

TRABAJO FIN DE MASTER

Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de
Idiomas.

Especialidad: Biología y Geología



Universidad de Valladolid

TÍTULO DEL TRABAJO

**LA EVOLUCIÓN EN BIOLOGÍA. IMPLEMENTACIÓN
DIDÁCTICA PARA 4º DE LA ESO**

Autor: Ana González Vázquez

Tutor: Javier Bobo Pinilla

Resumen:

En el presente Trabajo de Fin de Máster se realiza un estudio sobre las ideas previas que hay en el alumnado y en los docentes en relación con el contenido de evolución. Basándose en el grado de conocimiento de los encuestados sobre el tema, se propone la combinación de metodologías tradicionales y activas que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido.

Se realiza la implementación de estas técnicas de enseñanza en un curso de 4º de la ESO y a continuación se realiza estudio posterior para analizar los resultados y determinar la posible influencia de las distintas propuestas en las ideas previas, con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo.

Palabras clave:

Ideas previas, evolución, propuesta didáctica, aprendizaje significativo

Summary:

In this Master's Thesis, a study is carried out on the previous ideas that exist among students and teachers in relation to the content of evolution. Based on the degree of knowledge of the respondents on the topic, the combination of traditional and active methodologies is proposed to improve the teaching-learning process of this content.

The implementation of these teaching techniques is carried out in a 4th year of ESO course and then a subsequent study is carried out to analyze the results and determine the possible influence of the different proposals on the previous ideas, in order to achieve significant learning.

Keywords:

Previous ideas, evolution, didactic proposal, meaningful learning

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
Relación de las competencias con el título	4
Relación con los objetivos del título	5
Adecuación al currículo de 4º de la ESO	6
OBJETIVOS DEL TFM	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
Didáctica conceptual en Biología	8
Ideas previas	9
Métodos de enseñanza	9
Didáctica de la evolución	10
PROPUESTA CONCEPTUAL O DE INTERVENCIÓN	11
Muestreo	11
Encuesta	11
Resultados	12
Análisis	15
Propuesta	19
Evaluación de los resultados	24
DISCUSIÓN O CONCLUSIÓN	26
AUTOEVALUACIÓN Y BALANCE CRÍTICO	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXO I:	32
ANEXO II:	33
ANEXO III:	38
ANEXO IV:	45

INTRODUCCIÓN

El origen de la biodiversidad ha sido un tema de gran interés y debate a lo largo de la historia, dando lugar, en el intento de multitud de investigadores y pensadores de desentrañar, a diversas teorías y corrientes. Desde las perspectivas creacionistas hasta las teorías evolucionistas que predominan hoy en día, la comprensión de la evolución biológica ha evolucionado significativamente. Este Trabajo de Fin de Máster (TFM) se centra en el estudio y desarrollo de propuestas educativas relacionadas con las cuestiones evolutivas, proporcionando un enfoque didáctico para la enseñanza de este tema complejo.

Históricamente, las concepciones sobre el origen y la diversidad de las especies han experimentado grandes cambios. Hasta el siglo XVIII, las corrientes fijistas, que sostenían la inmutabilidad de las especies, eran dominantes. Algunas figuras ilustres de la biología como Carlos Linneo, creador del sistema de nomenclatura binomial, fueron destacados defensores del creacionismo, postulaban que las especies fueron creadas por Dios y no sufrían cambios a lo largo del tiempo. Para adaptarse a los descubrimientos científicos de la época, Georges Cuvier introdujo la teoría del catastrofismo, sugiriendo que las catástrofes naturales provocaban la extinción de algunas especies, mientras que nuevas especies surgían en los hábitats liberados, Agazzi (2009).

La verdadera transformación en el pensamiento evolutivo comenzó con Jean-Baptiste Lamarck, quien propuso que las especies cambian para adaptarse a su entorno. Aunque sus teorías no eran completamente precisas, Lamarck sentó las bases del evolucionismo al afirmar que las especies no son inmutables, Ferreras (2021). Sin embargo, fue Charles Darwin quien, en 1859, revolucionó la comprensión de la evolución con su obra "El origen de las especies". Darwin argumentó que las especies evolucionan a través de un proceso de selección natural, adaptándose constantemente a su entorno y transmitiendo características favorables a sus descendientes. En este proceso, los individuos con características favorables tienen más probabilidades de sobrevivir y reproducirse, pasando estas características a la siguiente generación, Ferreras (2021).

Charles Darwin es, sin duda, una de las figuras más influyentes en la biología moderna. Su teoría de la evolución por selección natural no sólo proporcionó una explicación coherente y basada en evidencia del origen y la diversificación de las especies, sino que también transformó la manera en que la ciencia aborda el estudio de la vida, Fernandez (2022).

La publicación de "El origen de las especies" fue un hito científico que provocó una profunda controversia y debate, tanto en la comunidad científica como en la sociedad en general. Darwin no fue el único en desarrollar ideas sobre la evolución. Alfred Russel Wallace, otro naturalista, llegó a conclusiones similares de manera independiente. La comunicación de Wallace con Darwin en 1858, en la que expuso su propia teoría de la selección natural, fue un catalizador que llevó a Darwin a publicar sus ideas, aunque ambos científicos son reconocidos como co-descubridores de esta teoría, Claramont (2009), Carreño y Serani Merlo (2011) y Bock (2009).

A pesar de que se podría pensar que el Darwinismo es una teoría profundamente aceptada en sociedad, las teorías creacionistas han evolucionado y se han adaptado para enfrentar los desafíos planteados por la teoría de la evolución. Una variante moderna del creacionismo es la Teoría del Diseño Inteligente, que ha surgido en las últimas décadas. Defendida por figuras como Michael Behe y William Dembski, esta teoría sostiene que los seres vivos son demasiado complejos para haber surgido únicamente a través de la evolución, postulando la existencia de un diseñador inteligente. Este debate ha alcanzado la esfera educativa y legal, como demuestra el caso del estado de Dover (Pensilvania), donde un tribunal falló a favor de enseñar la teoría evolutiva de Darwin en lugar de la Teoría del Diseño Inteligente en las escuelas, Claramont (2009).

Pero el Darwinismo también han evolucionado en otras direcciones, ya que en 1866 Mendel publicó la obra de "Experimentos sobre hibridación de plantas", obra que dio lugar a que treinta años más tarde cuando fue redescubierta por Batenson la reinterpretaran y diera lugar a las "Leyes de herencia de Mendel". Batenson hizo una síntesis entre los conceptos Darwinianos y Mendelianos, dando lugar al Neodarwinismo y sentando así las bases de la Teoría de la evolución, Montúfar (2009).

Igualmente, a lo largo del tiempo, como numerosos científicos han trabajado sobre las bases de Darwin, han surgido aportaciones que han dado lugar a teorías como la del equilibrio puntuado postulada por Eldredge y Gould en 1972, la cual defendía que las especies nuevas por lo general aparecen de manera repentina en los registros de fósiles, Black-Décima (2008).

Así la enseñanza de la evolución en el ámbito educativo presenta varios desafíos, dado el complejo entramado de teorías y conceptos involucrados. Es crucial diseñar estrategias didácticas efectivas que faciliten la comprensión de estos conceptos y promuevan el

pensamiento crítico entre los estudiantes. Este TFM analiza diversos enfoques didácticos y propone métodos innovadores para la enseñanza de la evolución, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación científica.

En conclusión, la evolución biológica es un tema de vital importancia en la educación, no solo por su relevancia científica, sino también por su capacidad para fomentar un pensamiento crítico y una comprensión más profunda del mundo natural. A través de este estudio, se busca contribuir al desarrollo de prácticas educativas que permitan una enseñanza efectiva de la evolución, preparando a los estudiantes para comprender y apreciar la diversidad de la vida en la Tierra.

JUSTIFICACIÓN

El hecho de que existan numerosas teorías evolutivas incrementa la complejidad al intentar lograr un aprendizaje significativo, de ahí la importancia de que el contenido de la evolución sea objeto de estudio del presente TFM. En este TFM se ha tenido en cuenta la diversidad de teorías evolutivas y la problemática que supone enseñarlas en los centros educativos debido a la complejidad del contenido, presencia de ideas previas o incluso el hecho de que pueda entrar en controversia con creencias de carácter religioso. Además, se ha escogido este tema porque se considera que el hecho de tener los aspectos claros sobre los contenidos relacionados con la evolución, puede interferir en la comprensión de diversos aspectos de la materia de Biología y Geología.

Dada la relevancia de este tema se han realizado varios estudios referentes a ello y como se acaba de explicar en el anterior apartado hay varias corrientes que explican el origen y la diversidad de los seres vivos y es importante que el alumnado sepa diferenciar entre teorías y evidencias empíricas que se han hallado hasta la actualidad. En la mayoría de los casos, los estudios se centran en propuestas didácticas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad y en otros casos hay estudios sobre ideas previas sobre evolución tanto en alumnado pre-universitarios, Jiménez y Muñoz (2015), como universitarios Marrero-Delgado (2017). En el caso del presente trabajo busca un enfoque diferente, ya que además de investigar sobre qué sabe el alumnado sobre evolución, añade a qué tipo de ideas previas han pasado a formar parte de sus convicciones arraigadas. Incluso esto mismo se lleva a cabo al nivel de los docentes, ya que en este trabajo se considera un punto fundamental, ya que son el principal factor influyente en la formación académica del alumnado.

