución

Procedimentales

- ✓ Manejo de fuentes de información, revistas, diapositivas, videos, etc.
- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas.
- ✓ Elaboración y exposición de trabajos.
- ✓ Utilización de instrumentos específicos como ordenadores.

Actitudinales

- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

Sesión 6

Desarrollo

Durante la sexta sesión se corregirá entre toda la actividad “Pruebas de la evolución” (15 minutos). Posteriormente se explicará, mediante una presentación y favoreciendo las preguntas-respuestas, las teorías evolucionistas y en concreto el lamarckismo. Finalmente, después de ver un video ([Anexo VII: El lamarckismo](#)) y, con ayuda de las explicaciones, deberán elaborar en clase individualmente una tabla con

los puntos positivos y negativos del lamarckismo ([Anexo VIII: Analizando el lamarckismo](#)).

Objetivos

1. Describir el lamarckismo y considerar algunos de sus postulados positivamente.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL)
- Competencias sociales y cívicas (CSC)
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)
- Competencia para aprender a aprender (CPAA)

Contenidos

Conceptuales

- ✓ Lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo

Procedimentales

- ✓ Manejo de fuentes de información, revistas, diapositivas, videos, etc.
- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas.
- ✓ Análisis de las dificultades de las teorías científicas.
- ✓ Elaboración y exposición de trabajos.

Actitudinales

- ✓ Reconocimiento y valoración de todas las teorías científicas.
- ✓ Actitud abierta frente a la aceptación de teorías científicas.
- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

Sesiones 7, 8 y 9

Desarrollo

Durante la sesión 7, después de realizar un repaso sobre el lamarckismo (10 minutos), se explicará, siguiendo la dinámica de las sesiones anteriores, la teoría sobre el darwinismo y el neodarwinismo.

La sesión 8 se desarrollará en la sala de ordenadores. En 6 equipos de 3 personas y uno de 2, la actividad consiste en realizar una presentación para comparar lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo, para ello se les dará un guion ([Anexo IX: pautas para la comparación entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo](#)) con lo que debe contener la presentación a modo de soporte, pero tendrán la libertad de añadir más información, de organizarla como consideren y de utilizar los recursos audiovisuales o la plataforma que quieran para elaborarla.

Durante la sesión 9 cada equipo tendrá siete minutos para realizar su presentación.

Objetivos

1. Comprender la teoría darwinista y definir conceptos como selección natural y lucha por la supervivencia.
2. Descubrir la importancia del viaje de Darwin en el "Beagle".
3. Conocer ejemplos sobre la adaptación de las especies como el caso de la mariposa del abedul (*Biston betularia*).
4. Distinguir las diferencias y similitudes entre darwinismo y neodarwinismo.
5. Comparar lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencia digital (CD).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Conciencia y expresiones culturales (CEC)
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)
- Competencia para aprender a aprender (CPAA)
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)

Contenidos

Conceptuales

- ✓ Lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo
- ✓ Mecanismos de la evolución: mutación y selección.

Procedimentales

- ✓ Manejo de fuentes de información, revistas, diapositivas, videos, etc.
- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas.
- ✓ Contraste de hipótesis científicas.
- ✓ Elaboración y exposición de trabajos.
- ✓ Planificación del trabajo en grupo.
- ✓ Observación de conflictos dentro del grupo.
- ✓ Utilización de instrumentos específicos como ordenadores.

Actitudinales

- ✓ Reconocimiento y valoración de todas las teorías científicas.
- ✓ Actitud abierta frente a la aceptación de teorías científicas.
- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

Sesión 10

Desarrollo

Durante la sesión 10 se explicarán las teorías actuales: neodarwinismo (se hará un repaso), puntualismo, neutralismo, teoría del gen egoísta y diseño inteligente (teoría no evolucionista). La explicación será de unos 15 minutos para dedicar el resto de la sesión a realizar un debate sobre dichas teorías.

Objetivos

1. Enumerar y definir otras teorías evolutivas: el neutralismo, el equilibrio puntuado y la teoría del gen egoísta.

2. Conocer el creacionismo y la teoría del diseño inteligente.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- Competencia para aprender a aprender (CPAA)

Contenidos

Conceptuales

- ✓ Teorías evolutivas actuales

Procedimentales

- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas.
- ✓ Contraste de hipótesis científicas.
- ✓ Análisis de las dificultades de las teorías científicas.
- ✓ Debate sobre temas controvertidos como las creencias religiosas y la ciencia.
- ✓ Observación de conflictos dentro del grupo.

Actitudinales

- ✓ Reconocimiento y valoración de todas las teorías científicas.
- ✓ Actitud abierta frente a la aceptación de teorías científicas.
- ✓ Respeto a las diferentes creencias y opiniones.
- ✓ Curiosidad ante los hallazgos científicos actuales.
- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

Sesiones 11, 12 y 13.

Desarrollo

Durante las sesiones 11 y 12 se explicarán mediante una presentación elaborada por el profesor y fomentando las preguntas-respuestas la evolución de la especie humana. Durante los últimos 20 minutos se les explicará la salida que se realizará en la sesión 13 al Museo de la Evolución Humana de Burgos y se les entregará un cuadernillo ([Anexo X: Museo de la Evolución Humana](#)) individual, pero que podrán responder en grupo, con preguntas que deberán resolver durante la salida y entregarán al profesor durante la última sesión.

En el anexo XI ([Anexo XI: Formulario Salida de Biología y Geología](#)) se muestra la autorización que deberán rellenar los padres o tutores legales para aprobar la salida de sus hijos del centro durante un día lectivo.

Objetivos

1. Conocer la filogenia de la familia de los homínidos.
2. Definir qué es el proceso de hominización y conocer los cambios que han ocurrido a lo largo de los años.
3. Comparar las características de los póngidos (orangután, gorila y chimpancé y bonobo) y de los humanos.
4. Conocer las principales especies de homínidos.
5. Comprender la migración del género *Homo* hasta ocupar los cinco continentes.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Conciencia y expresiones culturales (CEC).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- Competencia para aprender a aprender (CPAA).
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE).

Contenidos

Conceptuales

- ✓ La evolución humana: proceso de hominización

Procedimentales

- ✓ Manejo de fuentes de información, revistas, diapositivas, videos, etc.
- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas.
- ✓ Elaboración y exposición de trabajos.
- ✓ Observación de conflictos dentro del grupo.

Actitudinales

- ✓ Reconocimiento y valoración de todas las teorías científicas.
- ✓ Actitud abierta frente a la aceptación de teorías científicas.
- ✓ Curiosidad ante los hallazgos científicos actuales.
- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

Sesión 14

Desarrollo

La sesión 14 es la anterior al examen y se dedicará únicamente a realizar un repaso general de la unidad mediante gamificación utilizando el modelo de juego “Jeopardy” ([Anexo XII: Repaso “Jeopardy”](#)). Este recurso consiste en la creación de columnas por parte del profesor de distintas temáticas, se elegirán: fijismo, pruebas de la evolución, teorías evolutivas S.XIX, teorías actuales y evolución humana, en cada columna habrá 5 preguntas de menor a mayor dificultad de manera que la primera pregunta sumará 100 puntos, la segunda 200, la tercera 300, la cuarta 400 y la quinta 500.

En grupos de 4 personas, deberán responder a la pregunta que elijan cuando llegue su turno. Para ello, de manera similar a la actividad “Descubre al científico”, un

alumno será el portavoz y deberá encargarse de responder a la pregunta en voz alta y de controlar que su equipo respete las normas y no eleve el tono de voz.

Objetivos

El objetivo de esta actividad es realizar un repaso general de forma dinámica antes de terminar la unidad didáctica y para que les sirva a los alumnos como ayuda para el examen de la siguiente sesión

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- Competencia para aprender a aprender (CPAA).
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE).

Contenidos

Conceptuales

Al tratarse de una actividad de repaso, aparecen los contenidos más relevantes impartidos en la unidad didáctica.

Procedimentales

- ✓ Utilización de vocabulario adecuado y preciso para la comunicación de las ideas.
- ✓ Planificación del trabajo en grupo.
- ✓ Observación de conflictos dentro del grupo.

Actitudinales

- ✓ Participación en los procesos del aula tanto individualmente como dentro de un grupo.
- ✓ Atención a las ideas y explicaciones de sus compañeros y profesor.
- ✓ Cooperación en las actividades que se planteen.

