



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de
Idiomas, Artísticas y Deportivas
Especialidad de Biología y Geología

**Mejora de la percepción de los animales
invertebrados en alumnos de 12 y 13 años**

***Improvement of the perception of invertebrate
animals in students of 12 and 13 years old***

Autora:

Elena Horna Terrón

Directora:

Carmen Díez Sánchez

FACULTAD DE EDUCACIÓN
2018

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
a.	Presentación personal y presentación del currículo académico	3
b.	Contexto del centro donde se han realizado los Practicum I, II y III.....	3
c.	Presentación del trabajo	4
II.	ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER	5
III.	PROPUESTA DIDÁCTICA.....	8
a.	Título y nivel educativo.....	8
b.	Evaluación inicial	8
c.	Objetivos	11
d.	Justificación.....	13
IV.	ACTIVIDADES	17
a.	Contexto	17
b.	Participantes	18
c.	Objetivos	18
d.	Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes	19
e.	Organización, secuenciación y temporalización	20
f.	Criterios de evaluación.....	21
g.	Metodología utilizada.....	23
V.	EVALUACIÓN FINAL	26

VI. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.....	30
VII. CONCLUSIONES DEL MÁSTER.....	34
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
a. Referencias de Didáctica de las Ciencias	36
b. Referencias legislativas	38
c. Otras referencias bibliográficas.....	39
IX. ANEXOS	40
a. Anexo I. Apéndice.....	40
b. Anexo II. Cuadro comparativo de los distintos tipos de invertebrados	41
c. Anexo III. Caza del tesoro.....	42
d. Anexo IV. Ficha para rellenar las respuestas de la caza del tesoro.....	44
e. Anexo V. Rúbrica de evaluación de la caza del tesoro	46
f. Anexo VI. Ficha para rellenar la respuesta consenso entre los miembros del equipo en la dinámica de grupo 1-2-4.....	48
g. Anexo VII. Coevaluación de la dinámica de grupo 1-2-4.....	49
h. Anexo VIII. Panel del juego “¿Quién es quién?” sobre invertebrados	50
i. Anexo IX. Prueba escrita Opción A.....	51
j. Anexo X. Prueba escrita Opción B	55

I. INTRODUCCIÓN

a. Presentación personal y presentación del currículo académico

Antes incluso de comenzar mis clases universitarias, la vía docente siempre ha estado muy presente en mi vida. Desde muy joven he dado clases particulares a miembros de mi familia (a mis primos y a mi hermana) y he ayudado a amigos en materias relacionadas con las ciencias (biología, química, física o matemáticas). Todos ellos siempre me han dicho que tengo una gran capacidad de adaptarme a su nivel y que mi manera de explicar les había ayudado en gran medida a entender lo que antes no lograban entender.

A pesar de que la docencia siempre me había llamado la atención, el mundo de las ciencias tenía para mí un especial interés. Por ello, tras aprobar las Pruebas de Acceso a la Universidad, comencé el Grado en Biotecnología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza.

Durante los cuatro años de duración de la carrera, me fue imposible continuar impartiendo clases, ya que no tenía tiempo material para ello con todas las horas que me exigía la Biotecnología. Además, me mudé a Zaragoza, con lo que aún me resultaba más difícil ayudar a “mis alumnos” en las dificultades que se les presentaban en sus respectivas vidas académicas.

Una vez terminado el Grado, decidí realizar el Máster en Biología Molecular y Celular de la Universidad de Zaragoza y continuar mi formación académica investigadora. Al finalizarlo y tras darle muchas vueltas sopesando pros y contras, decidí cambiar de rumbo mi vida y continuar dando clases a estudiantes. Por ello, me embarqué en el Máster de Profesorado y espero ganarme la vida siendo una buena profesora.

b. Contexto del centro donde se han realizado los Practicum I, II y III

El periodo de prácticas del Máster (Practicum I, II y III) lo realicé en el Centro El Pilar Maristas situado en el distrito municipal Actur-Rey Fernando de la ciudad de Zaragoza. Dicho distrito tiene una población de en torno a 60.000 habitantes y es de clase media-alta, con una población relativamente joven y con abundante población en edad escolar.

El colegio es un centro concertado católico perteneciente a la institución de los Hermanos Maristas, que acoge a alumnos desde educación infantil hasta bachillerato. El número de alumnos del centro es de alrededor de 1200, pero al tratarse de un colegio no concertado para el bachillerato, el número de alumnos se reduce a la mitad en dicha etapa educativa con respecto a la anterior, la Educación Secundaria Obligatoria. Por otro lado, en el centro prácticamente no hay población inmigrante, por lo que no se observa gran heterogeneidad en las clases.

c. Presentación del trabajo

En este trabajo se realiza un análisis crítico de dos actividades realizadas a lo largo del Máster, además de la exposición de la propuesta didáctica llevada a cabo durante los periodos de prácticas Practicum II y III. Asimismo, el trabajo muestra las actividades desarrolladas en la propuesta didáctica, así como su forma de evaluación.

Por último, se incluye un apartado de evaluación de la propuesta didáctica y presentación de posibles mejoras de la misma y un apartado de conclusiones generales sobre el Máster de Profesorado.

II. ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER

Todas las materias cursadas en este Máster me han sido de utilidad, en mayor o menor medida, para lograr mejorar mi formación como profesora. Sin embargo, a la hora de preparar la propuesta didáctica llevada a cabo durante los periodos de prácticas (Practicum II y III), dos de las actividades explicadas y trabajadas en clase me han sido de gran ayuda.

Durante el primer cuatrimestre estuve cursando la materia de *Prevención y resolución en conflictos*, en la que pude aprender algunas de las técnicas de trabajo cooperativo existentes. De todas ellas, hubo una que me llamó especialmente la atención: la dinámica de grupo 1-2-4. Esta se basa en que, dentro de un equipo base, primero cada alumno (1) debe pensar cuál es la respuesta correcta a una pregunta o preguntas que ha planteado el profesor o profesora. En segundo lugar, los alumnos se colocan de dos en dos (2), intercambian sus respuestas y las comentan. Finalmente, se juntan dos parejas con otras dos parejas y forman un equipo de cuatro personas (4) para decidir por consenso cuál es la respuesta más adecuada a la pregunta o preguntas que se les ha planteado (Fragueiro Barreiro, Muñoz Prieto & Soto Fernández, 2012).