Además, la mayoría de los conceptos relacionados con este campo se suelen tratar mayoritariamente de forma teórica, ya que la mayoría de las pruebas que evidencian hechos que demuestran la evolución tardan periodos más largos que el ciclo de vida de los humanos que somos los que lo estudiamos. Por eso es importante las propuestas que se hacen para favorecer el aprendizaje significativo de evolución alejándose del método más tradicional de la enseñanza.

Relación de las competencias con el título

Como hemos visto la evolución es una cuestión que fue centro de estudio desde hace mucho tiempo, esto es debido a su relevancia a la hora de entender el origen de la biodiversidad y todo lo relacionado con las ciencias naturales. De ahí la importancia de que sea objeto de estudio en este Trabajo Fin de Máster, en el que a lo largo de su elaboración se han trabajado distintas competencias relacionadas con el Máster que están recogidas dentro de la Ley Orgánica 2/2006 de Educación y en la Resolución de 17 de diciembre de 2007. De tal forma, a continuación, se citan y comentan brevemente tanto las competencias de carácter general como específicas propias del título que se han llevado a cabo durante este trabajo:

-E.G.3. Elaborar propuestas basadas en la adquisición de conocimientos, destrezas y aptitudes intelectuales y emocionales: En este estudio se elabora una serie de propuestas didácticas, que incluso se llevan a la práctica y han sido evaluadas con el propósito de determinar si han logrado incrementar el nivel de aprendizaje significativo en los estudiantes.

-E.E.8. Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos: El hecho de que se hayan elaborado las propuestas, ha implicado un estudio de las diferentes opciones y cuales nos podrían aportar más beneficios, teniendo en cuenta el contenido escogido, el tipo de alumnado, los recursos disponibles y la facilidad para la adecuación de estas a futuras puesta en práctica en otros centros.

- E.E.9. Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes: El centro de este estudio está en el alumnado, por ello es importante sus impresiones y que se sientan cómodos con la dinámica del proceso. Una de las medidas que tiene en cuenta esta competencia es que al alumnado se les pide valorar si fueron útiles o no las actividades.

-E.E.12. Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización cursada: Como ya se ha comentado el contenido relacionado con este trabajo, normalmente se imparte de una manera exclusivamente teórica. Por ello es importante la puesta en práctica de propuestas, que sean capaces de llevar este tipo de contenido a un aprendizaje más dinámico y de esta forma convertirse así en una propuesta innovadora.

- E.E.13. Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad: Parte de esta investigación se lleva a cabo durante el periodo de prácticas y se informa e implica a los profesores de la asignatura de Biología y Geología, de los cuales se recogen sus aportaciones ya que parten de una experiencia previa.

Además, en este trabajo se va un paso más allá de los alumnos, ya que analiza también el grado de conocimiento sobre la evolución de los docentes tanto de la materia de Biología y Geología como de otras asignaturas.

-E.E.14. Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las materias de la especialización y plantear alternativas y soluciones: Esta competencia realmente es el objetivo principal de este trabajo, ya que identificamos con el estudio el problema del grado de conocimiento sobre la evolución y se intenta presentar propuestas didácticas para solucionarlo.

-E.E.15. Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación: La circunstancia de que en este trabajo se realice un estudio con todo lo que ello conlleva, es posible a las competencias adquiridas sobre estos durante la realización del Máster.

De esta forma, el desarrollo de múltiples competencias simultáneamente contribuye a la elaboración de un trabajo completo, donde se busca el diseño eficaz y atractivo para el alumnado de propuestas didácticas que solucionen los problemas de aprendizaje relacionados con el contenido de evolución.

Relación con los objetivos del título

Las propuestas didácticas que se proponen y se ponen en práctica en este trabajo son con el propósito de abordar la difícil labor de la enseñanza de la evolución. Por ello es importante

para poder desarrollar y aplicar estas estrategias, el alcanzar los objetivos establecidos en el Máster en Formación de profesorado en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. Estos se citan y comentan brevemente a continuación:

-OG1: Que los estudiantes sepan aplicar, como profesionales docentes, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la especialidad cursada: Este objetivo está incluido en la puesta en práctica desde las metodologías adquiridas y materializar lo aprendido sobre la realización de un estudio, ya que hay que adecuarlo al contexto escogido en el que el alumnado conforman una situación con sus particularidades específicas.

OG2: Que los estudiantes sean capaces, como profesionales docentes, de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación en los centros escolares de sus conocimientos y juicios: Este propósito desde el momento que se empieza a elaborar el estudio, ya que se tienen en cuenta todos los factores que puedan afectar directa o indirectamente al alumnado.

OG3: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, conocimientos y razones últimas en las que se sustentan como profesionales docentes, tanto a públicos especializados como a no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades: A pesar que este trabajo de Fin de Máster tiene como fundamento un estudio, una de sus partes implica comunicar al alumnado los conocimientos de la evolución y además conlleva la exposición del contenido del estudio a personas especializadas en el ámbito de la docencia.

OG4: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando y formándose como profesionales docentes, de un modo en gran medida autodirigido o autónomo: Uno de los aspectos que resultó evidente al llevar a cabo el estudio es la necesidad de formación continua y de investigación una vez que se ejerce como docente para conseguir mejores resultados en el aprendizaje significativo del alumnado.

Adecuación al currículo de 4º de la ESO

Además de desarrollar en este trabajo objetivos y competencias del Máster de Profesorado, es importante la relación que tiene con el currículo de 4º de la ESO, ya que a pesar de que el estudio se ha realizado en diferentes niveles también, es donde se puso en práctica las propuestas didácticas.

Por un lado, en este trabajo se desarrolla un estudio sobre el grado de conocimiento de la evolución, contenido que se recoge dentro de la distribución del currículo de la enseñanza secundaria obligatoria en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo. En este Real Decreto también se recogen las competencias clave que se desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido, como:

- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender
- Competencia digital.

En el caso de que el período para realizar este estudio fuera más amplio, podría formar parte de una programación o una unidad didáctica, en la que se podría abarcar el desarrollo de más competencias e incluso el de la interdisciplinariedad.

OBJETIVOS DEL TFM

En este apartado se establecen los objetivos del presente Trabajo de Fin de Máster tanto el principal como lo específicos. De esta forma se guía y se determinan las directrices a seguir durante el transcurso de este.

Así el objetivo principal es indagar en el nivel de conocimiento sobre conceptos relacionados con la evolución e identificar ideas previas, para posteriormente elaborar una propuesta didáctica que contribuya a un aprendizaje significativo de la evolución.

En concreto los objetivos específicos del presente Trabajo Fin de Máster serán:

- Conocer e identificar ideas previas sobre evolución, basadas en creencias populares que condicionan el grado de conocimiento sobre evolución.
- Conocer el nivel de conocimiento de los docentes.
- Proponer estrategias educativas que favorezcan la comprensión de conceptos sobre la evolución.
- Medir el grado de aprendizaje significativo al aplicar estas estrategias educativas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Didáctica conceptual en Biología

La Didáctica es la ciencia de la educación que tiene por objeto estudiar los procesos de enseñanza-aprendizaje para intervenir en ellos, a fin de conseguir la formación intelectual del educando.

Cuando hablamos en el título del presente trabajo de implementación didáctica, se entiende como didáctica “la ciencia de la educación que tiene por objeto estudiar los procesos de enseñanza-aprendizaje para intervenir en ellos, a fin de conseguir la formación intelectual del educando” Mallart Navarra (2015). Pero es importante que a lo largo de la historia han surgido diferentes teorías sobre la didáctica que intentan explicar cómo el método de enseñanza influye en el aprendizaje. A continuación, se citan brevemente algunas de estas teorías Mallart Navarra (2015):

-Teoría tradicional: En el que el proceso se basa en la transmisión de conocimientos del docente al **alumnado** que tiene un papel pasivo, basándose este método en la exposición y memorización.

- Teoría activista o de la Escuela Nueva: Se basa en un aprendizaje autónomo y creativo que el **alumnado** autodirige y promueve la participación y colaboración.

- Teoría humanista: Se fundamenta en la Escuela Nueva, pero dando especial importancia al estado emocional y psicológico del **alumnado**, creando así un ambiente favorable para el aprendizaje.

-Transdisciplinariedad: Rompe las barreras entre las materias para entender el aprendizaje con el único objetivo de que el **alumnado** sepa, gracias al cruzamiento de conocimientos de distintas materias.

- Ecoformación: Esta teoría se sustenta en un tipo de enseñanza que tiene como base el respeto al medio ambiente.

Como vemos hay distintos puntos de vista desde los que se puede ver la enseñanza y hasta ahora no se ha promulgado ninguno como el mejor. Lo óptimo es la combinación de los

aspectos de cada una de las teorías que favorezcan un mayor aprendizaje significativo del alumnado.

Ideas previas

A día de hoy en ciencias, el tema de ideas previas es muy frecuente en el alumnado, por ello este problema sigue siendo objeto de investigación de la didáctica en múltiples ámbitos. El temario que se imparte en la mayoría del ámbito científico, son contenidos que se imparten con el fin de que el alumnado los integre y sean capaces de adaptarlos y aplicarlos en diferentes contextos. De ahí su dificultad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y las técnicas didácticas pueden facilitar la solución a este problema Carrascosa Alís (2005).

Por ello a pesar de que las ideas previas han sido analizadas en muchos ámbitos de las ciencias, en este trabajo se habla en particular de ideas previas relacionadas con el contenido de evolución y se proponen estrategias didácticas con el fin de obtener unos resultados favorables, ya que proporciona el fundamento necesario para identificar el origen del problema y así alcanzar el objetivo de un aprendizaje significativo.