Sesión 15

Durante la última sesión se realizará un examen tipo test ([Anexo XIII: Test origen y evolución de la vida](#)) de manera individual como evaluación final de la unidad didáctica para corroborar que se han alcanzado los objetivos. Las preguntas correctas sumarán 1 punto, las incorrectas restarán 0,25 y las que no se contesten 0 puntos. Se considerará aprobado cuando la nota sea igual o superior a 5. Se incluirán algunas preguntas cortas que, si se responden completamente bien, sumarán un punto y, sino, serán 0 puntos.

7.7. TEMPORALIZACIÓN

Tabla 2: temporalización de la unidad didáctica “Origen y evolución de la vida”.

Sesión	Contenidos conceptuales	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Actividades	CC	
1	Contenidos relacionados con la UD	1. Conocer las principales ideas sobre el origen y la evolución de la vida.	1.1. Comprende las ideas esenciales para el correcto desarrollo de la UD	Anexo I: Cuestionario de ideas previas	CCL CMCT	CPAA CSC
2	Hipótesis sobre el origen de la vida	2. Conocer las principales hipótesis sobre el origen de la vida	2.1. Diferencia las principales hipótesis y valora los experimentos propuestos	Anexo II a: recursos audiovisuales, hipótesis sobre el origen de la vida	CCL CSC	CEC CPAA SIE
3	Hipótesis sobre el origen de la vida	2. Conocer las principales hipótesis sobre el origen de la vida	2.1. Diferencia las principales hipótesis y valora los experimentos propuestos	Anexo II b: recursos audiovisuales, hipótesis sobre el origen de la vida	CCL CSC	CEC CPAA SIE
4	Fijismo	3. Diferenciar fijismo de evolucionismo	3.1. Comprende las teorías fijistas y las diferencias del evolucionismo	Anexo III: descubre al científico Anexo IV: roles en el grupo	CCL CSC	CEC CPAA SIE
5	Pruebas de la evolución	4. Conocer las pruebas de la evolución	4.1. Reconoce y valora las pruebas de la evolución	Anexo V: esquema fijismo frente a evolucionismo Anexo VI: Pruebas de la evolución	CCL CSC	CMCT CPAA
6	Lamarckismo	5. Contrastar lamarckismo del resto de teorías evolucionistas.	5.1. Valora la importancia del lamarckismo	Anexo VII: El lamarckismo Anexo VIII: Analizando el lamarckismo	CCL CD	CMCT CPAA
7	Lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo	6. Comparar lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo 7. Comprender los mecanismos de la evolución destacando la importancia de la mutación y la selección. Analizar el debate entre gradualismo, saltacionismo y neutralismo	6.1. Distingue las características diferenciadoras entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo. 7.1. Establece la relación entre variabilidad genética, adaptación y selección natural	Anexo IX: Pautas para la comparación entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo	CCL	CEC CMCT CPAA SIE
8					CD	
9					CSC	
10	Teorías evolutivas actuales	8. Analizar el debate entre gradualismo, saltacionismo y neutralismo	8.1. Discute razonadamente las teorías actuales.	Debate sobre las teorías actuales	CCL CSC	CMCT CPAA
11	La evolución humana: proceso de hominización	9. Interpretar árboles filogenéticos, incluyendo el ser humano. 10. Describir la hominización.	9.1. Interpreta árboles filogenéticos. 10.1. Reconoce y describe las fases de la hominización	Anexo X: Museo de la evolución humana	CCL	CMCT CPAA SIE
12					CSC	
13					CEC	
14	Repaso	No aplica	No aplica	Anexo XII: Repaso “Joopardy”	CCL CSC CMCT	CPAA SIE
15	EXÁMEN TIPO TEST (Anexo XIII: Test origen y evolución de la vida)					

7.8. RECURSOS

Los recursos educativos necesarios para la impartición y puesta en práctica de esta unidad didáctica son los siguientes:

- Aula ordinaria.
- Aula de informática.
- Pizarra.
- Ordenadores.
- Presentación realizada por el profesor.
- Pantalla y proyector con conexión al ordenador.
- Libro de texto de referencia.
- Autobuses para la salida al museo.
- Personal docente del centro debido a que, en la salida al museo, deberá participar más de un profesor.

7.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Según la ORDEN EDU/362/2015, 4 de mayo, la atención a la diversidad tiene por finalidad garantizar la mejor respuesta educativa a las necesidades y diferencias, ofreciendo oportunidades reales de aprendizaje a todo el alumnado en contextos educativos ordinarios, dentro de un entorno inclusivo, a través de actuaciones y medidas educativas.

Adecuar el currículo del aula a la diversidad de los alumnos supone lograr el objetivo de facilitar que cada alumno pueda conseguir sus objetivos con el mayor grado de participación en la dinámica general del aula.

Con el fin de lograr la integración completa de los dos alumnos con necesidades educativas especiales que se indican en el punto 7.2.3 ([características del aula](#)), se plantean una serie de medidas ordinarias para cada uno.

El alumno con discapacidad auditiva moderada se sentará en la primera fila del aula con el fin de facilitar la audición y, tanto el profesor como los alumnos, se dirigirán hacia él para hablar, de manera que se facilite la comprensión. En cuanto al material

escolar, se le proporcionará el material escrito que necesite como, por ejemplo, las presentaciones del profesor.

La alumna de origen polaco presenta únicamente alguna dificultad con el español escrito, por lo que se la explicarán las actividades personalmente, ya bien por parte del profesor o por parte de sus compañeros. Al inicio del examen, se comprobará que entiende a la perfección todas las cuestiones.

7.9.1. Medidas de ampliación y refuerzo

Los contenidos de ampliación y refuerzo son otra oportunidad de seguir aprendiendo de forma más individualizada y personalizada y así facilitar las ayudas necesarias al alumnado.

Las medidas de refuerzo se realizan con el alumnado que no ha adquirido algunos de los aprendizajes básicos y prioritarios para seguir aprendiendo. Entre ellas se encuentran:

- Agrupaciones flexibles que permitan a los alumnos ayudarse entre ellos para que todos consigan los objetivos.
- Incluir actividades de recuperación para aquellos alumnos que no siguen el ritmo de aprendizaje recomendable.
- Adaptaciones en las pruebas escritas como, por ejemplo, apoyos visuales u orales, organización de las preguntas, o adaptación de los tiempos y dividir la prueba en dos días si fuese necesario, etc.

Las actividades de ampliación se realizan con el alumnado que ha adquirido los aprendizajes básicos. Pueden formarse grupos homogéneos que permitan realizar de forma autónoma alguna tarea con mayor grado de profundización. Estas tareas deben resultar de su interés y serán preferiblemente elegidas por ellos entre las opciones propuestas por el profesor para que así se favorezca su autonomía y creatividad.

Se proponen las siguientes actividades:

- Realizar alguno de los experimentos vistos en clase y documentarlo, bien de forma escrita o de manera visual, extrayendo sus propias conclusiones.
- Realizar murales sobre los contenidos de manera que faciliten el aprendizaje a toda la clase.

- Realizar una búsqueda exhaustiva sobre algún acontecimiento referente a los homínidos que les haya llamado la atención en la visita al museo y exponerlo posteriormente a la clase.

7.10. EVALUACIÓN

Según el Real Decreto 1106/2014, de 26 de diciembre, la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora. Se han establecido una serie de instrumentos de evaluación y criterios de calificación para determinar si se cumplen los objetivos propuestos para dicha unidad didáctica.

Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

Se plantean diferentes instrumentos de evaluación con el fin de adaptarse a cada tipo de actividad, los criterios de calificación responden al peso de cada actividad o actividades en la nota global de la unidad didáctica, cada actividad será puntuada del 1 al 10, excepto el cuestionario de ideas previas que no será calificado.

Tabla 3: Relación entre el tipo de actividad, el instrumento de evaluación y el criterio de calificación para dicha actividad

TIPO DE ACTIVIDAD	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
Cuestionario de ideas previas	Cuestionario	No aplica
Descubre al científico (Anexo: III)	Lista de control de exposición	15
Pruebas de la evolución (Anexo: VI)	Lista de control de actividades	
Analizando el lamarckismo (Anexo VIII)	Lista de control de actividades	
Comparación entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo. (Anexo IX)	Rúbrica: comparación entre teorías Lista de control de exposición	15
Museo de la evolución humana de Burgos (Anexo X)	Rúbrica: museo de la evolución	15
Repaso: Joopardy (Anexo XII)	Lista de control de exposición	No aplica
Test: Origen y evolución de la vida (Anexo XVIII)	Respuesta correcta 1 punto. Respuesta incorrecta -0,25puntos	55

A continuación, aparecen las herramientas diseñadas para la evaluación de las actividades.