Esta actividad permite aprovechar los errores y las contradicciones que los alumnos cometen, ya que es beneficioso para su propio aprendizaje. Si alguna de las respuestas que aporta uno de los participantes no es correcta, es posible que reflexione tras hablar con su pareja o con su equipo y pueda ver que se ha confundido y rectifique (Fragueiro Barreiro et al., 2012).

Por otro lado, esta técnica de trabajo cooperativo sirve como herramienta para la adquisición de muchas de las competencias que establecen en la LOMCE, fundamentalmente la competencia en comunicación lingüística (escuchar, analizar, dialogar, tener en cuenta opiniones distintas a la propia con sensibilidad y espíritu crítico); la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico (interpretar el mundo animal y ver cómo influye la actividad humana sobre él); la competencia para aprender a aprender (conocerse y valorarse implicándose en su propio aprendizaje, al mejorar las relaciones interpersonales ya que se estimulan las habilidades individuales); y las competencias sociales y cívicas (capacidad de cooperar, autorregularse y aceptar los errores)(Fragueiro Barreiro et al., 2012).

En el caso de la actividad realizada en la asignatura de *Prevención y resolución de conflictos*, la profesora dividió la clase en grupos de cuatro personas para realizar la técnica explicada y nos dijo que debíamos adoptar el rol de los miembros directivos de un instituto y que debíamos llegar a un acuerdo para transformar el centro en una “escuela libre” o seguir con la metodología tradicional de enseñanza. Después de debatir e intercambiar opiniones y argumentos, los cuatro miembros del grupo llegamos a un consenso.

Gracias a esta actividad pude ver su gran potencial y utilidad y, por supuesto, la fácil adaptación a cualquier tema y nivel educativo. Por ello, posteriormente decidí aplicarla a la propuesta didáctica expuesta en el presente Trabajo de Fin de Máster. Además, teniendo en cuenta el contexto del aula en la que iba a impartir clase, en la que los alumnos en numerosas ocasiones no respetaban el turno de palabra y no se escuchaban entre ellos, pensé que sería una buena manera de abordar el problema.

Otra de las actividades realizadas durante las clases del Máster que más me llamó la atención fue la del diseño de una “Caza del tesoro” (también llamada *Treasure Hunt*, *Scavenger Hunt* o *Knowledge Hunt*) en la materia de *Tecnologías de la información y comunicación para el aprendizaje* del segundo cuatrimestre.

En esencia, una caza del tesoro es una especie de “página web” con una serie de preguntas y una lista de recursos *online* en las los alumnos buscan las respuestas. Finalmente, la caza del tesoro se suele incluir la “gran pregunta”, cuya respuesta no aparece directamente en los recursos visitados, sino que trata de recopilar, analizar y extraer conclusiones a partir de las respuestas a las preguntas respondidas anteriormente. Este tipo de estrategias didácticas son muy útiles para adquirir información sobre un tema determinado, así como trabajar las destrezas relacionadas con la competencia digital y competencia en comunicación lingüística (comprensión lectora y expresión escrita) (Adell, 2003).

La gran proliferación de la información presente en la red ha hecho que no solo sea importante enseñarles a los alumnos a buscar, sino que también sea muy importante enseñarles a evaluar la fiabilidad y exactitud de la información encontrada (Adell, 2003). Por ello, creo que este tipo de herramientas son de gran provecho para ayudar a los alumnos a buscar material fiable a la hora de desarrollar las actividades que se puedan plantear en las clases.

Al revisar la bibliografía relacionada con las cazas del tesoro, pude ver que son recursos que se hecho muy populares entre los docentes porque son formativos para los estudiantes y,

además, pueden utilizarse como actividades para realizar en grupo o individualmente (Adell, 2003).

En el caso de la actividad realizada en clase, la propuesta era diseñar por parejas una caza del tesoro para alumnos de la especialidad de Biología y Geología por medio de la plataforma online *Webquest Creator 2* (<http://www.webquestcreator2.com/majwq/>) (Jorquera, 2015). Por medio de dicha página, fuimos creando cada una de las secciones de las que consta una caza del tesoro: introducción, preguntas, recursos, gran pregunta y evaluación.

En mi caso y en el de mi compañera, diseñamos la actividad sobre la salud y los hábitos saludables para alumnos de Biología y Geología de 3º de ESO.

Al ver la gran utilidad de esta actividad y al haber aprendido a desarrollar *webquest* y cazas del tesoro con la plataforma citada, desarrollé de manera individual una nueva caza del tesoro para incluirla dentro de la propuesta didáctica.

III. PROPUESTA DIDÁCTICA

a. Título y nivel educativo

La presente propuesta didáctica tiene por título el mismo que el del Trabajo de Fin de Máster: “Mejora de la percepción de los animales invertebrados en alumnos de 12 y 13 años”. Dicha propuesta está incluida dentro de la unidad didáctica “Los animales invertebrados” de la materia de Biología y Geología de 1º de ESO.

b. Evaluación inicial

La evaluación inicial, también llamada evaluación predictiva o diagnóstica inicial, tiene como función principal determinar la situación de partida de cada estudiante antes de iniciar un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje, para que el docente pueda adaptarlo a las necesidades del mismo y se favorezca el aprendizaje del alumno (Jorba & Sanmartí, 1993). Esta evaluación inicial también puede servir como elemento de control para que el propio alumno pueda expresar con sus propias palabras sus ideas y sea consciente sus conocimientos y de sus progresos a medida que se avanza el curso (Campanario, 2000).

En los procesos de enseñanza-aprendizaje se pueden plantear problemas de comunicación entre el docente y los estudiantes, que pueden ocasionarse tanto en el empleo de conceptos de uso común, como en la utilización de términos conceptuales científicos. Esto se debe a la diferente conceptualización que tienen los profesores y alumnos sobre el tema que se esté tratando (Velasco, 1991).

En numerosos artículos de Didáctica de las Ciencias queda reflejada la necesidad de los docentes de tener en cuenta los conceptos, procesos y fenómenos científicos que presentan los estudiantes para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la ciencia (Clinici, 2013). Estas concepciones generadas por los estudiantes y que no concuerdan con lo “científicamente aceptable” reciben distintas denominaciones, como por ejemplo: ideas alternativas, ideas previas (*preconceptions*, en inglés), errores conceptuales (*misconceptions*, en inglés), ciencia de los estudiantes, ciencia de los niños, errores conceptuales, esquemas conceptuales o ideas intuitivas, entre otros nombres (Bello, 2004; Clinici, 2013; Furió, Solves & Carrascosa, 2006; Velasco, 1991). Por tanto, otro objetivo fundamental de la realización de una evaluación

inicial de los alumnos es recoger datos sobre las ideas alternativas que estos poseen, dado que constituyen una información clave para el profesor, a la hora de programar sus clases, y para el alumno, de cara a su aprendizaje (Rodríguez, Gutiérrez & Molledo, 1992).