Métodos de enseñanza

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, la importancia de las metodologías didácticas en clases es un factor determinante del grado de aprendizaje significativo que podemos obtener.

Para realizar esta investigación fue necesario la programación de sesiones en las que se iban a emplear distintas metodologías. En primer lugar, se respetó la dinámica a la que el alumnado estaba habituado, con el objetivo de minimizar la percepción del cambio. Por ello en las primeras sesiones se hizo uso de metodologías tradicionales, que se fundamentaban en una clase expositiva en la que se hacían esquemas en la pizarra, tal y como se venía haciendo a lo largo del curso. Una vez finalizadas las sesiones expositivas, se realizaron sesiones dedicadas a la puesta en práctica de las propuestas didácticas que habían sido planteadas. Estas últimas, basadas en la gamificación con un enfoque de aprendizaje más activo que se centra en el entorno y en el proceso cognitivo de los educandos apoyándose en el trabajo en grupo, Sánchez, García y Ajila (2020). De este modo, se pretendía incorporar un nuevo enfoque de aprendizaje para integrar conceptos, el cual no se había aplicado nunca previamente en este centro. El objetivo era evaluar si había una variación en el grado de conocimiento significativo del contenido de evolución.

Didáctica de la evolución

La circunstancia de que la evolución sea un tema relevante tanto para entender el origen de la vida como su relación con otras materias hace que su aprendizaje haya sido centro de muchas investigaciones. Estos trabajos están enfocados en diferentes ámbitos, desde primaria, secundaria e incluso en niveles académicos universitarios. Algunos de estos trabajos como los citados a continuación, han sido utilizados de referencia para obtener ideas y establecer una base sobre la cual desarrollar la investigación de este trabajo:

- “Acerca de la enseñanza sobre la evolución biológica en la escuela infantil y primaria”, Cañal (2009)
- “La enseñanza de la Evolución en Primaria. Opinión del profesorado y exploración de ideas inadecuadas en los niños”, Ceballos, Vílchez y Escobar (2017).
- “Cambiando las ideas sobre el cambio biológico”, Jimenez (1991).
- “Estrategias de enseñanza utilizadas en clases de evolución biológica”, León (2019).
- “Identificación y caracterización de los modelos científicos escolares iniciales sobre la evolución adaptativa”, Abarzúa y Gatica (2021).
- “Análisis de las hipótesis evolutivas en alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato”, Jiménez y Muñoz (2015).
- “Evolución en Secundaria. Diseño e implementación de una secuencia de actividades basada en indagación”, Alférez (2019).
- “Explicación de la naturaleza y de la diversidad de la vida a lo largo de la historia”, Ferreras (2021).
- “Unidad didáctica: la evolución”, Fernández (2022).
- “Estudio de caso de las concepciones de estudiantes universitarios sobre mutación, selección natural y adaptación”, Marrero (2017).

De esta forma con artículos en revistas, Tesis y Trabajos Fin de Máster previos se sentaron las bases para comenzar este estudio sobre ideas previas en evolución.

PROPUESTA CONCEPTUAL O DE INTERVENCIÓN

Muestreo

Para cumplir con los objetivos planteados se propone un estudio cualitativo que consiste en un cuestionario sobre los conocimientos que posee el alumnado y los docentes sobre la evolución. Este se ha realizado en el periodo y en el centro donde he llevado a cabo las prácticas. De esta forma, he podido ser partícipe de todo el proceso, desde conocer los grupos objeto de estudio y hasta poner en marcha las actividades propuestas.

El centro en el que se ha llevado a cabo el estudio y la propuesta posterior es el IES Conde Lucanor, centro laico de la provincia de Valladolid, situado en la localidad de Peñafiel en un entorno rural, calificado de alta dificultad por la diversidad socio-cultural que le caracteriza. El hecho de que sea de carácter laico es importante ya que los centros vinculados a alguna religión pueden estar influenciados por la religión, lo que podría inclinar su enfoque hacia las teorías creacionistas.

El alumnado objeto de estudio pertenecen a grupos de clase de diferentes cursos: 1º ESO (18 alumnos), 3º ESO (15 alumnos), 4º ESO (24 alumnos) y 1º Bachillerato (9 alumnos). Además, se hacen las mismas preguntas a los docentes de las distintas especialidades, en los que se incluyen docentes de Biología y Geología (en total 23 docentes). Por otro lado, en el caso del alumnado de 4º de ESO, la encuesta se realiza antes de impartir el contenido relacionado con la evolución y después. De esta forma podemos observar cómo influyó la impartición de esta parte de la materia y la aplicación de las estrategias didácticas propuestas.

Encuesta

En este trabajo una de las partes fundamentales ha sido la encuesta (Anexo I), ya que era necesario para valorar el grado de ideas previas sobre la evolución. Para ello se ha diseñado un cuestionario en el que se han seleccionado preguntas basándose en investigaciones que se han realizado en otros artículos en los que se han detectado problemas con las ideas previas de evolución. Los artículos que se han usado son:

- “Análisis de las hipótesis evolutivas en alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato”, Jiménez y Muñoz (2015).
- “Identificación y caracterización de los modelos científicos escolares iniciales sobre la evolución adaptativa”, Abarzúa y Gatica (2021).

- “Cambiando las ideas sobre el cambio biológico”, Jiménez (1991).

El cuestionario consta de nueve preguntas, todas ellas relacionadas con ideas previas comunes sobre la evolución (Anexo I). En el que los únicos datos personales que se solicitaban eran el curso al que pertenecía o si pertenecían al grupo de profesores. Solo en el caso donde se llevó a cabo la implementación de actividades didácticas, se solicitó un código identificativo para analizar la posible evolución de cada alumno en particular. Para ello los nombres fueron codificados para que no hubiera ningún sesgo durante el análisis de los datos, de modo que se le pidió al alumnado que pusieran su día de nacimiento, seguido de sus tres últimos dígitos de la tarjeta sanitaria.

Además, se enfatizó en la importancia de no buscar ningún tipo de información, ya que, a pesar de hacer estas encuestas en clases, disponen de dispositivos móviles en todo momento. Y se aclaró para la tranquilidad del alumnado, que las respuestas a este cuestionario no iban a tener ninguna repercusión en sus notas, que simplemente era para un estudio.

A pesar de que las preguntas son todas de respuesta libre, de manera intencionada para analizar si en algún caso se repiten patrones en las respuestas. El resultado de este cuestionario es un análisis cualitativo en los que los resultados se analizan en tablas, de manera que obtendremos por cursos los porcentajes de respuestas correctas, incorrectas o no sabe/ no contesta. Pero se analizará los resultados y se hará un breve comentario en el caso oportuno, cuando las respuestas se repitan de manera significativa.

Resultados

Los resultados obtenidos del cuestionario realizado se han ordenado en tablas. De manera que a continuación, se presentarán primero las preguntas del cuestionario una por una y, posteriormente, se mostrará la tabla con los resultados correspondientes a dichas preguntas.

La primera cuestión: ¿la evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?

CURSO	Es un hecho	Es una teoría	Ambas	NS/NC
1º ESO	83%	11%		6%
3º ESO	73%	27%		
4º ESO (Antes)	46%	31%	15%	8%
1º Bachillerato	56%	44%		

Profesorado	61%	23%		
-------------	-----	-----	--	--

La segunda cuestión es si "¿la evolución conduce siempre al progreso?"

CURSO	Si	No	NS/NC
1º ESO	56%	33%	11%
3º ESO	47%	33%	20%
4º ESO (Antes)	62%	38%	
1º Bachillerato	33%	56%	11%
Profesorado	62%	23%	15%

La tercera cuestión: "¿Los humanos han dejado de evolucionar?".

CURSO	Si	No	NS/NC
1º ESO	33%	61%	6%
3º ESO	23%	85%	8%
4º ESO (Antes)	15%	85%	
1º Bachillerato		100%	
Profesorado	8%	92%	

La cuarta cuestión: "Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución".

CURSO	Nombra 1	Nombra >1	Incorrecto	NS/NC
1º ESO	33%		39%	28%
3º ESO	40%		33%	27%
4º ESO (Antes)	23%	31%	46%	
1º Bachillerato		100%		
Profesorado	16%	38%	38%	8%

La mayoría de las respuestas incorrectas relacionan prueba evolutiva con avance tecnológico y casi todos los encuestados que citan o hacen referencia a una prueba, se refieren a las pruebas fósiles, la siguiente más mencionada son las pruebas moleculares.

La quinta cuestión: ¿el hombre ha evolucionado del mono?

CURSO	Si	No	Otro origen	NS/NC
1º ESO	56%	39%	5%	
3º ESO	67%	20%		13%
4º ESO (Antes)	54%	46%		
1º Bachillerato	78%	18%		
Profesorado	54%	39%	7%	

La sexta cuestión: ¿los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

CURSO	Si	No
1º ESO	94%	6%
3º ESO	100%	
4º ESO (Antes)	92%	8%
1º Bachillerato	44%	66%
Profesorado	61%	39%

La séptima cuestión: ¿qué significa la supervivencia del más apto?