Lista de control de exposición

En la siguiente lista de control un total de 5 puntos sería un 10 en la actividad. El peso de cada criterio aparece en la tabla.

Tabla 4: lista de control para la evaluación de exposiciones.

Calificación	CRITERIOS	SI	NO
1	Expresa sus ideas de manera tranquila, respetando el turno de palabra y sin interrumpir a sus compañeros		
1	Utiliza un lenguaje no verbal adecuado: contacto visual, postura adecuada...		
1	Practica una escucha activa		
1	Es capaz de reconocer sus errores, así como cambiar de opinión si los argumentos son adecuados		
1	Responde de manera coherente a las preguntas formuladas		

Lista de control de actividades

En la siguiente lista de control un total de 5 puntos sería un 10 en la actividad. El peso de cada criterio aparece en la tabla

Tabla 5: lista de control para la evaluación de actividades

Calificación	CRITERIOS	SI	NO
1	Se entrega a tiempo		
1	La presentación es adecuada, sin tachones, faltas de ortografía...		
2	Razona sus ideas		
1	Se utiliza un lenguaje apropiado		

Rúbrica comparación entre teorías

Tabla 6: rúbrica para la evaluación de la comparación entre teorías.

	EXCELENTE 3	BUENO 2	SATISFACTORIO 1	DEFICIENTE 0
TIEMPO DE ENTREGA	La entrega se realiza en la fecha indicada	La entrega se realiza con un día de retraso	La entrega se realiza con dos días de retraso	La entrega se realiza con 3 días de retraso o no se entrega
PRESENTACIÓN Y LIMPIEZA	La letra es bastante legible, se presenta con pulcritud y limpieza	La letra es legible, pero presenta algún tachón	La letra no es apenas legible, pero se presenta con pulcritud	La letra no es apenas legible y no se presenta con pulcritud
ORTOGRAFÍA	No hay errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática)	Hay 1 o 2 errores	Hay 3 o 4 errores	Hay 5 errores o más
CONTENIDO	Aparece más de la información indicada en el guion	Aparecen los 8 puntos indicados en el guion	Aparecen 7 o 6 puntos de los indicados en el guion	Aparecen 5 puntos de los indicados en el guion
IDEAS	Hace comparaciones correctas y relaciona las teorías con el ejemplo correctamente	Hay 1 concepto equivocado sobre las teorías.	Hay 2 conceptos equivocados sobre las teorías	Hay más de 3 conceptos equivocados sobre las teorías.

Rúbrica: museo de la evolución.

Tabla 7: rúbrica para la evaluación de la salida al museo de la evaluación

	EXCELENTE 3	BUENO 2	SATISFACTORIO 1	DEFICIENTE 0
TIEMPO DE ENTREGA	La Entrega se realiza en la fecha indicada	La entrega se realiza con 1 día de retraso	La entrega se realiza con 2 días de retraso	La entrega se realiza con 3 días de retraso o no se entrega
PRESENTACIÓN Y LIMPIEZA	La letra es bastante legible, se presenta con pulcritud y limpieza	La letra es legible, pero presenta algún tachón	La letra no es apenas legible, pero se presenta con pulcritud	La letra no es apenas legible y no se presenta con pulcritud
ORTOGRAFÍA	No hay errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática)	Hay 1 o 2 errores	Hay 3 o 4 errores	Hay 5 errores o más
CONTENIDO	Se responde correctamente a todas las cuestiones	Hay una cuestión mal planteada o incompleta	Hay dos cuestiones mal planteadas o incompletas	Hay más de tres errores en las cuestiones

Recuperación de la unidad didáctica

La evaluación global de la asignatura corresponderá con la media realizada entre las unidades didácticas impartidas durante el trimestre. Los alumnos deberán obtener una calificación de 4 en esta unidad didáctica para hacer media con el resto.

Si algún alumno no alcanza la nota requerida se analizará particularmente los motivos para plantear, según sea necesario, actividades de refuerzo o la repetición de la evaluación final mediante un test similar al [test para la evaluación del el origen y la evolución de la vida](#).

8. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Con el fin de mejorar la calidad de la practica educativa y conseguir el aprendizaje significativo que se persigue, es importante realizar una evaluación de la unidad didáctica. Tanto durante la realización, como durante su desarrollo y al final de la misma, el docente tiene la obligación de comprobar si mediante dicha unidad didáctica los alumnos logran los objetivos y adquieren las competencias necesarias para lograr el éxito durante su vida tanto académica como personal. Es por ello que se plantea para la evaluación de la unidad didáctica, a modo de ejemplo, y pudiendo añadir o modificar los criterios, una lista de control para una autoevaluación, así como una escala de valoración que responderán los alumnos al final de la unidad didáctica.

Lista de control.

La lista de control planteada a continuación, susceptible de ser modificada, se utilizaría como indicador por parte del profesor para determinar el éxito de la unidad didáctica. El valor de cada criterio aparece a la izquierda, siendo los de mayor puntuación cumplir con los objetivos, que la metodología utilizada motive a los alumnos y que la evaluación sea coherente.

El cumplimiento de estos criterios se observará continuamente durante la impartición de la UD Cumplir con los objetivos requerirá que todos los alumnos mejoren sus conocimientos, actitudes y competencias, teniendo en cuenta que cada alumno es distinto, y cada uno parte de una situación diferente. Para saber si la metodología es la adecuada, se pedirá durante las actividades la opinión a los alumnos y se comprobará que actividades son las que mejor funcionan en el grupo.

Por último, la evaluación será coherente si demuestra lo que se observa durante toda la unidad didáctica, esto es, si un alumno obtiene buenos resultados durante las clases, obtendrá unos buenos resultados en la evaluación.

Tabla 8: lista de control para la autoevaluación de la unidad didáctica

Calificación	CRITERIOS	SI	NO	A
				veces
2	Cumplo los objetivos de la unidad didáctica			
1	Se imparten todos los contenidos presentes en la unidad didáctica			
1	Cumplo la temporalización			
2	La metodología es adecuada para mantener la motivación de los alumnos			
2	Las actividades de evaluación son coherentes y están bien planteada			

Escala de valoración.

Como heteroevaluación por parte de los alumnos, se plantea una escala de valoración, para determinar cuál es el grado de satisfacción de los alumnos con cada criterio propuesto, finalmente con todos los resultados el profesor comprobará que parte puede mejorar y cómo, y cuál ha sido el punto o puntos fuertes de la UD.

Tabla 9: escala de valoración para la evaluación por parte del alumnado de la unidad didáctica

Criterios	5	4	3	2	1
Las clases son amenas					
Las actividades son variadas					
Las actividades son explicadas con claridad					
El profesor escucha nuestras opiniones					
Controla adecuadamente la disciplina del grupo					
Muestra dominio de los contenidos de a asignatura					
Atiende las propuestas y las valora					
Evalúa de forma correcta					

9. CONCLUSIONES

El desarrollo de la unidad didáctica presente en este documento responde a la necesidad de adecuarse a una sociedad plural y cambiante. Para ello se propone la ruptura con el sistema educativo tradicional, pero manteniendo una visión realista de la situación en el aula. El fin último es, no solo cumplir con los contenidos marcados por la legislación, sino conseguir un aprendizaje en valores y competencias desde una perspectiva constructivista que sirva a los alumnos para continuar su aprendizaje a lo largo de la vida.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje de esta unidad didáctica pretenden ser lo suficientemente variadas y motivadoras, así como útiles, para el conjunto de alumnos del aula, teniendo en cuenta los diferentes tipos de aprendizaje y las necesidades concretas de cada alumno. Si bien el aprendizaje significativo de los conceptos relacionados con el origen y la evolución de la vida es un aspecto a destacar, en esta unidad se pretende, además, fomentar la participación activa, el trabajo en equipo, la empatía, la autonomía, el interés por la ciencia y el respeto a las diferentes creencias y opiniones.