Las ideas alternativas han sido estudiadas y presentadas en numerosas publicaciones desde los años setenta (Bello, 2004; Furió et al., 2006), cuando comenzó su investigación. Son construcciones que las personas desarrollan para intentar responder a su necesidad de interpretar y explicar fenómenos naturales o conceptos científicos que no se comprenden de manera correcta. Estas ideas son construcciones personales, pero al mismo tiempo son prácticamente universales, muy difíciles de modificar y muy persistentes en el tiempo (a pesar de haber podido ser estudiadas y explicadas durante toda la vida académica) (Bello, 2004; Velasco, 1991).

En los últimos años se han publicado numerosos trabajos sobre las ideas alternativas en todo tipo de materias y niveles educativos (Bello, 2004). Sin embargo, hay poca investigación específica sobre la comprensión de los estudiantes sobre los invertebrados (Prokopa, Prokopa & Tunnicliffe, 2008; Shepardson, 2002).

A pesar de todo, gracias a diversos estudios se ha podido ver que aunque los animales invertebrados presenta un gran valor ecológico, científico y cultural, resulta muy habitual que los alumnos los definan con calificativos de disgusto y rechazo (Barrow, 2002), persistiendo actitudes de miedo y odio, especialmente hacia los insectos (Braund, 1998; Drissner et al., 2013; Wagler & Wagler, 2012). Estas emociones negativas representan un verdadero obstáculo para una educación ecológica efectiva, ya que la mayoría de los insectos son inofensivos y cruciales para el sistema ecológico. Además, muchos de estos animales están clasificados como especies en peligro de extinción o al borde de la extinción (Drissner et al., 2013).

Resulta importante tener presente los peligros que pueden acarrear para la sociedad que los alumnos obvian toda esta diversidad de los insectos para la conservación del medio ambiente, ya que es difícil que cuando estos alcancen la edad adulta, puedan actuar por la conservación de un hábitat propio de animales a los que se desprecia. Asimismo, una actitud continuada de escasa valoración, indiferencia o rechazo hacia determinadas especies animales podría quizás influir en una menor sensibilización de cara a una posible desaparición de las mismas (Mateos Jiménez, 1998; Vidal López, Yebra Ferro & Membiela Iglesia, 2017). Por todo ello, resulta necesaria la formación y sensibilización de la ciudadanía sobre su visión acerca de los

insectos, no solo desde el ámbito escolar, sino desde cualquier nivel educativo y sociocultural, para evitar la existencia de este tipo de ideas alternativas (Asociación española de Entomología, s.f.).

Otra de las dificultades presentes en el alumnado (además de las ideas alternativas) es la clasificación correcta de los animales invertebrados (Prior Español & Mazas Gil, 2016). Normalmente, los alumnos suelen agrupar a los animales atendiendo a su morfología externa, y a medida que avanza en su formación suelen emplear otros criterios más abstractos, como la locomoción o el hábitat, lo cual lleva a apartarse de criterios taxonómicamente correctos establecidos por la comunidad científica (Vidal López et al., 2017). Esto puede deberse a que en los libros de texto se exponen las características de los grupos, pero conocerlas suele ser un aprendizaje memorístico y poco atractivo (Prior Español & Mazas Gil, 2016).

¿Qué sabe nuestros alumnos inicialmente?

En la primera sesión de la unidad didáctica “Los animales invertebrados” se fue presentando la unidad, al mismo que tiempo que se fue realizando una evaluación inicial conjunta. De esta forma, se iban planteando cuestiones en voz alta a toda la clase sobre aspectos relacionados con los animales invertebrados para poder detectar posibles ideas alternativas, dificultades de aprendizaje y carencias en determinados temas.

Las preguntas que se fueron realizando son las que se muestran a continuación:

1. ¿Qué es un animal invertebrado? ¿Qué tienen en común todos los invertebrados?
2. ¿Qué diferencia hay entre un vertebrado y un invertebrado?
3. ¿Qué nombres de invertebrados conocéis?
4. ¿Qué animales son los más numerosos en la Tierra?
5. ¿Qué sabéis sobre poríferos, cnidarios, anélidos, moluscos, equinodermos y artrópodos?
6. ¿En qué nos pueden beneficiar los invertebrados?

Al escuchar las respuestas de los alumnos, prácticamente todos ellos respondían bien todas las preguntas salvo a las dos últimas. En el caso de la quinta pregunta, los alumnos tenían dificultades a la hora de saber cómo se alimentaban y respiraban los poríferos y los cnidarios; distinguir los distintos tipos de moluscos y artrópodos; así como saber más de un ejemplo de los distintos tipos de invertebrados. Por todo ello, decidí incidir en estos aspectos a la hora de

explicar estos conceptos en clase, así como plantear ejercicios y cuadros comparativos como la del *Anexo II* para conocer las diferencias entre los distintos invertebrados.

Por su parte, la última pregunta fue la más polémica de la sesión de evaluación inicial, dado que la mayor parte de los alumnos se centraron en los perjuicios de los invertebrados, principalmente los de los insectos. Un comentario que fue muy repetido por muchos de los alumnos fue que “los insectos no son beneficiosos en absoluto y que solo sirven para molestarnos y para picarnos”. En cuanto a los beneficios que los insectos pueden aportar al ser humano, solamente un alumno comentó que “las abejas sí que sirven para algo porque producen la miel”, pero no convenció a ninguno de sus compañeros y, de hecho, le contestaron que “las abejas son malas porque nos pueden picar”. Gracias a esta pregunta pude contrastar la teoría sobre las ideas alternativas con la realidad de los alumnos a los que tenía que impartir clase. Asimismo, pude ver que las actividades innovadoras planteadas, que estaban incluidas dentro de esta propuesta y que habían sido elaboradas tras haber revisado la bibliografía relacionada con este tema, podían ayudar a corregir este tipo de ideas.

c. Objetivos

Según la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, el eje vertebrador de la materia de Biología y Geología en 1º de ESO gira en torno a los seres vivos y su interacción con la Tierra, incidiendo especialmente en la importancia que la conservación del medio ambiente tiene para todos los seres vivos, y a la comprensión de las consecuencias directas de las actuaciones de los alumnos de dicho nivel educativo para convertirse en ciudadanos concienciados en preservar nuestro entorno natural.