CURSO	Respuesta correcta	Respuesta incorrecta	NS/NC
1º ESO	11%	56%	33%
3º ESO	20%	27%	53%
4º ESO (Antes)	23%	69%	8%
1º Bachillerato	89%	11%	
Profesorado	100%		

Las respuestas incorrectas de forma frecuente identifican al más apto con términos como el más fuerte o el más inteligente. Otra respuesta frecuente cuando se contesta de forma reiterativa con la pregunta, como por ejemplo “el que tiene más probabilidad de sobrevivir”, siempre utilizando “sobrevivir” o “supervivencia”

La octava cuestión: “Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello, ¿este carácter lo heredarán los descendientes?”

CURSO	Si	No	NS/NC
1º ESO	72%	17%	11%
3º ESO	53%	33%	14%
4º ESO (Antes)	62%	38%	
1º Bachillerato	44%	56%	
Profesorado	46%	54%	

La novena cuestión: ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

CURSO	Si	No	NS/NC
1º ESO	100%		
3º ESO	93%		7%
4º ESO (Antes)	82%	18%	
4º ESO (Después)	61%	34%	
1º Bachillerato	45%	44%	11%
Profesorado	53%	47%	

De esta manera, se pudo observar que en las ideas previas más comunes predominan ideas Lamarckianas, la tendencia al perfeccionamiento, herencia de los caracteres adquiridos y la comprensión de conceptos evolutivos que contradicen los modelos evolutivos aceptados actualmente.

Análisis

En la primera cuestión, pregunta si: ¿la evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’? Esta pregunta se hace porque C. Darwin propuso la teoría de la evolución para explicar el cambio y la adaptación de los seres vivos al medio, cómo la selección natural influye en la vida y en la biodiversidad, pero en realidad se considera un hecho dado que hay pruebas científicas (fósiles, biogeográficas, moleculares...) que lo demuestran.

Examinando los resultados podemos observar que el porcentaje de participantes que piensa que es un hecho, es mayor al que piensa que es una teoría en todos los casos.

La segunda cuestión es si "¿La evolución conduce siempre al progreso?". Esta cuestión se plantea ya que normalmente se identifica la palabra evolución con progreso y esto no tiene por qué ser así, en realidad la evolución está relacionada con un cambio que fomenta la adaptación de los seres vivos al medio.

En esta pregunta se puede observar que en muchos casos se relaciona la idea de evolución con el concepto de "mejora" o "algo bueno".

En este caso, en la mayoría de los niveles académicos es mayor el porcentaje de respuestas de "No" menos en el caso de 1º de Bachillerato. Lo que significa que habría una idea previa en este campo, ya que la evolución implica un cambio, pero este no tiene porque implicar progreso.

Cuando se plantea la tercera pregunta: "¿Los humanos han dejado de evolucionar?". Esta pregunta es importante ya no solo para conocer si piensan que la evolución del ser humano está en estado estacionario, sino para detectar si realmente comprende el completo sentido de lo que es la evolución, ya que mientras la especie exista y procrea es libre de evolucionar.

En este caso es significativo que en algunos casos hagan la distinción de que el ser humano ha dejado de evolucionar biológicamente, pero no intelectualmente. Se puede suponer que este concepto está relacionado con que visualmente no identifican rasgos que hayan cambiado (ya que estos se observan en un largo periodo de tiempo) y a nivel intelectual lo relacionan con los "avances" que la sociedad hace. Si extrapolamos esta respuesta a otros seres vivos como las especies del reino vegetal, podemos deducir que no consideran que siguen evolucionando, ya que no poseen inteligencia.

Cabe resaltar que los resultados sobre estas respuestas son positivos, ya que en todos los casos es la mayoría los que dan una respuesta acertada y que según avanza el nivel académico los resultados se incrementan en el número de aciertos.

En la pregunta cuatro se pide: "Nombrar pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución". Es importante destacar en este apartado, la cuestión puede que esté planteada de forma incorrecta, ya que no especifica de qué tipo de evolución hablamos, y a pesar que se sobreentiende que es la evolución biológica, hay en muchos casos que en la respuesta se hacen alusiones a evolución tecnológica y a desarrollo de la inteligencia, y en este caso se valora la respuesta como incorrecta. Hay muchos tipos de respuestas, pero algunos ejemplos

son: “que hay nuevas tecnologías y mejoras”, “el uso de electrónica y habilidades”, “la capacidad de los bebés de manejar un móvil” o “la evolución continua en la tecnología o los descubrimientos nuevos en medicina”

También hay que destacar que el alumnado de 1º de la ESO, y 3º de la ESO, a la hora de contestar esta pregunta, cuando lo hacen de forma correcta, lo hacen explicando la prueba pero no la identifican con el nombre con el cual se reconoce. Y la prueba más conocida es la prueba fósil. Del mismo modo hay que resaltar el escaso conocimiento de los profesores sobre el tema.

En la quinta cuestión se pregunta si: ¿el hombre ha evolucionado del mono? Esta pregunta se hace, debido a que es un mito falso muy arraigado en la sociedad, ya que el hombre desciende de un antepasado común a estos, pero no desciende de él directamente.

En este apartado hay que especificar que hay personas que aclaran que el hombre no tiene su origen en el mono, porque Dios nos creó, y estas respuestas se recogieron en el apartado de otros orígenes.

De nuevo es importante el porcentaje de respuestas erróneas en el caso de los niveles académicos más avanzados.

La sexta pregunta es si: ¿los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat? Esta pregunta tiene doble intencionalidad, ya que por un lado pretende que el participante responda sobre cómo es la percepción sobre la supervivencia y la adaptación al medio del ser vivo, y por otro lado pregunta si están “diseñados”, lo cual es un concepto propio del fijismo y no del evolucionismo.

En esta pregunta es importante destacar que normalmente las preguntas al ser abiertas han sido contestadas con argumentos más o menos válidos que complementan un sí o un no, pero en este caso la mayoría de las respuestas han sido contestadas de manera dicotómica.

Además, también hay que señalar que solo dos participantes han señalado que los seres vivos no están diseñados, los otros comentarios que hay hacen referencia a los conceptos “sobrevivir” y “adaptación”. Y de nuevo, en ningún momento se hace referencia al reino vegetal.

En este caso se observa que, en la mayoría de los niveles, (menos en el curso de 1º de Bachillerato), la mayoría cree de forma errónea que están diseñados para sobrevivir y adaptarse al medio, incluso en el caso de los profesores,

En la séptima pregunta: ¿qué significa la supervivencia del más apto? Lo que se buscaba en esta pregunta es que, al ser una pregunta con respuesta abierta, relacionarán como se hace de manera frecuente el concepto de “más apto”, con el de más fuerte. Este concepto se relaciona así de manera errónea, ya que Megginson (1963) acierta cuando afirma “no es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente. Es aquella más adaptable al cambio”.

En este caso la mayoría de los participantes que han respondido de manera incorrecta, han relacionado la palabra “apto” con los conceptos “fuerte” e “inteligente”, una vez más haciendo referencia a la capacidad inteligible, excluyendo a los miembros del reino vegetal.

Y en este caso los resultados de las respuestas positivas incrementan de forma exponencial según incrementa el nivel académico.

En la octava pregunta se formula la siguiente situación: “Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello, ¿este carácter lo heredarán los descendientes? Esta pregunta está enfocada para determinar si las ideas Lamarkistas predominan sobre las Darwinianas. Ya que las ideas Lamarckianas, defienden la evolución, pero sostiene la herencia de caracteres adquiridos, que posteriormente se demostró que no es así.

Dentro de las respuestas del sí, un gran número de participantes sí que creen que pueden alargar el cuello, pero en cambio ese carácter no puede ser heredado. El hecho de que crean que puede alargar su cuello ya es una idea basada en Lamarck por eso se considera como un sí en su totalidad, ya que es el objetivo de la pregunta.

Aún así los porcentajes son demasiado equitativos para respuestas acertadas y erróneas en niveles académicos superiores.

Por último, la novena y última pregunta del cuestionario es: ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados? Normalmente se piensa que el hombre es el ser más evolucionado debido al antropocentrismo que nos rodea, ya que hay organismos que han evolucionado más que nosotros.

En este caso el nivel de respuestas acertadas aumenta según incrementa el nivel de estudios, aun así, hay que destacar los altos porcentajes de respuestas erróneas en todos los niveles.

En definitiva, podemos deducir después de analizar los datos, que los conceptos que necesitan mayor dedicación porque hasta ahora los resultados así lo demuestran son: que la percepción implica un cambio no progreso, la evolución divergente del hombre, que conlleva el diseño de los seres vivos, el significado de la supervivencia del más apto, la validez del Lamarckismo y el antropocentrismo en la evolución. Algunas de estas ideas se verifican en algunos ejemplos de encuestas que se encuentran al final del documento (Anexo II).

Propuesta

Los resultados de la encuesta demuestran que existen ciertos aspectos de la evolución sobre los cuales la mayoría de los participantes tienen ideas previas. Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta ya comentados se plantea el siguiente conjunto de estrategias educativas.

Esta propuesta didáctica se implementó en el periodo de prácticas, en el mismo que se realizan las encuestas. La propuesta se desarrolla a lo largo de 9 sesiones que se distribuyeron de la siguiente forma, para cumplir así con la implementación, seguimiento y evaluación del Programa elaborado:

UNIDAD DIDÁCTICA: EVOLUCIÓN
Sesión 1: Clase expositiva sobre el origen de la biodiversidad. En el que introdujeron las principales corrientes que hubo sobre evolución a lo largo de la historia.
Sesión 2: Clase expositiva sobre las principales teorías evolucionistas: Lamarckismo y Darwinismo.
Sesión 3: Clase expositiva sobre las teorías evolucionistas posteriores al Darwinismo y tipos de pruebas que se utilizaron para demostrar la evolución.
Sesión 4: Clase expositiva en la que se finaliza el contenido relacionado con pruebas evolutivas e introducción al apartado de cómo tiene lugar el proceso evolutivo.