El principal punto fuerte de esta unidad didáctica, mencionado anteriormente, es su aplicación práctica, partiendo de una ruptura con la metodología tradicional, se proponen actividades de enseñanza-aprendizaje que se pueden realizar fácilmente en cualquier centro sean cuales sean los recursos de los que dispone y con una variedad suficiente para motivar al alumnado. Por otra parte, en esta unidad didáctica el alumno es el principal protagonista, es decir, el profesor ha de ser consciente de que un aprendizaje significativo que les sirva para toda la vida es fundamental, esto hará que la impartición de la unidad didáctica tenga más posibilidades de resultar exitosa.

Sin embargo, el punto anteriormente expuesto también puede resultar una desventaja. Si el docente no se plantea esta unidad didáctica como una idea innovadora para motivar a los estudiantes, si dentro del grupo no hay proactividad o si la dinámica general del centro mantiene una metodología tradicional, las posibilidades de que no cumpla sus objetivos serán mayores.

Pese a las posibles dificultades, la unidad didáctica presente en este documento es innovadora, utilizando diversas metodologías que favorecen la motivación del

alumnado. Además, teniendo en cuenta las características del alumnado, mencionadas en las [características del aula](#), considero que tiene un alto potencial de éxito.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Arceo, F. D. B. & Rojas, G. H. (2010). Constructivismo y aprendizaje significativo. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. (pp. 34-62). México, D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10).
- Bernheim, C. T. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, (48), 21-32.
- Bradley-Levine, J., & Mosier, G. (2014). Literature review on project-based learning. *University of Indianapolis Center of Excellence in Leadership of Learning*. Recuperado de http://cell.uindy.edu/wp-content/uploads/2014/07/PBL-LitReview_Jan14.
- Buskes, C. J. J. (2009). *La herencia de Darwin. La evolución en nuestra visión del mundo*. Barcelona: Herder Editorial.
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de educación*, 29(1), 1-10.
- Deldman, R. (2007). Modelo del desarrollo cognoscitivo de Piaget. En *Desarrollo Psicológico*. (pp. 158-167). México, D.F: Pearson.
- Fortea Bagán, M. Á. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias.
- García-Valcárcel, A., Basilotta, V., & López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Comunicar*, 21(42), 65-74. <http://dx.doi.org/10.3916/C42-2014-06>
- Granja, D. O. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, (19), 93-110.
- Jensen, M. S., & Finley, F. N. (1996). Changes in students' understanding of evolution resulting from different curricular and instructional strategies. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 33(8), 879-900.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199610\)33:8<879::AID-TEA4>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199610)33:8<879::AID-TEA4>3.0.CO;2-T)

- Lara Guerrero, J. (1997). Estrategias para un aprendizaje significativo-constructivista.
- Martín, J., & López, p. (2007). ¡La evolución no descansa! *Revista de la Sociedad Española de Biología Evolutiva*, 2(2).
- Medina Vidal, F., & Hernández Gómez, E. (2011). El aprendizaje colaborativo como herramienta para la innovación educativa en el aula de la Educación Secundaria Obligatoria. En Congreso Internacional de Innovación Docente (pp. 1943-1954). Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena
- Meece, J. (2000). Desarrollo cognoscitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky. *Antología de lecturas*, 191.
- Mejía, G. A. C. (2016). La enseñanza y el aprendizaje de la evolución biológica (eb) con la perspectiva teórica del perfil conceptual: implicaciones en la formación continua del profesorado. *Bio-grafía*, 9(17), 109-117. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.9num.17bio-grafia109.117>
- Miras, M. (1993). Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: los conocimientos previos. *El constructivismo en el aula*, 47-63.
- Murillo Estepa, P. (2007). Nuevas formas de trabajar en la clase: metodologías activas y colaborativas. *El desarrollo de competencias docentes en la formación del profesorado*.
- Pastor, M. L. C. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de educación*, 41(4).
- Pimienta Prieto, J. (2012). *Estrategia de Enseñanza-aprendizaje*. Docencia Universitaria basada en competencias. México: Pearson educación.
- Quinquer, D. (2004). Estrategias metodológicas para enseñar y aprender ciencias sociales: interacción, cooperación y participación. *Íber*, 40, 7-22.
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia " aprendizaje basado en proyectos". *Educación y educadores*, 13(1), 13-25.

Rosa Novalbos, D. (2016). Desarrollo de una propuesta didáctica sobre contenidos de ecología en 2º de ESO a partir de situaciones problemáticas abiertas.

Rychen, D.; Salganik, L. (eds.) (2004). Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida. México: Fondo de Cultura Económica.

Soler, M. (2002). Evolución. *Proyecto Sur de Ediciones: Granada*.

Toledo, P. & Sánchez, J.M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 22(2), 471-491. doi: 10.30827/profesorado.v22i2.7733

11. ANEXOS

ANEXO I: Cuestionario de ideas previas

LINK al cuestionario en Kahoot: <https://play.kahoot.it/v2/lobby?quizId=20748af9-ac19-48f5-b80b-ce1326686f0a>

*Las respuestas correctas aparecen en **negrita***

1. La generación espontánea es
 - a) Una teoría sobre el origen del Universo.
 - b) Un grupo de escritores y poetas.
 - c) Una teoría sobre el origen de seres vivos.**
 - d) Un teorema matemático.
2. Si dejamos carne en un recipiente cerrado herméticamente,
 - a) Crecen gusanos.
 - b) No crecen gusanos.**
3. La teoría de la panspermia atribuye un origen extraterrestre al comienzo de la vida en nuestro planeta.
 - a) Verdadero**
 - b) Falso
4. El catastrofismo es
 - a) Un desastre geológico.
 - b) Una teoría que afirma que las especies no evolucionan.**
5. Las especies evolucionan con el tiempo.
 - a) Verdadero**
 - b) Falso
6. El apéndice en los humanos es una prueba de la evolución.
 - a) Verdadero**
 - b) Falso
7. Durante el desarrollo embrionario, un embrión de humano es más parecido al de un ave que al de un pez.
 - a) Verdadero**
 - b) Falso

8. Los hijos de Rafa Nadal tendrán más fuerza en el brazo izquierdo que en el derecho.
- a) Verdadero
 - b) Falso**
9. Los seres vivos se esfuerzan por mejorar y ser más evolucionados.
- a) Verdadero
 - b) Falso**
10. Charles Darwin fue
- a) Un navegante.
 - b) Un naturalista.**
 - c) Un colonizador.
11. Una de las causas de la variabilidad de las especies es
- a) Que se produzca una catástrofe medioambiental.
 - b) Que se produzca una mutación en el ADN.**
 - c) Las dos anteriores son correctas.
12. ¿Cuál de las siguientes características no es propia del proceso de hominización?
- a) El pulgar oponible de las manos.
 - b) El color de la piel.**
 - c) El aumento de la capacidad craneal.
13. Los seres humanos procedemos de los monos.
- a) Verdadero
 - b) Falso**

ANEXO II: Recursos audiovisuales: el origen de la vida.

ANEXO II a

Teoría de la generación espontánea, el experimento de Redi, Needham, Spallanzini y Pasteur (7:02).

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

ANEXO II b

La hipótesis de la panspermia (3:52)

<https://www.youtube.com/watch?v=tqZdgKUPA0>

ANEXO III: Descubre al científico.

Científico 1: Jan B. van Helmont.



Tomada de: <http://aconcienciacim.blogspot.com/2018/02/de-ratones-y-trigo.html>

Van Helmont fue un médico flamenco que creó la “receta para la creación de ratones”. Apoyaba la teoría de la generación espontánea y escribió que, si se colocan ropa con sudor junto con trigo en un recipiente de boca ancha al cabo de 21 días el olor camia y penetra a través de las cáscaras de trigo, cambiando este por ratones.