Para desarrollar la propuesta didáctica se tuvieron en cuenta los ocho primeros objetivos de etapa de la ESO en Biología y Geología que aparecen en la misma Orden antes citada. Dichos objetivos son:

- Obj.BG.1. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.

- Obj.BG.2. Conocer los fundamentos del método científico, así como estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias (discusión del interés de los problemas planteados, formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales y análisis de resultados, consideración de aplicaciones y repercusiones dentro de una coherencia global) y aplicarlos en la resolución de problemas. De este modo, comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y la Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones (culturales, económicas, éticas, sociales, etc.) que tienen tanto los propios fenómenos naturales como el desarrollo técnico y científico, y sus aplicaciones.
- Obj.BG.3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros, argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
- Obj.BG.4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y emplear dicha información para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos, valorando su contenido y adoptando actitudes críticas sobre cuestiones científicas y técnicas.
- Obj.BG.5 Adoptar actitudes críticas, fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas, contribuyendo así a la asunción para la vida cotidiana de valores y actitudes propias de la ciencia (rigor, precisión, objetividad, reflexión lógica, etc.) y del trabajo en equipo (cooperación, responsabilidad, respeto, tolerancia, etc.).
- Obj.BG.7. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente; haciendo hincapié en entender la importancia del uso de los conocimientos de la Biología y la Geología para la comprensión del mundo actual, para la mejora de las condiciones personales, ambientales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas actuales a los que nos enfrentamos para avanzar hacia un futuro sostenible.
- Obj.BG.8. Entender el conocimiento científico como algo integrado, en continua progresión, y que se compartimenta en distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad, reconociendo el carácter tentativo y creativo de la Biología y la Geología y sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, así como apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las

revoluciones y avances científicos que han marcado la evolución social, económica y cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.

Por su parte, dado que con la presente propuesta didáctica se pretende favorecer el aprendizaje del alumnado de 1º de la ESO de los animales invertebrados, también es necesario proponer unos objetivos didácticos específicos más concretos:

- Aprender a reconocer los animales invertebrados, distinguiéndolos de los vertebrados.
- Reconocer y comparar las características principales de cada grupo de invertebrados.
- Asociar las diferentes funciones vitales que realizan los invertebrados, con las adaptaciones al medio en el que viven.
- Adquirir criterios para clasificar invertebrados.
- Tratar de corregir ideas alternativas relacionadas con los prejuicios de los insectos para el ser humano.
- Desarrollar competencias clave: la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, la competencia digital, la competencia en comunicación lingüística, las competencias sociales y cívicas y la competencia aprender a aprender.
- Emplear el trabajo cooperativo para mejorar las relaciones de los alumnos, el respeto y el trabajo en equipo y el clima del aula (desarrollo de competencias sociales y cívicas).

d. Justificación

En la actualidad, gran parte de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria están acostumbrados a trabajar siguiendo la misma metodología, que en numerosas ocasiones se trata de una metodología tradicional magistral, donde el profesor explica los conceptos expuestos en el currículo oficial y los alumnos tratan de asimilarlos de manera pasiva. No obstante, además de este tipo de metodologías, existen otras más innovadoras que pueden ayudar a los docentes a trabajar con el alumnado en distintos ambientes y fomentar de este modo la motivación de los alumnos por cualquier tema impartido en el aula y el desarrollo de capacidades como la argumentación en público o la competencia digital.

En el caso de la innovación educativa de los últimos años, el empleo de las nuevas tecnologías o Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha cobrado un papel cada vez más relevante dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los centros educativos. Esto es así porque con este tipo de tecnologías se pretende que el alumno pueda

permanecer en contacto continuo con la sociedad de la información en la que vive, así como promover el acercamiento de los profesores y los alumnos, la motivación de los estudiantes y la optimización del trabajo de los docentes (Domingo & Marquès, 2011; Ortiz, 2018; Romero, 2012).

Actualmente, nos encontramos en la era de la información y de la comunicación y, en nuestra sociedad, la primera competencia es la de ser ciudadanos informados, capaces de interpretar, analizar y reflexionar sobre imágenes o mensajes audiovisuales o de información. De hecho, se demanda la preparación de los ciudadanos, empezando por el alumnado, para ser capaces de comprender las TIC e interpretar la información que de ellas se desprende (Barrena, Vila & Puerto, 2013).

Tanto la LOE como la LOMCE recogen la necesidad de que los alumnos adquieran la competencia digital desde las primeras etapas educativas y por ello, es necesario implementar las TIC en el aula. Su valor pedagógico permite al alumnado profundizar en temas de su currículo, y aprender a utilizar adecuadamente la información proveniente de Internet (Barrena et al., 2013).

Dada la importancia actual y exigencia por parte de la sociedad del manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación, creí conveniente emplearlas en la propuesta didáctica, ya que en el centro donde realicé mi estancia de prácticas, El Pilar Maristas de Zaragoza, las clases de Biología y Geología en 1º de ESO eran demasiado teóricas y no se empleaba ningún tipo de nueva tecnología.

Por otro lado, otra de las competencias que la sociedad actual demanda es la capacidad de saber y poder trabajar en grupo (Barrena et al., 2013). Por tanto, resulta interesante tratar de abordar este tema desde edades tempranas.

Dentro de los tipos de trabajo en grupo, destaca el trabajo cooperativo, que es un método de aprendizaje basado en el trabajo en equipo de los estudiantes. Este incluye diversas técnicas en las que los alumnos trabajan conjuntamente para lograr unos objetivos comunes de los que son responsables todos los miembros del equipo (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008).

Según Johnson, Johnson y Holubec (1994) el aprendizaje cooperativo le permite al profesor elevar el rendimiento de todos sus alumnos, independientemente de las dificultades que tengan o no para aprender. Asimismo, este tipo de trabajo ayuda a establecer relaciones

positivas entre los alumnos y a la interdependencia positiva, es decir, la promoción de que los integrantes del grupo tengan que trabajar juntos para realizar el trabajo encomendado. Este tipo de trabajos también suscitan la adquisición de responsabilidad individual y grupal, ya que el grupo asume unos objetivos y cada miembro es responsable de cumplir con la parte que le corresponda (Fragueiro Barreiro et al., 2012).

Además de hacer que desaparezca la competitividad en los alumnos, este tipo de técnicas cooperativas les proporciona a los estudiantes las experiencias que necesitan para lograr un buen desarrollo social, psicológico y cognitivo (Johnson, et al., 1994).