Sesión 5: Clase expositiva en la que se finaliza de explicar el proceso de microevolución y macroevolución
Sesión 6: En esta sesión se dedican 30' a la actividad denominada "Las estaciones" y 20' dedicados a una "Carrera de dictados".
Sesión 7: Se emplea la clase para que el alumnado cree un kahoot de repaso.
Sesión 8: Clase dedicada a la realización del examen.
Sesión 9: Se entregan los exámenes y se corrige el examen

Así, como se puede observar en la tabla hay una primera fase en la que se respetó la metodología empleada de forma habitual por la tutora, al mismo tiempo que intente incorporar en la secuencia de sesiones nuevos enfoques de aprendizaje. De esta forma la metodología a la que este alumnado estaba acostumbrado es a la de clases expositivas en las que hace un resumen en la pizarra, a la vez que se explica la teoría, que viene también desarrollada en el libro de texto el cual se utiliza como material de apoyo (el libro titulado Geniox de Biología y Geología para 4º de ESO de la editorial Oxford). Esta dinámica contribuye a que el alumnado disponga de tres formas de aprendizaje: el libro de texto, resúmenes y la exposición oral.

Posteriormente, después de llevar a cabo las clases expositivas, se realizan las siguientes actividades que se detallan a continuación:

-LAS ESTACIONES:

- Se crean grupos de 4 o 5 alumnos. Estos grupos son creados por mí, de forma que los grupos son los más diversos posibles teniendo en cuenta su tipo de comportamiento.
- Se elaboran 5 estaciones (cada una asociada un color). En cada estación hay 3 textos diferentes (Anexo III), cada uno asociado a una teoría o a un concepto que se dio en clases y los folios son del color de la estación a la que pertenecen para que no haya confusión.
- Se realiza una plantilla para que rellenen cada grupo (Anexo IV). Donde tienen un recuadro que tienen que rellenar con la palabra que creen que está relacionada.

- Cada grupo tiene 4 minutos para pasar por cada estación, y cada 4 minutos tienen que cambiar a la estación de su derecha.
- Se le comunica que por cada 3 aciertos obtendrán un 0,1. Por lo que podrían obtener desde un 0,1 hasta un 0,5. La nota obtenida se reparte entre los integrantes del grupo. El objetivo de esta actividad es que busquen palabras clave que les hagan identificar distintos conceptos, y al no tener un texto por alumno, promueve el trabajo colaborativo y se promueve el debate entre ellos.

A continuación, se presenta una tabla esquemática de la actividad descrita:

LAS ESTACIONES	
Descripción de la actividad	El alumnado en grupos deberá identificar a que teoría hace referencia cada texto que se le da en un tiempo determinado
Objetivos	Repaso e integración de conceptos Cuestionar los principios de cada teoría evolutiva Presentar una actitud crítica ante lo que leen
Recursos necesarios	Los textos impresos y un cronómetro o reloj
Procedimiento	Hay varias estaciones (conjunto de textos) y el alumnado debe pasar por cada una de ella en 4 minutos, completando la plantilla de respuestas
Duración	30 minutos
Lugar	Espacio abierto (gimnasio, patio...)
Evaluación	Por cada 3 textos acertados el grupo obtendrá un 0,1 a repartir entre los integrantes a sumar en la nota final

-CARRERA DE DICTADOS:

- En esta actividad se respetan los grupos anteriores

- Antes de explicarle la actividad, se le dice que escojan a un integrante que escriba.
- Posteriormente se le explica la actividad que consiste en que se coloca un texto en un folio a una distancia considerable de la base donde están todos los integrantes. Y mediante un sistema de relevo tienen que ir dictándole al miembro que escribe (que no se mueve de la base) todo lo que han leído.
- Si consiguen copiar todo el texto sin faltas de ortografía, se le añadirá un 0,1 a la nota que se ha obtenido en la actividad de las estaciones.

De esta forma se fomenta la memorización de conceptos relacionados con el contenido de la UD, al mismo tiempo se fomenta el trabajo cooperativo.

A continuación, se presenta una tabla esquemática de la actividad descrita:

CARRERAS DE DICTADOS	
Descripción de la actividad	El alumnado de uno en uno deberá ir a otra zona a memorizar un texto para dictárselo a sus compañeros y lo apunten.
Objetivos	Repaso y memorización de conceptos
Recursos necesarios	Los textos impresos y un cronómetro o reloj
Procedimiento	Uno de los alumnos se queda en la base, mientras los otros compañeros se desplazan para memorizar y transmitírselo de uno en uno haciendo relevos
Duración	20 minutos
Lugar	Espacio abierto (gimnasio, patio...)
Evaluación	Se sumará 0,1 a la nota final a cada miembro del grupo si la actividad está realizada correctamente y no hay faltas de ortografía

-KAHOOT DE REPASO:

Se hacen grupos de 5 o 6 alumnos, de forma que quedan 4 grupos. A cada grupo se le adjudica un apartado del tema, y tienen que buscar 5 preguntas sobre cada tema (que solo sabrán los integrantes del grupo), con sus 4 posibles respuestas, y solo una respuesta verdadera. Cada pregunta se incorpora al kahoot. Se le hace una breve recomendación, en la que se le aconseja que si buscan preguntas difíciles habrá más probabilidades de que los otros grupos desconozcan las respuestas y así tendrán ellos mismos mayor probabilidad de obtener un mejor puesto.

A continuación, se presenta una tabla esquemática de la actividad descrita:

KAHOOT DE REPASO	
Descripción de la actividad	El alumnado crea su propio kahoot
Objetivos	Repaso e integración de conceptos Fomentar la aparición de dudas
Recursos necesarios	Dispositivos electrónicos (tablets, móviles, ordenadores)
Procedimiento	Los alumnos en grupo deberán buscar cinco preguntas sobre un tema que se le adjudica, con su respuesta correcta y tres respuestas incorrectas. Luego se hará un kahoot poniendo todas las preguntas.
Duración	50 minutos
Lugar	El aula
Evaluación	No se tomará en cuenta para la calificación

El hecho de que puedan obtener unas décimas en las actividades propuestas y que puedan incrementar la nota del examen, es utilizado como incentivo, además de que es importante que esta nota tiene que ser repartida entre los integrantes del grupo. Esto implica que se tienen que poner de acuerdo en cómo se reparte, si no, no se le añade nada a nadie. De hecho, al final pocos fueron los que obtenían un 0.1 a mayores.

El sistema de evaluación de esta parte de la unidad didáctica se fundamentó en una prueba escrita, además de complementarse con las notas obtenidas en las actividades.

Evaluación de los resultados

Como se ha observado con el estudio que se ha realizado a través de la encuesta hay unos porcentajes significativamente elevados de respuestas incorrectas. Por ello se llevó a cabo la puesta en práctica de las estrategias educativas mencionadas en el apartado anterior. Para verificar que estas estas propuestas didácticas tienen un efecto positivo en el grado de conocimiento del alumnado sobre evolución, se realiza la misma encuesta antes y después de impartición de contenido al alumnado de 4º de ESO. De tal forma que la variación de los resultados varía de la siguiente forma:

La primera pregunta: ¿la evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?

CURSO	Es un hecho	Es una teoría	Ambas	NS/NC
4º ESO (Antes)	46%	31%	15%	8%
4º ESO (Después)	100%			

En este caso es destacable el cambio porcentual que hay en este curso antes y después de la impartición de las clases.

La segunda cuestión: "¿La evolución conduce siempre al progreso?"

CURSO	Si	No	NS/NC
4º ESO (Antes)	62%	38%	
4º ESO (Después)	64%	36%	

En relación a esta pregunta, parece que los conceptos no fueron suficientemente incisivos, dado que los resultados no sugieren un cambio relevante.

La tercera pregunta: "¿Los humanos han dejado de evolucionar?"

CURSO	Si	No	NS/NC
4º ESO (Antes)	15%	85%	
4º ESO (Después)	9%	91%	

En este caso el porcentaje de respuestas correctas ya es elevado desde un primer momento, aunque sí es verdad que se reafirma y tiende a aumentar después de la implementación didáctica.

La cuarta pregunta: “Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución”

CURSO	Nombra 1	Nombra >1	Incorrecto	NS/NC
4º ESO (Antes)	23%	31%	46%	
4º ESO (Después)		91%	9%	

En este caso los resultados han cambiado notoriamente ya que varía de un 54% nombran al menos 1 prueba, a que el 91% del alumnado nombren más de una.

La quinta pregunta: ¿el hombre ha evolucionado del mono?

CURSO	Si	No	Otro origen	NS/NC
4º ESO (Antes)	54%	46%		
4º ESO (Después)	18%	82%		

De nuevo en este caso la evolución de los resultados es trascendental, ya que el resultado de los aciertos asciende de un 46% a un 82%

La sexta pregunta: ¿los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

CURSO	Si	No
4º ESO (Antes)	92%	8%
4º ESO (Después)	91%	9%

En las respuestas a esta pregunta no se han obtenido los resultados deseados, a pesar de que se hizo bastante énfasis en las diferencias de las teorías creacionistas y evolucionistas. Por ello habría que proponer estrategias correctivas específicas para resaltar estos conceptos y corregir este pensamiento erróneo.