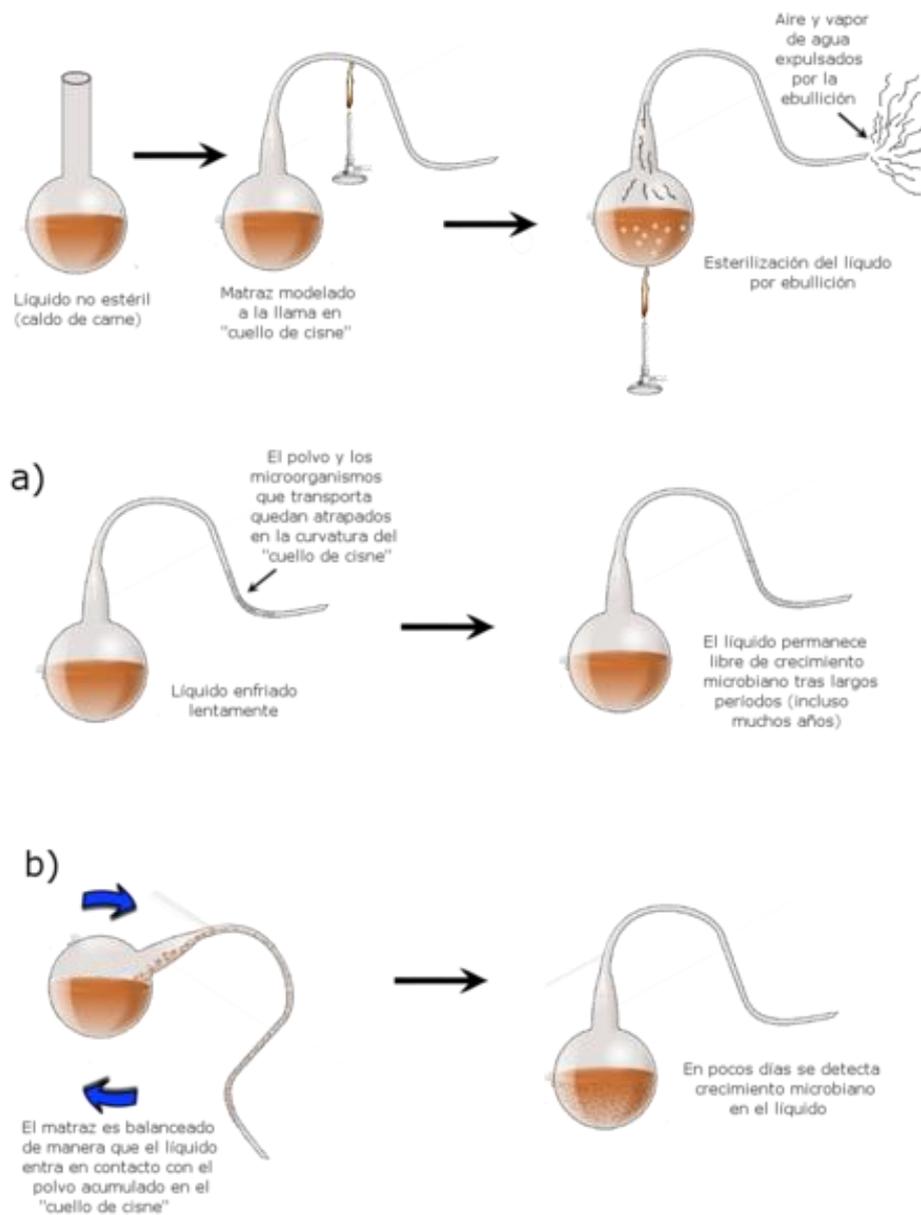
Científico 2: Redi



Tomada de: <https://brainly.lat/tarea/5815591>

Francesco Redi fue un médico italiano que demostró que los gusanos que se encontraban en la carne descompuesta eran larvas de moscas que procedían de los huevos puestos previamente por otras moscas. Colocó trozos de carne entres tarros, el primero lo dejó abierto, el segundo lo tapó con un corcho y el tercero con un trozo de tela bien atada, en el segundo y el tercero la carne se había podrido y olía mal, pero no había larvas, en cambio en el primero sí había larvas.

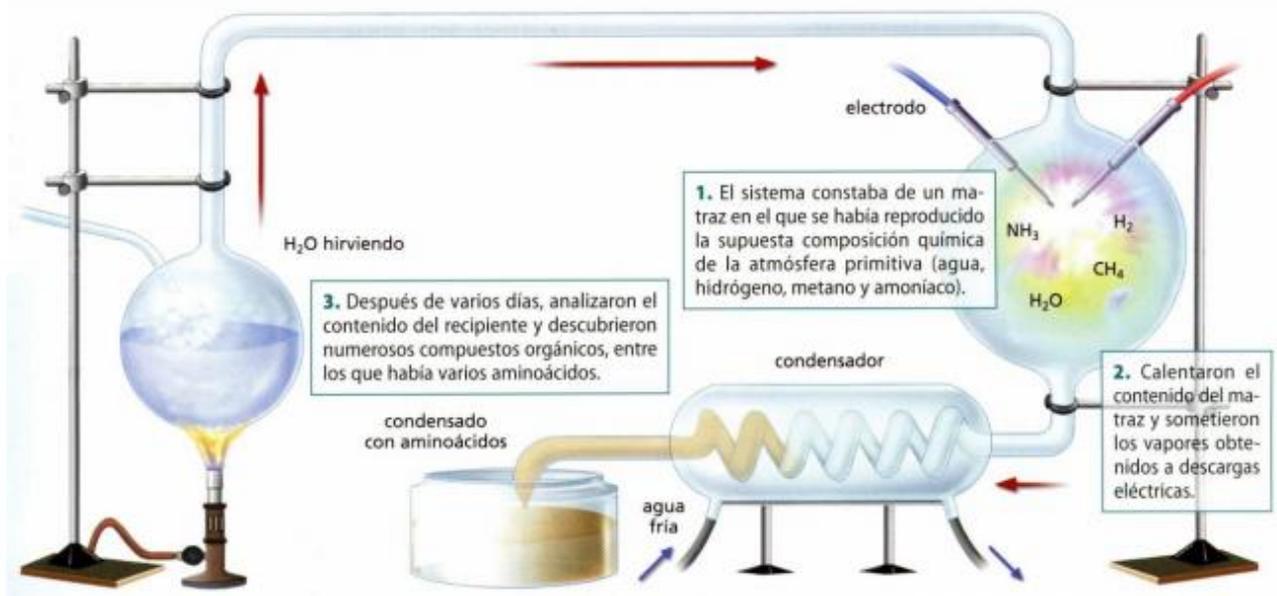
Científico 3: Pasteur



Tomada de: <https://microbacterium.es/el-origen-de-la-vida-en-la-tierra-su-historia>

Louis Pasteur llevó a cabo un experimento que descartó definitivamente la teoría de la generación espontánea. Colocó caldo de carne en dos matraces y dobló su cuello dándole forma de “S”, esterilizó el caldo con calor y tras varias observó que el caldo no se descomponía. Incluyó un matraz de manera que el líquido entró en contacto con el polvo acumulado en el “cuello de cisne” y comprobó que el caldo que había se descompuso.

Científico 4: Miller

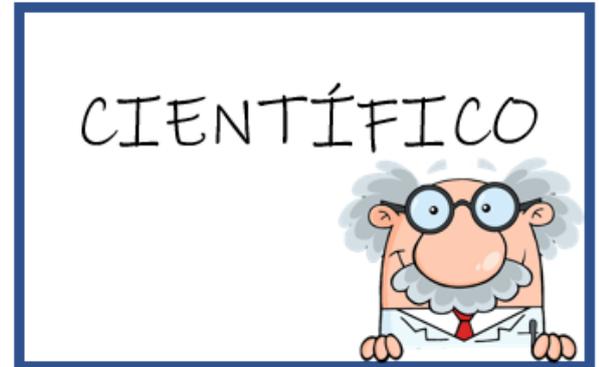


Tomada de: <http://www.jgvaldemora.org/blog/cienciasnaturales/wp-content/uploads/2014/10/Metodo-cientifico-2-BAT.pdf>