En el caso de los alumnos a los que di clase, el empleo del trabajo cooperativo podía ayudar a fomentar el respeto en las clases y a mejorar las relaciones entre los alumnos, ya que a pesar de que estos eran estudiantes muy participativos, en numerosas ocasiones se olvidaban de sus compañeros, no respetaban el turno de palabra y hablaban todos al mismo tiempo.

En cuanto las actividades innovadoras de la propuesta didáctica (caza del tesoro y dinámica de grupo) elegí en su momento como tema central el mundo de los insectos, ya que de toda la diversidad biológica existente, son el grupo de animales más variado y con mayor número de especies presente en la Tierra (Guzmán-Mendoza, 2010). Además, no solo desarrollan funciones ecológicas fundamentales, sino que también tienen gran influencia en las sociedades humanas y desde los inicios de la humanidad, estos seres vivos han sido parte de la alimentación, la salud, la cultura y de los ecosistemas agrícolas (Guzmán-Mendoza et al., 2016).

La importancia de los insectos en la conservación de la biodiversidad del planeta está íntimamente relacionada con el complejo entramado de relaciones tróficas y reproductivas en los ecosistemas que tienen estos animales con los elementos presentes en los ecosistemas (biotopo y biocenosis). Por otro lado, también resulta interesante el tema de los insectos y sus sistemas asociados porque es posible usarlos en las aulas de ciencias para enseñar conceptos científicos fundamentales, e incluso participar en investigaciones científicas (Ingram & Golick, 2015).

A pesar de la importancia de estos animales en nuestras vidas, pude ver tanto en la bibliografía como en los propios alumnos a los que di clase, que los estudiantes consideran que los insectos solamente presentan perjuicios para los humanos (Barrow, 2002) y no tienen en cuenta los beneficios que pueden aportar (Drissner et al., 2013). Así pues, enseñar la importancia de la presencia y preservación de los insectos como parte de la educación

ambiental en las aulas puede conducir a una mejor protección de las especies en general, y de los insectos en particular (Drissner et al., 2013).

Por otro lado, tal y como se ha comentado en la evaluación inicial, uno de los problemas de los alumnos es saber clasificar los animales invertebrados (Prior Español & Mazas Gil, 2016) y compararlos entre sí. Por ello, una de las actividades que propuse fue la realización de cuadros comparativos entre los distintos tipos de invertebrados a medida que se iba avanzando en el temario y un juego “¿Quién es quién?” con fotos de invertebrados para poder repasar todo lo estudiando previamente y trabajar con las claves dicotómicas de forma más motivadora (Prior Español & Mazas Gil, 2016).

IV. ACTIVIDADES

En el presente apartado se desglosa la manera concreta en la que se propone aplicar la propuesta didáctica expuesta en la sección *III. PROPUESTA DIDÁCTICA* en una clase de Biología y Geología de 1º de ESO.

a. Contexto

Contexto legal

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). *Boletín Oficial del Estado*. 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp. 17158-17207.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado*. 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858-97921.
- Orden ECD/1361/2015, de 3 de julio, por la que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y se regula su implantación, así como la evaluación continua y determinados aspectos organizativos de las etapas. *Boletín Oficial del Estado*. 9 de julio de 2015, núm. 163, pp. 56936-56962.
- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*. 2 de junio de 2016, núm. 105, pp. 12640-13458.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. 29 de enero de 2015, núm. 25, pp. 6986-7003.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. 3 de enero de 2015, núm. 3, pp. 169-546.

- Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*. 10 de diciembre de 2016, núm. 298, pp. 86168-86174.
- Resolución de 7 de diciembre de 2016, del Director General de Planificación y Formación Profesional por la que se concreta la evaluación en Educación Secundaria Obligatoria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón para el curso 2016-2017. *Boletín Oficial de Aragón*. 28 de diciembre de 2016, núm. 248, pp. 33370-33432.

Contexto curricular:

La propuesta didáctica expuesta en el presente trabajo está inmersa dentro de la unidad didáctica “Los animales invertebrados”, que se encuentra incluida, principalmente, dentro del “Bloque 3: La biodiversidad en el planeta” (aunque también está relacionado con el “Bloque 6: Los ecosistemas” y con el “Bloque 7: Proyecto de investigación”) del currículo oficial de 1º de ESO en la materia de Biología y Geología.

b. Participantes

A pesar de haber intervenido en otras clases, el aula en la que se impartió una unidad didáctica completa y la presente propuesta didáctica es una clase de 1º de ESO compuesta por 27 alumnos (12 chicos y 15 chicas), en la que no hay alumnos con necesidades educativas especiales.

Los alumnos de 1º de ESO son muy participativos y les interesa mucho la materia. No obstante, a veces tienen tantas ganas de responder que se olvidan de sus compañeros, no respetan el turno de palabra y hablan todos al mismo tiempo. Por otro lado, las clases que suelen tener son meramente magistrales guiadas por el libro de texto y no emplean ningún tipo de método innovador en las clases.

c. Objetivos

Los objetivos didácticos específicos de las actividades de la propuesta didáctica se muestran a continuación:

- Aprender a reconocer los animales invertebrados, distinguiéndolos de los vertebrados.
- Reconocer y comparar las características principales de cada grupo de invertebrados.
- Asociar las diferentes funciones vitales que realizan los invertebrados, con las adaptaciones al medio en el que viven.
- Adquirir criterios para clasificar invertebrados.
- Tratar de corregir ideas alternativas relacionadas con los perjuicios de los insectos para el ser humano por medio de la resolución de una caza del tesoro y a través de la realización de una dinámica de grupo 1-2-4.
- Desarrollar competencias clave (la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, la competencia digital, la competencia en comunicación lingüística, las competencias sociales y cívicas y la competencia aprender a aprender), principalmente, por medio de actividades de innovación educativa.
- Emplear el trabajo cooperativo para mejorar las relaciones de los alumnos, el respeto y el trabajo en equipo (desarrollo de competencias sociales y cívicas) por medio del desarrollo de una actividad de trabajo cooperativo.

d. Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes

En el presente apartado se muestran los contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal que se abarcan en esta unidad:

- Contenidos conceptuales (conceptos):
 - Características de estructura, organización y función de los invertebrados.
 - Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos (grupos más importantes y sus características anatómicas y fisiológicas).
 - Adaptaciones al medio de los invertebrados.
 - Ecosistema: identificación de sus componentes. Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas.
 - Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas.
 - Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.
- Contenidos procedimentales (procedimientos, destrezas y habilidades):
 - Identificación y descripción de fotografías, dibujos y esquemas de la anatomía y fisiología de los invertebrados.