La séptima pregunta: ¿qué significa la supervivencia del más apto?

CURSO	Respuesta correcta	Respuesta incorrecta	NS/NC
4º ESO (Antes)	23%	69%	8%
4º ESO (Después)	72%	19%	9%

De nuevo aumenta de manera notable el porcentaje de respuestas correctas, lo que es una muestra de que la comprensión de este concepto se ha hecho efectiva.

La octava pregunta: “Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello, ¿este carácter lo heredarán los descendientes?”

CURSO	Si	No	NS/NC
4º ESO (Antes)	62%	38%	
4º ESO (Después)	54%	46%	

A pesar de que el porcentaje de aciertos aumenta positivamente, no es un cambio lo suficientemente significativo que desestime que los participantes no tienen ideas lamarckianas

La novena pregunta: ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

CURSO	Si	No	NS/NC
4º ESO (Antes)	82%	18%	
4º ESO (Después)	61%	34%	

Obviamente el número de respuestas erróneas a pesar de que disminuye, es la mayoría. Por este motivo habría que reincidir en los conceptos relacionados con el tema.

Para finalizar en la encuesta después de impartir el contenido se añade una pregunta para saber si el alumnado considera que han sido útiles las actividades para la comprensión del temario, a lo cual el 100% del alumnado, valoran este tipo de actividades de forma positiva.

DISCUSIÓN O CONCLUSIÓN

Después de llevar a cabo el estudio, podemos concluir que existen numerosos conceptos relacionados con el contenido de evolución sobre los cuales las personas, independientemente de su grado académico, tienen creencias previas en ciertos aspectos.

Debido a esto y a la importancia de comprender esto para un aprendizaje significativo en otros contenidos de la materia, es importante establecer una estrategia didáctica que favorezca el proceso.

Dados los resultados obtenidos, podemos concluir que las estrategias didácticas que se han puesto en práctica a lo largo del periodo de prácticas han sido efectivas, a pesar de que en algunos de los aspectos tratados no se han obtenido los resultados deseados.

Debido a que los resultados han sido positivos, se recomienda ampliar la investigación en el futuro para obtener resultados óptimos.

AUTOEVALUACIÓN Y BALANCE CRÍTICO

El realizar este trabajo, hace reflexionar sobre la necesidad de que desde el punto de vista docente que hace falta hacer un repaso sobre las metodologías empleadas a la hora de impartir el contenido y la importancia no sólo evaluar las competencias del alumnado, sino valorar también nuestro trabajo. Para realizar esto se podrían poner en práctica estudios como este o incluso otros que se encauzan a otro tipo de contenidos, porque una de las reflexiones que se ha obtenido al realizar este trabajo, es la importancia de la formación continua y de la labor de investigación del docente para mejorar la calidad de la enseñanza.

Del mismo modo que si tenemos el propósito de mejorar la calidad de la docencia, una de los aspectos que se tuvieron en cuenta a lo largo de este proyecto es se tenía que usar técnicas de comunicación para que el contenido de la materia llegará bien al alumnado, siempre teniendo en cuenta las condiciones éticas y sociales del centro y/o alumnado con el que se ha trabajado. Al igual que se ha intentado cuidar la forma de que los resultados de este estudio lleguen a profesionales, con el propósito de que sea de gran utilidad.

Pero sí que es verdad que en un futuro estudio habría que tener en cuenta que hubo factores limitantes en el estudio, como el muestreo con el que se contó. Sería conveniente aumentar la muestra en estudios posteriores para la ampliación y comprobación de los resultados obtenidos. De tal forma que se aumentaría el número de participantes de cada curso, a la vez que sería conveniente hacerlo en varios centros y ver cómo afectan las distintas metodologías empleadas por los docentes.

Además, otro aspecto que creo que hay que resaltar, es que la encuesta estaba formulada antes de la impartición de las clases, pero al dar las clases y escuchando los comentarios del alumnado se podía percibir que la evolución la mayoría la asocia al reino animal. Por lo que

creo que sería conveniente, en el caso de ampliar este estudio, se podría proponer el investigar sobre si hay un enfoque antropocéntrico sobre la evolución.

En conclusión, este trabajo lleva implícitos múltiples factores que hay que tener en cuenta, en este caso con el objetivo principal de saber si hay un problema real referente a los conocimientos sobre evolución y proponer posibles soluciones, pero sin olvidar que el propósito central es mejorar la calidad de la enseñanza para que el alumnado pueda optar a un aprendizaje más efectivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbadilla, A. (2013). La evolución biológica. Departamento de genética y microbiología. Universidad Autónoma de Barcelona
- Agazzi, E. (2009). La evolución entre ciencia e ideología. *ArtefaCToS*, vol. 2, n.º 1, diciembre 2009, 38-63.
https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/72717/La_evolucion_entre_ciencia_e_ideologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ferrerías García, M. (2021). *Explicación de la naturaleza y de la diversidad de la vida a lo largo de la historia*. Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/49950oai:uvadoc.uva.es:10324/49950>.
- Fernández Varela, J. (2022). *Unidad didáctica: “la evolución”*. Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/57570oai:uvadoc.uva.es:10324/57570>
- Claramonte Sanz, V. (2009). La Cientificidad del Diseño Inteligente. Tirant lo Blanch.
<https://biblioteca-tirant-com.ponton.uva.es/cloudLibrary/ebook/show/9788499855707>
- Bock, WJ. (2009). *El mito de Darwin-Wallace de 1858*. *Proc Zool Soc.* 62, 1-12.
<https://doi.org/10.1007/s12595-009-0001-9>
- Carreño Pavez, Juan E. y Serani Merlo, Alejandro (2011). “La Teoría del Diseño Inteligente: un análisis desde el tomismo”. *Sapientia*, 67.229-230.
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/teoria-diseno-inteligente-analisis-tomismo.pdf>
- Montúfar, R. (2009). Mendel y el Neodarwinismo. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas: REMCB*, 30(1), 122-124.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6537259>.
- Black-Décima, P. (2008). *La teoría del equilibrio puntuado de Stephen Jay Gould y Niles Eldredge: su significado e implicaciones*. *Estudios de epistemología VII*, 12-22.
https://www.filo.unt.edu.ar/wp-content/uploads/2015/11/epistem_7.pdf#page=12.

- Jiménez, A. G., & Muñoz, A. M. (2015). Análisis de las hipótesis evolutivas en alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 35-54. https://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_3_ex756.pdf
- Marrero-Delgado, G. A. (2017). *Estudio de caso de las concepciones de estudiantes universitarios sobre mutación, selección natural y adaptación*. Doctoral dissertation, Universidad de Puerto Rico, Rio Piedras (Puerto Rico).
<https://www.proquest.com/openview/16692681de5ceb98457896c1219e8161/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>.
- Mallart Navarra, J. (2015). *Didáctica: perspectivas, teorías y modelos*. Didáctica general: formación básica para los profesionales de la educación. Universitas. Pag 29-74.
- Carrascosa Alís, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 2, Nº 2, pp. 183-208.
- Sánchez, C. L., García, E. S., & Ajila, I. A. (2020). Enfoque pedagógico: la gamificación desde una perspectiva comparativa con las teorías del aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(4), 47-55. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7898155>
- Cañal, P. (2009). Acerca de la enseñanza sobre la evolución biológica en la escuela infantil y primaria. *Alambique*, 62, 75-91.
- Ceballos, M., Vílchez, J. E., & Escobar, T. (2017). La enseñanza de la Evolución en Primaria. Opinión del profesorado y exploración de ideas inadecuadas en los niños. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección aula, museos y colecciones*, 4, 55-68.
- Jimenez, M.P. (1991). Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 9 (3), 248-256.
- León, E. (2019). Estrategias de enseñanza utilizadas en clases de evolución biológica. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 21(1), 141-162.
- Abarzúa, J. Z., & Gatica, M. Q. (2021). Identificación y caracterización de los modelos científicos escolares iniciales sobre la evolución adaptativa. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 3121-3127.

- Alférez Chueco, J. A. (2019). *Evolución en Secundaria. Diseño e implementación de una secuencia de actividades basada en indagación*. Universidad de Almería.

https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/8223/TFM_ALFEREZ%20CHUECO,%20JUAN%20ANTONIO.pdf?sequence=1

ANEXO I:

ENCUESTA SOBRE EVOLUCIÓN:

CURSO:

1. ¿La evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?
2. ¿La evolución conduce siempre al progreso?
3. ¿Los humanos han dejado de evolucionar?
4. Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución
5. ¿El hombre ha evolucionado del mono?
6. ¿Los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?
7. ¿Qué significa la supervivencia del más apto?
8. Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello ¿este carácter lo heredarán los descendientes?
9. ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?
10. ¿Has considerado las actividades realizadas productivas para tu aprendizaje en esta Unidad didáctica?

ANEXO II:

Ejemplos de encuestas realizadas:

CURSO: 1º ESO

1. ¿La evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?

Es un hecho

2. ¿La evolución conduce siempre al progreso?

No siempre, a veces

3. ¿Los humanos han dejado de evolucionar?

No

4. Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución

Que cada vez se desarrollan máquinas y herramientas más evolucionadas

5. ¿El hombre ha evolucionado del mono?

No, de los primates

6. ¿Los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

Sí, pero depende de cual

7. ¿Qué significa la supervivencia del más apto?

Que el más adaptado, fuerte e inteligente es el que suele tener la supervivencia asegurada.

8. Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello, ¿este carácter lo heredarán los descendientes?

Sí

9. ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

Sí

Curso: 3º ESO

1. ¿La evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?

Teoría

2. ¿La evolución conduce siempre al progreso?

Sí

3. ¿Los humanos han dejado de evolucionar?

No

4. Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución

El dedo gordo que nos permite manipular cosas con facilidad

5. ¿El hombre ha evolucionado del mono?

Según la teoría de la evolución sí

6. ¿Los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

Sí

7. ¿Qué significa la supervivencia del más apto?

Que sobrevive el más fuerte

8. Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello
¿este carácter lo heredarán los descendientes?

No es hereditario

9. ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

Sí

CURSO: 4º ESO (ANTES)

1. ¿La evolución es una 'teoría' o un 'hecho'?

Es una teoría, pero también un hecho

2. ¿La evolución conduce siempre al progreso?

Sí

3. ¿Los humanos han dejado de evolucionar?

No

4. Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución

Los fósiles

5. ¿El hombre ha evolucionado del mono?

Si

6. ¿Los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

Si

7. ¿Qué significa la supervivencia del más apto?

Que el más fuerte triunfa y el más débil fracasa

8. Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello,
¿este carácter lo heredarán los descendientes?

Lo heredarían los descendientes

9. ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

Sí

Curso: 4º ESO (Después)

1. ¿La evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?

La evolución se considera un hecho

2. ¿La evolución conduce siempre al progreso?

Si, casi siempre suele conducir al progreso

3. ¿Los humanos han dejado de evolucionar?

No, aunque apenas haya cambios pero seguramente los humanos del futura tendrán algún rasgo distinto que nosotros.

4. Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución

- pruebas fósiles
- la coevolución
- la experimentación
- pruebas moleculares
- pruebas biográficas
- pruebas anatómicas y morfológicas
- selección artificial

5. ¿El hombre ha evolucionado del mono?

No evoluciona directamente de los monos pero si que presentamos antecesores en común.

6. ¿Los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

Si, ya que cada ser vivo presenta unas características distintas dependiendo del hábitat en el que viva.

7. ¿Qué significa la supervivencia del más apto?

8. Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello ¿este carácter lo heredarían los descendientes?

Al realizar un esfuerzo para alcanzar las hojas con el tiempo el cuello se ira alargando por lo tanto este carácter lo heredarían los descendientes.

9. ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

Los organismos más evolucionados son los mamíferos entre ellos se encuentras los seres humanos

10. ¿Has considerado las actividades realizadas productivas para tu aprendizaje en esta Unidad didáctica?

Si.

CURSO: 1º BACHILLERATO

1. ¿La evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?

La evolución es una teoría

2. ¿La evolución conduce siempre al progreso?

Sí

3. ¿Los humanos han dejado de evolucionar?

No hemos dejado de evolucionar

4. Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución

Fósiles, órganos homólogos

5. ¿El hombre ha evolucionado del mono?

Sí

6. ¿Los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

No estamos diseñados

7. ¿Qué significa la supervivencia del más apto?

Que sobrevive al que está mejor adaptado al clima o al lugar en dónde se encuentran

8. Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello, ¿este carácter lo heredarán los descendientes?

Su descendencia no lo heredaría

9. ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

No

Encuestado: Docente

1. ¿La evolución es una ‘teoría’ o un ‘hecho’?

Un hecho

2. ¿La evolución conduce siempre al progreso?

Sí, ya que es adaptarse al contexto actual

3. ¿Los humanos han dejado de evolucionar?

No, evoluciona continuamente, aunque el proceso es lento

4. Nombra pruebas/evidencias que se utilicen para verificar que hay evolución

El desarrollo de la tecnología, romper récords deportivos...

5. ¿El hombre ha evolucionado del mono?

No, el mono es otra especie

6. ¿Los seres vivos están diseñados para sobrevivir y para adaptarse a su hábitat?

Sí, cuando no se adaptan se extinguen

7. ¿Qué significa la supervivencia del más apto?

Que el mejor adaptado va a tener descendencia, transmitiendo las adaptaciones, bien físicas, bien actitudinales

8. Una jirafa si hace esfuerzos por coger las hojas de las ramas más altas y alarga su cuello ¿este carácter lo heredarán los descendientes?

No, es un factor genético, las jirafas que se alimentan a esa altura son las que sobreviven y generan descendencia

9. ¿Los seres humanos son los organismos más evolucionados?

A nivel cognitivo sí. A nivel anatómico son los seres más complejos pero los más frágiles

ANEXO III:

ESTACIÓN VERDE:

TEXTO 1: (teoría)

En el pensamiento científico, emerge una perspectiva singular que desafía las convenciones establecidas hasta el momento. Esta visión sostiene que los organismos pueden adquirir características a lo largo de sus vidas, transmitiéndolas a su descendencia. Un impulso innato hacia la adaptación y el cambio impregna esta teoría, donde la interacción con el entorno juega un papel crucial en la evolución de las especies. Se postula que el uso y desuso de ciertas estructuras conduce a su modificación, reflejando así una búsqueda constante de ajuste y supervivencia. Esta visión abraza la idea de un progreso gradual a través de generaciones, moldeando las formas de vida en respuesta a las demandas cambiantes del medio ambiente. En esta concepción, la descendencia cuando hereda los caracteres adquiridos por los progenitores representa una fuerza transformadora, modelando el curso de la vida a lo largo del tiempo. Aunque debatida y cuestionada, su influencia persiste como un legado intelectual que sigue inspirando la exploración del mundo natural y sus misterios.

TEXTO 2: (concepto)

Es un concepto central en la biología evolutiva, abarca los procesos de cambio a gran escala que dan forma a la diversidad de la vida a lo largo del tiempo geológico. Dos modelos explicativos para este concepto son el gradualismo y el puntualismo. El gradualismo postula cambios evolutivos que ocurren de manera constante y acumulativa a lo largo de extensos periodos de tiempo. En contraste, el puntualismo sugiere que la evolución puede ser marcada por períodos de estabilidad interrumpidos por rápidos episodios de cambio evolutivo.

Estos enfoques ofrecen perspectivas divergentes sobre la dinámica temporal de la evolución. Mientras el gradualismo destaca la importancia de la acumulación gradual de pequeños cambios a lo largo de vastas escalas temporales, el puntualismo resalta la posibilidad de cambios rápidos y discontinuos que pueden conducir a la aparición repentina de nuevas formas y adaptaciones. Ambos modelos proporcionan marcos conceptuales para comprender la complejidad de los procesos evolutivos y sus implicaciones en la generación de diversidad biológica a lo largo del tiempo.

TEXTO 3: (teoría)

En el vasto panorama de la biología evolutiva, surge una perspectiva innovadora que examina la interacción entre la evolución y el desarrollo de los organismos. Esta teoría se sumerge en el estudio de los procesos genéticos que regulan la formación y la estructura de los seres vivos. Destaca la importancia de un grupo especial de genes, conocidos como genes homeóticos, que desempeñan un papel fundamental en la organización del cuerpo durante el desarrollo embrionario. Estos genes actúan como maestros arquitectos, controlando la identidad y la disposición de las estructuras corporales a lo largo del tiempo evolutivo. Su estudio revela cómo pequeñas modificaciones en la regulación genética pueden tener efectos profundos en la morfología y la función de los organismos. Esta perspectiva nos brinda una nueva comprensión de cómo la variación genética y los procesos de desarrollo contribuyen a la diversidad y la adaptación en el reino animal y vegetal, revelando así los intrincados vínculos entre la evolución y la biología del desarrollo.

ESTACIÓN NARANJA:

TEXTO 1: (teoría)

En el relato del cambio en la Tierra, surge una visión que destaca eventos dramáticos que han dado forma al paisaje y la vida misma. Se enfoca en sucesos repentinos y tumultuosos que han sacudido el curso apacible de la historia geológica. Estos eventos incluyen erupciones volcánicas colosales, impactos de asteroides devastadores y movimientos tectónicos cataclísmicos. A través de estas convulsiones, surgen nuevos hábitats y ecosistemas, ofreciendo oportunidades para la evolución y la diversificación de la vida. Es en estos momentos de ruptura y renovación donde se encuentran los procesos de creación y destrucción entrelazados, moldeando el mundo que conocemos hoy en día. Esta perspectiva reconoce la influencia poderosa de los desastres naturales, sin olvidar la importancia de los procesos de nueva creación, como partes fundamentales en el proceso de evolución.

Texto 2: (concepto)

Este proceso juega un papel fundamental en la evolución ya que genera diversidad.

El proceso en sí, incluye varias etapas: comienza con la aparición de variabilidad dentro de las poblaciones, donde mutaciones y recombinaciones genéticas introducen cambios sutiles pero significativos. Luego, un evento crucial: el aislamiento genético de una nueva población,

puede ser geográfico, reproductivo o comportamental, separando su destino del de la población original. Este aislamiento marca el inicio de una diferenciación gradual, donde la deriva genética y la selección natural moldean lentamente las características únicas de la nueva población. Finalmente, este proceso culmina en la especiación, donde las diferencias acumuladas alcanzan un punto crítico, llevando a la formación de una nueva especie capaz de reproducirse entre sí pero no con la población original. Así, en este ciclo continuo de cambio y adaptación, la naturaleza teje la trama de la vida con incontables formas y posibilidades.