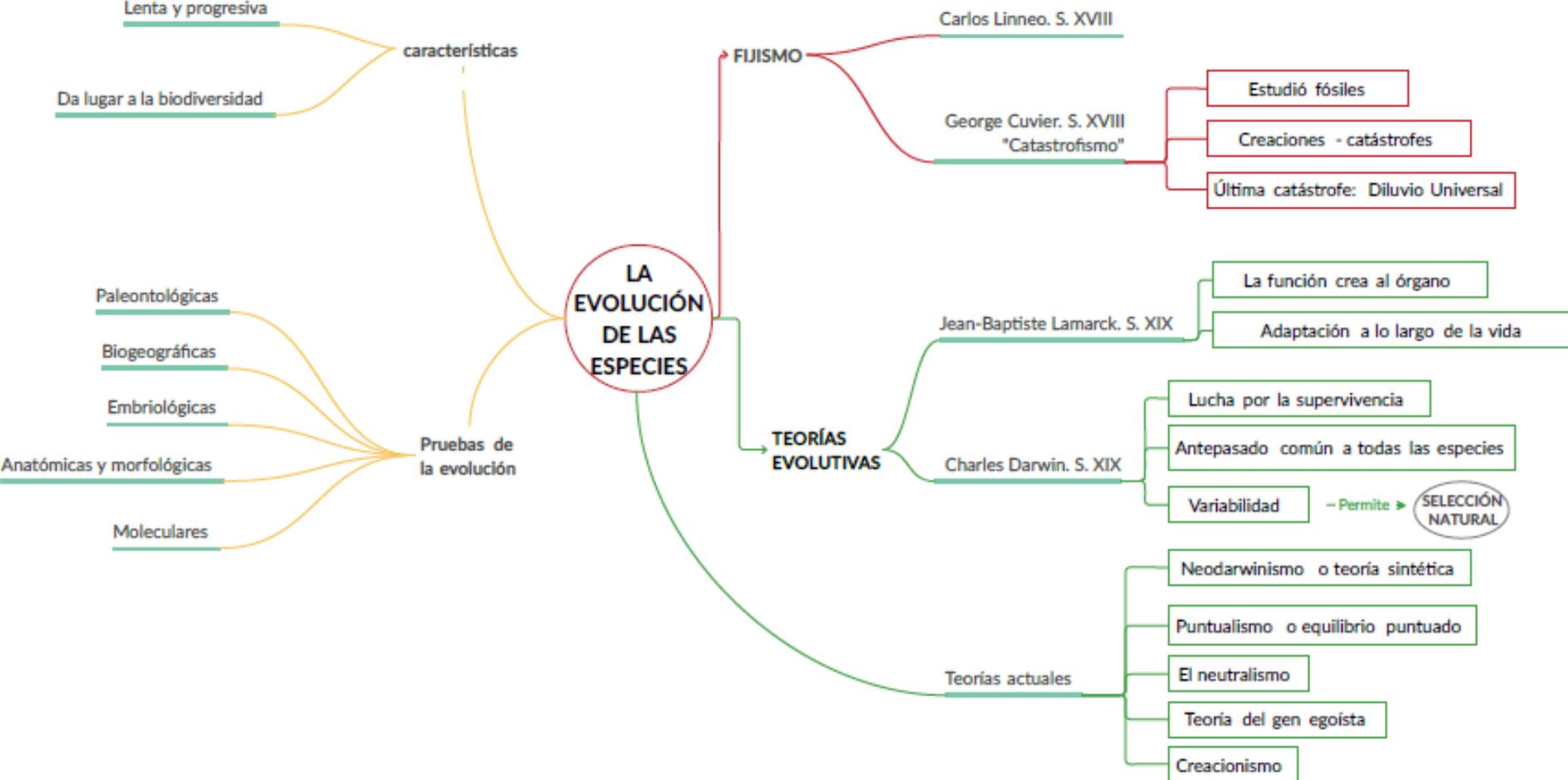
Stanley Miller, reprodujo las condiciones que según Oparin habían dado lugar al origen de la vida en la Tierra. Introdujo en un recipiente una mezcla de los gases que se creía que existían en la atmósfera primitiva y aplicó descargas eléctricas de alto voltaje. Obtuvo varios compuestos entre ellos aminoácidos.

ANEXO IV: Roles en el grupo

Identificaciones que los alumnos deberán colocar en un lugar visible para la actividad en grupo.



ANEXO V: Fijismo frente a evolucionismo



ANEXO VI: Pruebas de la evolución.

1. ¿En qué se diferencian los órganos homólogos de los órganos análogos? Pon un ejemplo de cada uno.

Los órganos homólogos son lo que tienen el mismo origen evolutivo, pero realizan funciones distintas y constituyen una prueba de la evolución divergente o radiación adaptativa que consiste en la aparición de diversos cambios, de acuerdo con las diferentes formas de vida, a partir de un grupo antecesor. Sin embargo, los órganos análogos son los que, aunque tienen distinto origen evolutivo, cumplen la misma función. Constituyen una prueba de la evolución convergente, que consiste en cambios que han dado lugar a estructuras semejantes en grupos no emparentados, a partir de organismos antecesores.

Un ejemplo de órganos homólogos son las aletas de una ballena y las alas de un murciélago, mientras que un ejemplo de órganos análogos son las alas de una abeja y las alas de un colibrí.

2. ¿Qué son los órganos vestigiales? Cita al menos dos órganos vestigiales en el ser humano y comenta cuál crees que era su función en nuestros ancestros.

Los órganos vestigiales son estructuras que tienden a desaparecer, por haber perdido su función.

El apéndice es una estructura alargada que se encuentra adherida al intestino grueso y que nuestros antepasados herbívoros utilizaban para digerir la celulosa.

El coxis es la parte final de la columna vertebral, el coxis es una prueba de la desaparición progresiva de la cola.

3. ¿Por qué los fósiles son una prueba de la evolución?

Los fósiles revelan que existieron organismos diferentes a los actuales, y por tanto, que las especies han evolucionado a lo largo del tiempo. Se han encontrado fósiles de épocas distintas pertenecientes a especies emparentadas donde pueden apreciarse claramente las transformaciones lentas pero progresivas.

4. Después de leer este fragmento de una noticia ¿Qué puedes decir sobre los celacantos?

Celacantos

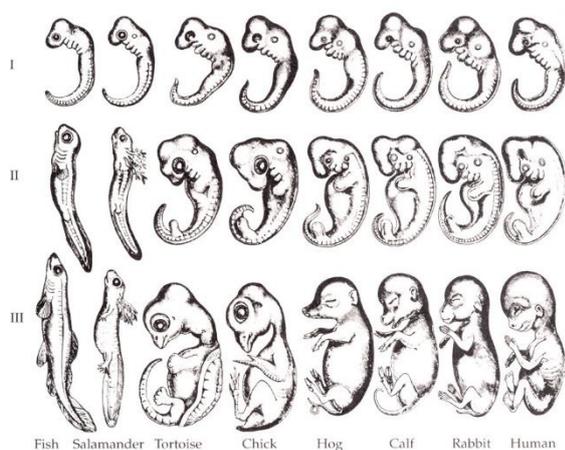
Se creía que esta especie de **pez óseo** se había extinguido al mismo tiempo que los dinosaurios, 65 millones de años atrás. Pero fueron “redescubiertos” en **1938** en las costas de **Sudáfrica**. El origen de los celacantos se remonta a unos 80 millones de años. Fueron en un momento un gran grupo que comprendía unas 90 especies diferentes.

Se descubrieron hasta ahora dos especies de **celacantos** en poblaciones que estuvieron separadas por, al menos, varios millones de años. Una de ellas, en la costa este de África, especialmente en las aguas de las **islas Comores**, que están entre el continente y **Madagascar**. La otra, hallada en el año 1997, habita en los mares de **Indonesia**.

<https://www.lanacion.com.ar/ciencia/fosiles-vivos-las-increibles-criaturas-prehistoricas-que-viven-entre-nosotros-nid21042021/>

Los celacantos son “fósiles vivientes”, estos organismos no han cambiado o lo han hecho muy poco desde hace mucho tiempo. Son muy interesantes ya que proporcionan información que no puede obtenerse de los fósiles y sus características primitivas constituyen otro apoyo a las teorías evolucionistas.