- Aplicación de criterios para clasificar los invertebrados.
- Interpretación de imágenes para determinar las diferencias entre los distintos tipos de invertebrados.
- Trabajo en grupo de manera respetuosa y efectiva.
- Trabajo en ordenadores y manejo de recursos *online*.
- Contenidos actitudinales (destrezas y actitudes):
 - Actitud positiva y participación en las clases.
 - Comprensión y valoración de la diversidad de los invertebrados.
 - Toma de conciencia de la importancia de los invertebrados en el equilibrio de los ecosistemas y la necesidad de su conservación.
 - Interés por conocer los beneficios y perjuicios de los invertebrados, especialmente de los insectos.

Además de trabajar todos los contenidos mencionados previamente, dentro de esta propuesta también se tiene en cuenta el contenido transversal de educación ambiental.

- Educación ambiental: La importancia de los insectos es poco apreciada por nuestra sociedad, a pesar de su gran valor ecológico, económico y científico. Entre otras muchas funciones, los insectos son componentes principales de las cadenas tróficas, fertilizan el suelo, pueden acabar con plagas, polinizan las plantas y contribuyen a la descomposición de la materia orgánica. Conocer los beneficios que estos animales aportan a nuestras vidas y a la del resto del planeta, contribuye a comprender la necesidad de protegerlos y preservarlos.

e. Organización, secuenciación y temporalización

El planteamiento didáctico de esta propuesta está planteado para desarrollarse en 9 sesiones de 55 minutos cada una, atendiendo a la siguiente secuenciación (pudiéndose alterar el orden o los contenidos en cualquier momento, según las necesidades del grupo de alumnos).

A continuación, se muestran cada una de las actividades realizadas en cada una de las sesiones impartidas (*Véase Tabla 1*). Dichas actividades están desarrolladas en el apartado *g. Metodología empleada*.

Tabla 1. Sesiones en las que se ha desarrollado la propuesta didáctica y las actividades realizadas en cada una de las sesiones.

Sesiones	Actividades	Temporalización
Sesión 1	Evaluación inicial sobre los conocimientos de los alumnos sobre los animales invertebrados e introducción de la unidad didáctica “Los animales invertebrados ”	55 minutos
Sesión 2	Actividad 1. Conocimiento y comparación de las características propias de los poríferos, cnidarios y anélidos	55 minutos
Sesión 3	Actividad 2. Conocimiento y comparación de las características propias de los moluscos y equinodermos	55 minutos
Sesión 4	Actividad 3. Conocimiento y comparación de las características propias de artrópodos y estudio de distintos tipos de adaptaciones de los invertebrados	55 minutos
Sesión 5	Actividad 4. Caza del tesoro: “Los insectos: ¿Son perjudiciales o beneficiosos para nosotros?”	55 minutos
Sesión 6	Actividad 5. Dinámica de grupo 1-2-4	55 minutos
Sesión 7	Actividad 6. Juego ¿Quién es quién?	55 minutos
Sesión 8	Prueba escrita sobre la unidad didáctica	55 minutos
Sesión 9	Sesión de despedida y de realización de comentarios sobre la prueba escrita de la sesión anterior, el proceso de aprendizaje de los alumnos y la actuación en el aula de la profesora.	55 minutos

f. Criterios de evaluación

En la *Tabla 2* se muestran los criterios de evaluación de los contenidos, junto con las competencias clave, a desarrollar en la propuesta didáctica, definidos en el Anexo II de la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo.

Tabla 2. Criterios de evaluación y competencias clave (CC) utilizados en unidad didáctica. CMCT (Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología), CAA (Competencia aprender a aprender), CSC (Competencias sociales y cívicas), CCL (Competencia en comunicación lingüística), CD (Competencia Digital).

	Criterios de evaluación	CC
BLOQUE 3	Crit.BG.3.5. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos.	CMCT
	Crit.BG.3.6. Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados.	CMCT
	Crit.BG.3.7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.	CMCT-CAA
	Crit.BG.3.8. Entender y usar claves dicotómicas simples u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas.	CMCT
BLOQUE 6	Crit.BG.6.1. Diferenciar los distintos componentes de un ecosistema.	CMCT
	Crit.BG.6.2. Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios y establecer estrategias para restablecer el equilibrio del mismo.	CMCT
	Crit.BG.6.3. Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medio ambiente en el ámbito personal.	CSC
BLOQUE 7	Crit.BG.7.1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias del trabajo científico de forma guiada.	CMCT
	Crit.BG.7.3. Utilizar fuentes de información variada y discriminar fuentes fiables y no fiables.	CD
	Crit.BG.7.4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo.	CSC
	Crit.BG.7.5. Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado.	CMCT-CCL

g. Metodología utilizada

En esta propuesta didáctica se emplean distintas metodologías para tratar de el docente se adapte a los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos. Por tanto, al emplear diferentes maneras de trabajar, podrá ser más sencillo lograr que todos los alumnos puedan sentirse cómodos con alguna de ellas y puedan desarrollarse completamente académicamente.

Las actividades 1, 2 y 3 son clases magistrales participativas intercaladas con ejercicios. La metodología de la clase magistral o tradicional está caracterizada por el gran porcentaje de intervención del profesor en el aula. Dicha intervención por parte del docente puede ser de gran utilidad para explicar contenidos que son complejos o que requieren demasiado tiempo para ser adquiridos (Cros Alavedra, 1996).

Dado que este tipo de metodología tradicional no permite gran intervención de los alumnos, para aumentar la participación de estos en las clases de este tipo, fui haciendo constantes preguntas para evitar la monotonía. Esto hizo que los estudiantes fuesen preguntando dudas y curiosidades sobre lo que se daba en clase. Además de permitir la participación activa de los alumnos, intercalé ejercicios (*como el del Anexo II*) para poder afianzar conceptos y comparar las características de los distintos invertebrados. Gracias a todo ello, además de emplear algunas presentaciones Power Point con fotos, animaciones y vídeos sobre el tema., logré hacer que las clases fuesen bastante más dinámicas y pude ver claramente si los alumnos comprendían lo que se estaba explicando y cuáles eran las dificultades que les iban surgiendo en las clases sobre el tema tratado.