TEXTO 3: (teoría)

En el ámbito de la biología evolutiva, emerge una perspectiva que revisa los principios darwinianos, dando lugar a una teoría que tiene en cuenta los avances en genética y herencia. Esta visión sostiene que la variación dentro de las poblaciones, resultado de la mutación y la recombinación genética, es moldeada por la selección natural. Esta fuerza selectiva actúa sobre los fenotipos, favoreciendo aquellos que confieren ventajas adaptativas en un entorno particular. A lo largo del tiempo, este proceso de selección acumula cambios genéticos beneficiosos, conduciendo a la evolución de las especies. La deriva genética y el flujo génico también contribuyen a la diversidad genética dentro y entre las poblaciones. Así, el motor de la evolución es concebido como una interacción compleja entre la variación genética y la selección natural, donde la adaptación y la supervivencia del más apto continúan dando forma al mundo natural en constante cambio.

ESTACIÓN AMARILLA:

TEXTO 1: (teoría)

En el ámbito de las interpretaciones sobre el origen y la diversidad de la vida, surge una perspectiva que enfatiza una explicación divina para la existencia de todas las formas de vida en la Tierra. Esta visión sostiene que todas las especies fueron deliberadamente diseñadas y creadas por una entidad superior, siguiendo un plan divino. Se argumenta que la complejidad y la diversidad de la vida son evidencia de la intervención de una inteligencia sobrenatural. Esta perspectiva a menudo se basa en textos religiosos antiguos como fuente de autoridad y verdad absoluta. A través de la fe y la interpretación de estos relatos sagrados, se postula que la vida en todas sus formas y variedades fue traída a la existencia por un acto de creación

divina. Esta cosmovisión sigue siendo objeto de debate y conflicto en el campo de la ciencia, donde las explicaciones basadas en la evidencia empírica y la metodología científica contrastan con las narrativas basadas en la fe y la revelación divina.

TEXTO 2: (concepto)

En el complejo escenario de la evolución, emerge un proceso fundamental que moldea la diversidad de la vida en la Tierra. En este drama cósmico, los organismos compiten por recursos limitados y oportunidades de reproducción. Aquellos individuos con características más favorables para sobrevivir y reproducirse en su entorno particular tienen una mayor probabilidad de dejar descendencia. Con el tiempo, estas características ventajosas se transmiten a las generaciones futuras, mientras que las menos adaptativas tienden a desaparecer. Así, se perpetúa una continua lucha por la existencia, donde las presiones del entorno impulsan la evolución de los seres vivos. Este proceso implacable, impulsado por la interacción entre los organismos y su medio ambiente, conduce a la formación de especies mejor adaptadas a su nicho ecológico.

TEXTO 3: (teoría)

En la teoría que examina la dinámica evolutiva de los genes, se destaca el concepto de transmisión hereditaria de alelos ventajosos. Según esta perspectiva, los alelos que confieren ventajas adaptativas tienen una mayor probabilidad de ser transmitidos a las generaciones futuras. Desde este punto de vista, los humanos son considerados simplemente portadores o vehículos de los genes, cuya función principal es asegurar su propia supervivencia y replicación. Así, los genes que otorgan beneficios reproductivos tienden a ser más prevalentes en las poblaciones a lo largo del tiempo, mientras que aquellos menos ventajosos tienden a ser eliminados por la selección natural. Esta visión pone de relieve la importancia de la competencia y la cooperación genética en el proceso evolutivo, donde los organismos actúan como mediadores en la perpetuación de la información genética.

ESTACIÓN AZUL:

TEXTO 1: (teoría)

En la discusión sobre el origen y la complejidad de las estructuras biológicas, algunos argumentan que la mera casualidad no puede explicar la intrincada sofisticación que

observamos en la naturaleza. Se sugiere que estas características son demasiado intrincadas para haber surgido de forma meramente natural, requiriendo la intervención de una entidad divina. Esta perspectiva sostiene que las complejas adaptaciones y sistemas biológicos, como el ojo humano o la maquinaria molecular dentro de la célula, son pruebas de un diseño cuidadosamente planificado por un creador supremo. Se postula que este ser divino ha moldeado cada detalle con precisión, dotando a la vida de propósito y perfección. Desde la asombrosa arquitectura de las alas de mariposa hasta la intrincada estructura del ADN, cada aspecto de la naturaleza revela la huella de una mente superior, inspirando un profundo sentido de reverencia hacia el misterio y la belleza del universo.

TEXTO 2: (concepto)

En el mundo que nos rodea, observamos que las características de los seres vivos no son idénticas entre sí, sino que presentan diferencias inherentes. Estas discrepancias nos muestran la diversidad presente en la naturaleza, evidenciando que ningún organismo es exactamente igual a otro. Este fenómeno permite que cada individuo sea único, con atributos propios que lo distinguen del resto. Además, la variación en los rasgos de una población es esencial para la evolución, ya que brinda la materia prima sobre la cual actúa la selección natural. De esta manera, aquellos organismos con características más favorables tienen mayores probabilidades de sobrevivir y reproducirse, transmitiendo sus genes a las siguientes generaciones. Así, la diversidad genética impulsa el proceso evolutivo, permitiendo la adaptación de las especies a su entorno cambiante. En resumen, la presencia de diferencias entre los individuos de una población es fundamental para el desarrollo y la supervivencia de las especies.

TEXTO 3: (teoría)

En el mundo de la evolución, muchas mutaciones ocurren sin impacto significativo en la aptitud de un organismo para sobrevivir o reproducirse, siendo esencialmente neutras en términos de selección natural. Estas mutaciones neutras constituyen la mayoría de los cambios genéticos que observamos. Bajo esta perspectiva, el azar desempeña un papel crucial alteer la evolución, ya que influye en la aparición y propagación de estas variantes genéticas sin tener en cuenta su efecto en la aptitud. Como resultado, la diversidad genética de las poblaciones puede aumentar o disminuir al azar a lo largo del tiempo. Esto conduce a la idea de que la evolución progresa a un ritmo constante, impulsada por la acumulación gradual de

mutaciones neutras a lo largo de las generaciones. En última instancia, esta visión destaca la importancia del azar y las mutaciones neutras en el curso de la evolución, proporcionando una perspectiva alternativa sobre los mecanismos que impulsan el cambio biológico a lo largo del tiempo.

ESTACIÓN ROSA:

TEXTO 1: (teoría)

En el proceso de evolución, los organismos heredan características de ambos progenitores, lo que conlleva a una diversidad genética en la descendencia. Esta diversidad implica que los descendientes no necesariamente son idénticos a sus padres, sino que presentan variaciones. En un contexto de superpoblación, donde los recursos son limitados, la competencia por la supervivencia se intensifica. La selección natural entra en juego, favoreciendo la supervivencia y reproducción de aquellos individuos con rasgos mejor adaptados al ambiente. A lo largo del tiempo, estos rasgos favorables se acumulan en la población, mientras que los menos ventajosos tienden a disminuir. Este proceso de adaptación gradual es esencial para la persistencia y diversificación de las especies en respuesta a los desafíos ambientales, conformando así el tejido mismo de la vida en la Tierra.

TEXTO 2: (concepto)

Se refiere a cambios observables a nivel de especies a lo largo del tiempo. Estos cambios se manifiestan cuando hay variabilidad genética dentro de una población, donde diferentes individuos tienen diferentes características genéticas. A través del proceso de selección natural, ciertos rasgos genéticos pueden ofrecer una ventaja adaptativa, lo que significa que los organismos que los poseen tienen una mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse en su entorno. Con el tiempo, estos rasgos favorables se vuelven más comunes en la población, mientras que los menos ventajosos pueden disminuir en frecuencia o desaparecer por completo. Este proceso continuo de selección natural puede eventualmente conducir a la formación de nuevas especies, como resultado de la acumulación de cambios genéticos a lo largo del tiempo. Así, hablamos de un fenómeno fundamental que impulsa la diversidad y la adaptación de las especies a su entorno cambiante.

TEXTO 3: (teoría)

En el estudio de la evolución, se ha observado que en el registro fósil a menudo se encuentran apariciones abruptas de nuevas especies, sin evidencia clara de formas intermedias. Este fenómeno sugiere que los cambios evolutivos no siempre ocurren de manera gradual, sino que pueden ocurrir de forma rápida y en cortos períodos de tiempo. De acuerdo con esta perspectiva, los períodos de estabilidad en las especies pueden ser interrumpidos por rápidos episodios de cambio, dando lugar a la aparición repentina de nuevas formas y adaptaciones. Estos cambios rápidos pueden ser impulsados por factores como cambios ambientales repentinos o eventos genéticos significativos. Así, la teoría propone que la evolución no siempre sigue un curso uniforme y constante, sino que puede experimentar períodos de equilibrio interrumpidos por rápidos episodios de cambio.

ANEXO IV:

ACTIVIDAD ESTACIONES:

GRUPO:

- Cada estación contiene 3 textos, cada uno de ellos relacionados con un concepto o teoría que se ha dado en clases.
- Cada grupo se sitúa en la estación que le es asignada, disponen de 4 min, para resolver a qué conceptos o teorías pertenecen los tres textos.
- Al finalizar los 4 min, el equipo ocupará la estación de la derecha para realizar el mismo proceso. Hasta completar el paso por las cinco estaciones.

ESTACIONES	TEXTOS
VERDE	1.
	2.
	3.
NARANJA	1.
	2.
	3.
AMARILLO	1.
	2.
	3.
AZUL	1.
	2.
	3.

ROSA	1.
	2.
	3.