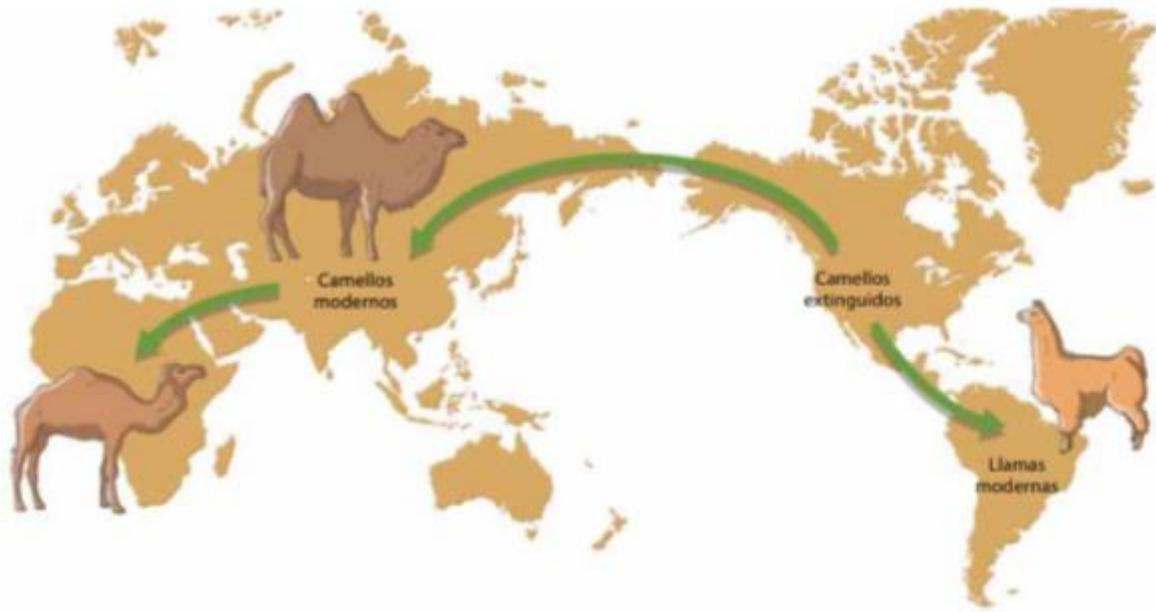
5. ¿Qué es la ley biogenética fundamental? A partir de la imagen, ¿el parentesco es más próximo entre un pez y una salamandra? ¿O entre un pollo y una salamandra?



Según la ley biogenética fundamental el desarrollo embrionario es una recapitulación de la evolución constituye una síntesis del proceso evolutivo. Cuanto más próximo sea el parentesco entre dos especies, mayores serán las similitudes entre sus embriones.

El parentesco es mayor entre un pez y una salamandra.

6. ¿Qué prueba de la evolución representa esta imagen? Defínela.



Tomada de: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448163079.pdf>

Es una prueba biogeográfica. Las pruebas biogeográficas demuestran que en lugares muy alejados aparecen seres vivos diferentes pero afines, se ha producido un proceso evolutivo partiendo de antecesores comunes.

ANEXO VII: El lamarckismo

Teoría de la evolución según Lamarck (2:39)

<https://www.youtube.com/watch?v=EsNqTywK6HE>

ANEXO VIII: Analizando el lamarckismo

EL LAMARCKISMO	
PUNTOS POSITIVOS	PUNTOS NEGATIVOS
Admite un proceso evolutivo y propone un mecanismo	Los caracteres adquiridos individualmente no son heredados por los descendientes
Sostiene que los organismos se adaptan al medio en el que viven	Los animales no tienen la necesidad interna de perfeccionarse y hacerse más complejos
Reconocer la relación entre estructuras anatómicas y sus funciones	

ANEXO IX: Pautas para la comparación entre lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo

Con ayuda de los siguientes apartados, elaborad una presentación para comparar lamarckismo, darwinismo y neodarwinismo, que contenga dicha información y que deberéis exponer en la siguiente sesión durante 7 minutos. Podéis añadir la información que creáis oportuna, utilizando tantos recursos como necesitéis.

- i. Información sobre quién fue cada científico y en especial lo que le aportó a Darwin el viaje en el “Beagle”.
- ii. Podéis comparar el lamarckismo con el darwinismo y el neodarwinismo y después centraros en estos dos últimos.
- iii. Observar este video para comprender mejor la evolución según Darwin: <https://www.youtube.com/watch?v=qd1YehNpbV4>
- iv. Tiene que quedar claro el papel de la selección natural y la mutación y su importancia, si se nombra, en cada teoría.
- v. Definir los conceptos más importantes de cada teoría como, por ejemplo, “la necesidad crea al órgano”.
- vi. Podéis utilizar un ejemplo para ilustrarlo, por ejemplo, cómo explicaría cada teoría el hecho de que los topos sean prácticamente ciegos.
- vii. Nombrar el caso de la mariposa del abedul.
- viii. Para la presentación podéis usar no solo PowerPoint, sino prezi, genially o la plataforma que consideréis más oportuna.

MUSEO DE LA EVOLUCIÓN HUMANA – BURGOS

Nombre

Curso

*Las imágenes utilizadas para la elaboración de este dossier han sido extraídas de la página web oficial del Museo de la Evolución Humana (MEH) de Burgos.

<https://www.museoevolucionhumana.com/>

GALERÍA DE LOS HOMÍNIDOS

1. En esta galería hay diez reproducciones hiperrealistas de 10 homínidos basados en sus fósiles originales. Relaciona cada homínido con su característica.

Australopithecus afarensis Es considerado el primer representante de nuestro propio género

Australopithecus africanus Conocido coloquialmente como Miguelón, fue hallado en la Sima de los Huesos

Parathropus bosei Son los restos humanos más antiguos conocidos fuera de África hasta el momento

Homo antecessor Se descubrió el esqueleto en 1974

Homo habilis Demostró que los orígenes del hombre se remontaban más allá de lo que se pensaba

Homo georgicus Es el niño de Taung

Homo rhodensis Tiene una capacidad craneal media de 1000 cm³ y una altura similar a la nuestra

Homo ergaster Se considera el antepasado directo de los humanos actuales

Homo heidelbergensis Se descubrieron en el yacimiento de la Gran Dolina

Homo neanderthalensis Convivió con nuestra especie

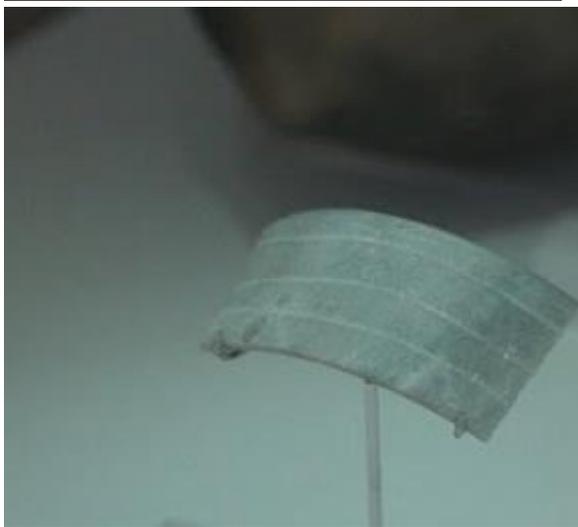
LA EVOLUCIÓN HUMANA DESDE UNA PERSPECTIVA CULTURAL

2. Completa la información de las imágenes



Es un adorno fabricado por la especie _____ en torno al año _____ a. C.

¿Por qué está compuesto?



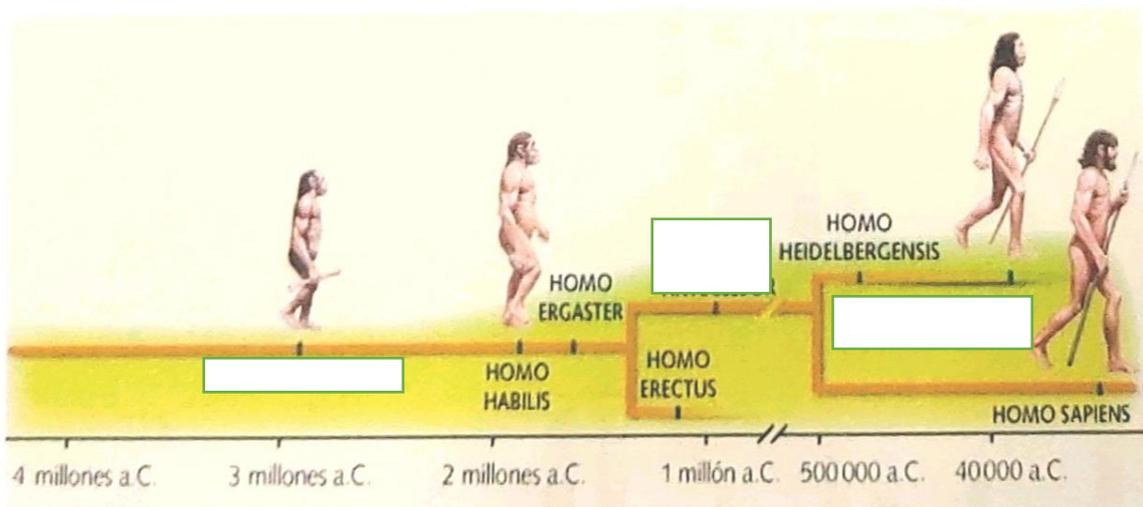
Este brazalete fabricado en _____ fue encontrado en el yacimiento _____ en torno a los años _____ - _____ a. C.