Dado que también me interesaba emplear otras metodologías distintas a la tradicional para poder solo evaluar contenidos conceptuales, sino también hacer hincapié en las competencias clave, utilicé otras herramientas más innovadoras: la caza del tesoro y el trabajo cooperativo.

En primer lugar creé una caza del tesoro titulada: “Los insectos: ¿Son perjudiciales o beneficiosos para nosotros?”, que está alojada en el siguiente *link*: <http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/cazaver/4983>(Véase también el Anexo III).

Esta actividad fue diseñada a partir del recurso web [Webquest Creator 2](#) (Jorquera, 2015), empleando imágenes de *Google* libres de derechos y en las que estaba permitida la reutilización, así como recursos *web* que tenían un lenguaje claro y sencillo para que los alumnos de 1º de ESO lo pudieran comprender perfectamente.

El tema de la caza del tesoro era los beneficios de los insectos y con la realización de dicha actividad se pretendía que los alumnos conocieran por sí mismos dichos beneficios y pudieran resolver la idea alternativa relacionada con los perjuicios de los insectos.

Esta actividad se desarrolló en una sala de informática, en la que cada alumno tenía un ordenador para realizar la actividad de manera individual. Una vez que se explicó el fundamento de la actividad y se leyó en voz alta la introducción de la caza del tesoro, los alumnos comenzaron a visitar los recursos de la caza del tesoro para lograr responder a las siguientes preguntas:

- 1- ¿Cuáles son las funciones de las hormigas dentro de los ecosistemas?
- 2- ¿Para qué son utilizadas las mariquitas?
- 3- ¿Por qué las mariposas pueden ayudar a predecir los cambios en el clima?
- 4- ¿Qué información pueden suministrar los insectos a la investigación policial y a la entomología forense?
- 5- ¿Por qué algunos biólogos afirman que sin abejas no habría vida?

Tras responder a las preguntas planteadas, los alumnos respondieron a la “Gran pregunta: ¿Crees que los beneficios que pueden proporcionar los insectos para el ser humano y para la vida en el planeta Tierra son mayores que los perjuicios?”. Para ello, reflexionaron y expresaron su opinión en base a lo aprendido previamente.

Dado que los ordenadores de la sala de informática eran bastante antiguos y los teclados no funcionaban del todo bien, los alumnos contestaron a todas preguntas en una ficha (*Véase Anexo IV*) que debían completar a mano.

Para evaluar esta actividad se empleó una rúbrica (*Véase Anexo V*) en la que se evaluaba tanto la competencia digital, la competencia en comunicación lingüística (expresión escrita y comprensión lectora) y la competencia aprender a aprender, además de la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología.

La actividad 5 se realizó para fomentar el trabajo cooperativo y el respeto a los compañeros. Para ello, se empleó una dinámica 1-2-4, en la que cada grupo de cuatro personas debía llegar a un consenso para responder a la pregunta: “¿Son los insectos perjudiciales o beneficiosos para nosotros?”, siguiendo las pautas de este tipo de metodología y completando la ficha del *Anexo VI*.

Los grupos fueron formados de manera consensuada con la tutora para que fuesen heterogéneos entre sí y homogéneos entre los distintos grupos de la clase.

Para evaluar esta actividad se realizó una coevaluación de los alumnos (*Véase Anexo VII*), en la que ellos mismos debían completar una rúbrica en función de cómo habían trabajado sus compañeros de grupo (competencias sociales y cívicas) y cómo se habían expresado de manera oral delante de la clase (competencia en comunicación lingüística).

En el caso de la actividad 7 “¿Quién es quién?”, que no pudo realizarse, se trataba de una aplicación directa del empleo de claves dicotómicas de una manera más lúdica y como método de repaso para el examen escrito.

Para ello, los alumnos se tendrían que agrupar por parejas y cada uno de los alumnos debería tratar de descubrir el animal invertebrado que le había tocado a su pareja, viendo las imágenes del panel de juego (*Véase Anexo VIII*) y haciendo preguntas que solo se pueden responder con un sí o un no. Después de terminar una ronda del juego, cada alumno deberá describir con sus palabras el animal que le hubiera correspondido adivinar por medio de las preguntas, como forma de repasar todo lo estudiado dentro de la unidad didáctica.

V. EVALUACIÓN FINAL

Para llevar a cabo la evaluación de los alumnos, en primer lugar se consultaron los criterios de evaluación expuestos en la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo (*Véase Apartado f. Criterios de evaluación de la SECCIÓN IV. ACTIVIDADES*), para elaborar, a partir de los mismos, los procedimientos e instrumentos de evaluación y así poder evaluar al completo la propuesta didáctica.

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se utilizaron los procedimientos e instrumentos de evaluación expuestos en la *Tabla 3*. En concreto, se valoró el trabajo en clase y en casa desarrollado por los alumnos, su actitud hacia la materia y comportamiento en clase, así como el comportamiento que se ha tenido en el aula de informática a la hora de realizar la caza del tesoro (por medio de determinar el interés hacia la actividad y examinar si se han seguido las instrucciones expuestas por la profesora (*Véase Anexo V*)). Además, se valoraron también los exámenes realizados al final de la unidad (*Véase Anexo IX y X*) y las producciones realizadas por los alumnos en clase, a saber: las respuestas a las preguntas de la caza del tesoro (*Véase Anexo III y Anexo IV*) corregidas por medio de una rúbrica (*Véase Anexo V*), las coevaluaciones realizadas por los alumnos sobre la dinámica de grupo 1-2-4 (*Véase Anexo VII*), los ejercicios repaso y tablas comparativas (*Véase Anexo II*) y el Juego “¿Quién es quién?” (*Véase Anexo VIII*).

Tabla 3. Procedimientos e instrumentos de evaluación de la propuesta didáctica.

Procedimientos	Instrumentos de evaluación
Observación sistemática e intercambios orales con los alumnos	<ul style="list-style-type: none">• Diario de clase: Análisis de las tareas diarias realizadas por los alumnos en clase y en casa y de la actitud y participación de los alumnos en clase• Diálogos, debates y puestas en común en torno a trabajos y ejercicios realizados en clase• Rúbrica de evaluación de la Caza del tesoro (<i>Véase Anexo V</i>)
Pruebas específicas	<ul style="list-style-type: none">• Dos versiones de un mismo examen escrito de la unidad didáctica “Los animales invertebrados” (<i>Véase Anexo IX y Anexo X</i>)

Análisis de producciones de los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> Ficha para rellenar las respuestas de la caza del tesoro (<i>Véase Anexo IV</i>) y rúbrica de evaluación de la Caza del tesoro (<i>Véase Anexo V</i>) Rúbrica de coevaluación de la dinámica 1-2-4 (<i>Véase Anexo VII</i>)
---	--

Por todo ello, puede establecerse que la evaluación de la propuesta didáctica se trata de una evaluación sumativa, ya que se analizan los resultados obtenidos y permite hacer una valoración final sobre el grado de aprendizaje en que se encuentra el alumno; pero también formativa y continua, debido a se iban identificando las dificultades y los avances que se van produciendo en el aprendizaje para ir introduciendo las modificaciones que se consideren más apropiadas.