3. Durante tu visita en el museo verás representaciones de cómo vivían algunos homínidos, por ejemplo, los neandertales. Describe como crees que sería esa convivencia y cómo vivían nuestros antepasados.



4. Entra en la proyección del fuego del museo y responde a estas preguntas:
¿Qué especies de homínidos utilizaban fuego? ¿Qué supuso en el proceso de hominización?
5. En el siguiente árbol filogenético de la especie humana indica las especies que faltan

LA EVOLUCIÓN DE LOS HOMÍNIDOS



6. Comenta tu experiencia en el museo ¿Qué es lo que más te ha gustado?
¿Qué has aprendido?

ANEXO XI: Formulario Salida de Biología y Geología.

**AUTORIZACIÓN PARA PARTICIPAR EN ACTIVIDADES FUERA DEL CENTRO
DE CORTA DURACIÓN**

Don/Doña _____ con DNI _____,
padre, madre, tutor o tutora del alumno/a _____ del grupo
_____.

AUTORIZO a mi hijo/a, bajo mi responsabilidad, a participar en la actividad fuera del
centro: _____, que se realizará el día
_____ del presente curso escolar.

_____ a ____ de _____ de 20__

ANEXO XII: Repaso “Jeopardy”.

Las preguntas y sus respuestas son las siguientes:

TEORÍAS PRE-EVOLUTIVAS

1. ¿Qué teoría niega la evolución de las especies? El fijismo
2. ¿Qué dos científicos apoyaban esta teoría? Carlos Linneo y Georges Cuvier
3. ¿Quién propuso la nomenclatura binomial de las especies? Carlos Linneo
4. ¿Cómo explica el Catastrofismo la existencia de fósiles de especies que ya no existen? Habrían desaparecido en una catástrofe después de la cual se produce una nueva creación
5. ¿Quién fue el primer científico/naturalista en elaborar una teoría evolucionista? Jean Baptiste Lamarck

PRUEBAS DE LA EVOLUCIÓN

1. ¿Qué tipos de pruebas conocéis que demuestren la evolución de las especies? Paleontológicas (fósiles), biogeográficas, anatómicas y morfológicas, embriológicas y moleculares
2. ¿Por qué los fósiles son una prueba de la evolución? Porque aparecen fósiles de especies extintas, pero que guardan relación de parentesco con las especies actuales.
3. ¿Cómo se denomina a los órganos que tienen un distinto origen evolutivo pero la misma función? Órganos análogos
4. ¿Qué moléculas podemos usar para determinar el parentesco entre dos especies en animales? ¿Y en vegetales? En animales ADN o proteínas como la hemoglobina. En plantas ADN o clorofila.
5. ¿Qué tipo de evolución dio lugar a la aleta de una ballena y el ala de un murciélago? ¿Cómo se denomina a estos órganos? Evolución divergente o radiación adaptativa. Órganos homólogos

TEORÍAS EVOLUTIVAS DEL S.XIX

1. ¿Qué tres naturalistas propusieron teorías para la evolución de las especies? Jean Baptiste Lamarck, Charles Darwin y Alfred Russel Wallace.
2. ¿Qué otro nombre se da a la teoría lamarckista? Teoría de los caracteres adquiridos
3. ¿Qué quiere decir que la función crea al órgano? Que para adaptarse al medio los animales desarrollan las estructuras y los órganos que les son necesarios.
4. ¿Cómo explicaría Darwin la evolución de las jirafas? Población inicial existiría variabilidad en el tamaño del cuello y las patas. Las jirafas con el cuello y las patas más largas lograrían llegar a las hojas y sobrevivirían. Dejarían descendencia a la que transmitirían sus características. Habría más jirafas con el cuello y patas largas.
5. ¿Qué se entiende por Selección Natural? Que aquellos individuos con características que les faciliten la supervivencia en un determinado ambiente tendrán más posibilidades de sobrevivir, reproducirse y tener descendencia.

TEORÍAS ACTUALES

1. ¿Qué teoría propone que las especies han sido creadas por un ser superior? Creacionismo o Diseño Inteligente.
2. ¿En qué teorías o leyes se basa el neodarwinismo o teoría sintética? En el darwinismo y las leyes de la genética de Mendel.
3. ¿Qué teoría propone que la mayoría de las mutaciones no producen ventajas ni desventajas a los individuos? El neutralismo.
4. ¿Qué teoría propone que las especies se originan de manera brusca? ¿En qué pruebas se basan principalmente? El puntualismo o equilibrio puntuado. Pruebas paleontológicas.
5. ¿Cómo explica el neodarwinismo la variabilidad de las especies? Por mutaciones en el ADN, por reproducción sexual y recombinación de cromosomas en profase I de la meiosis.

EVOLUCIÓN HUMANA

1. El ser humano procede del chimpancé ¿Verdadero o falso? Falso.

2. ¿Qué es el proceso de hominización? Es el proceso evolutivo que han sufrido los primates hasta dar lugar a la especie humana actual.
3. ¿Cuál no es una característica del proceso de hominización? Pelvis más corta, foramen magnum en el centro del cráneo, prognatismo marcado, menor vello corporal.
4. ¿Cuál es el antepasado conocido más antiguo de la especie humana? *Sahelantropus tchadensis*
5. ¿Qué especie del género homo tiene una capacidad craneal de 1000cc? *Homo antecesor*.

Ejemplo de la pantalla de inicio del juego:



ANEXO XIII: Test origen y evolución de la vida

Las respuestas correctas aparecen en **negrita**.

- 1) ¿Cuál de los siguientes científicos defendía la teoría de la generación espontánea?
 - a) Francesco Redi
 - b) **Jan B. van Helmont**
 - c) Stanley Miller
- 2) ¿Para qué utilizó Pasteur los matraces con cuello en forma de S?
 - a) Para introducir el caldo de carne
 - b) **Para que entrara el aire, pero no los microorganismos**
 - c) Porque lo requería el experimento
- 3) Para el catastrofismo los fósiles eran una prueba de la evolución.
 - a) **Falso**
 - b) Verdadero
- 4) La evolución divergente da lugar a órganos...
 - a) Análogos
 - b) **Homólogos**
 - c) Vestigiales
- 5) ¿Cuáles son los órganos que tienen diferente origen evolutivo, pero cumplen la misma función?
 - a) Homólogos
 - b) **Análogos**
 - c) Vestigiales
- 6) ¿Cuál de los siguientes enunciados no se corresponden con el lamarckismo?
 - a) Los organismos tienen la necesidad interna de hacerse más complejos.
 - b) **La mutación es una causa de la variabilidad de las especies.**
 - c) La función crea al órgano.
- 7) ¿En que se diferencian fundamentalmente el darwinismo y el neodarwinismo?

Darwin no supo explicar la variabilidad inicial de las especies. El neodarwinismo lo explica mediante la reproducción sexual, la recombinación genética y las mutaciones.
- 8) ¿Cómo se denomina la ley enunciada por Ernst Haeckel que constituye una prueba de la evolución?

Ley biogenética fundamental

9) ¿Qué es la selección natural?

Aquellos cuyas variaciones les facilita la supervivencia en un determinado ambiente se ven favorecidos, en detrimento de los que están mal adaptados. Esta característica se conoce como selección natural.

10) El puntualismo se diferencia del neodarwinismo en que....

El proceso evolutivo para los primeros ocurre de forma rápida y para los segundos de forma lenta y gradual.

11) El animal más emparentado con el ser humano es

- a) **El chimpancé.**
- b) El gorila
- c) El orangután.

12) Describe tres rasgos que diferencien los cráneos de un gorila y de un ser humano

Los gorilas tienen cresta occipital, el pulgar oponible en los pies además de en las manos y marcha cuadrúpeda en vez de bípeda.

13) ¿Cuál es el representante del género *Homo* más antiguo del que se tiene conocimiento?

- a) *Homo antecesor*
- b) *Homo neanderthalensis*
- c) ***Homo habilis***

14) Enumera cinco características adquiridas durante el proceso de hominización

Adquisición de la marcha bípeda, brazos más cortos que las piernas, columna vertebral con cuatro curvaturas, foramen magnum en posición inferior, disminución del prognatismo.

15) ¿A partir de que continente surgieron los representantes del género *Homo* que poblaron los cinco continentes?

África

16) ¿Qué especie convivió con el *Homo sapiens*?

Homo neanderthalensis