Por otro lado, Según la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, “Las orientaciones de la Unión Europea insisten en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento”. Por tanto, se ha tratado de evaluar a los alumnos durante toda la propuesta didáctica de las siguientes competencias clave:

- La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) se trabaja fomentando el sentido de la responsabilidad en relación a la conservación de los recursos naturales, el apoyo a la investigación científica y la valoración del conocimiento científico y así como de los criterios éticos asociados a éste. Por lo tanto, se ha trabajado en cada una de las sesiones de la propuesta didáctica, especialmente a través de las actividades de la caza del tesoro y la dinámica de grupo.
- La competencia en comunicación lingüística (CCL) en esta unidad didáctica se trabaja por medio de la expresión escrita y la comprensión lectora, principalmente al realizad la caza del tesoro, y la argumentación en público de los alumnos, a través de la dinámica de grupo 1-2-4.
- La competencia digital (CD) se desarrolla a través del uso creativo, crítico y seguro de las nuevas tecnologías para alcanzar los objetivos de aprendizaje realizando de manera adecuada la caza del tesoro.

- La competencia de aprender a aprender (CAA) se trabaja por medio de la reflexión sobre qué se ha aprendido, así como el esfuerzo por contarlo oralmente y por escrito en todas las actividades realizadas en la propuesta didáctica.
- Las competencias sociales y cívicas (CSC) se desarrollan a través de la utilización del trabajo cooperativo como metodología de aula durante la actividad de la dinámica de grupo.

En cuanto a los criterios de calificación empleados en esta propuesta, se muestran a continuación:

- Caza del tesoro: tiene un valor del 20% de la nota
- Dinámica de grupo 1-2-4: tiene un valor del 10% de la nota
- Actitud hacia la materia, participación y comportamiento en clase, trabajo en casa y clase, resolución de ejercicios: tiene un valor del 10% de la nota final
- Examen escrito: tiene un valor del 60% de la nota.

Al haber tres alumnos que no pudieron realizar la actividad de la dinámica de grupo, en lugar de valorar el examen escrito con un 60%, lo valoré con un 70% en estos alumnos.

Por otro lado, como no se pudo realizar el juego *¿Quién es quién?*, no se pudo evaluar. En el caso de que se hubiera podido realizar, habría sido una actividad de repaso englobada dentro del 10% de la nota de actitud y resolución de ejercicios en clase.

Aplicando todo lo expuesto anteriormente, los resultados obtenidos por los alumnos en cada una de las actividades realizadas son los que se muestran en la *Figura 1*.

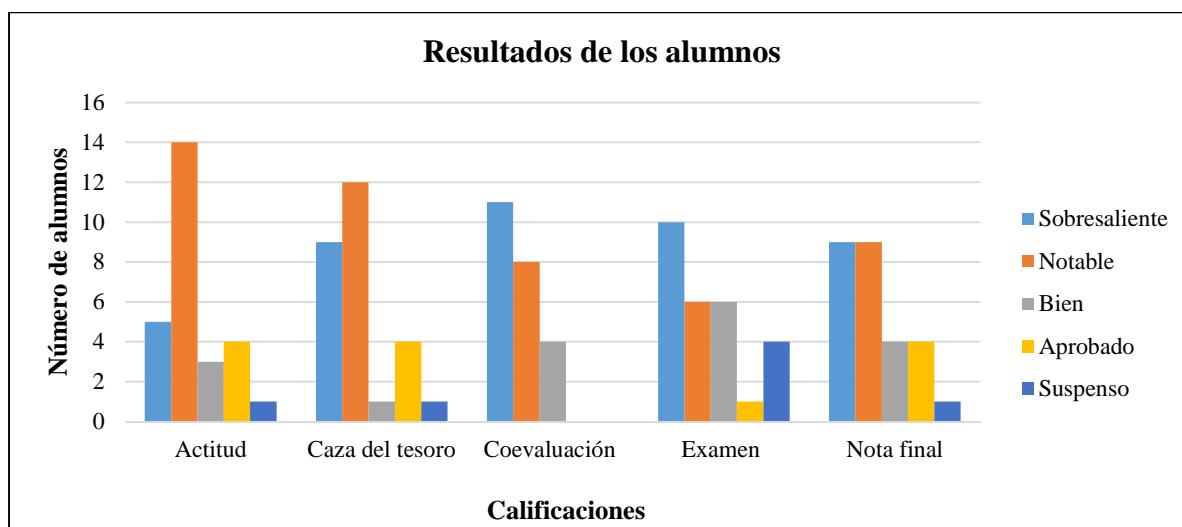


Figura 1. Resultados de los alumnos

En cuanto a la actitud en clase, eran alumnos, en general, muy participativos y con gran interés por las clases. Si bien es cierto, en ocasiones no respetaban el turno de palabra, pero poco a poco fueron mejorando en este aspecto. En lo que se refiere a la caza del tesoro, a pesar de que hubo algún fallo técnico con los ordenadores, los alumnos supieron desenvolverse en la actividad y realizarla con eficacia en la mayoría de los casos.

La dinámica de grupo al final fue un éxito, ya que tras haber trabajado los días previos el respeto a los compañeros, lograron llegar a un consenso con los miembros de sus equipos para responder a la pregunta de la dinámica de grupo y se respetaron unos a otros. Conjuntamente, realizaron la coevaluación de manera coherente y fueron críticos los unos con los otros, por lo que pude ver en clase.

Gracias a esta actividad logré integrar a un alumno que no intervenía en las clases magistrales de manera positiva, que tenía mal comportamiento y que no quiso realizar la caza del tesoro siguiendo mis pautas. Dicho estudiante fue uno miembro más de su equipo y trabajó adecuadamente.

En cuanto al examen, hubo 24 aprobados y los 4 alumnos que lo suspendieron tenían notas superiores a 4 puntos. Además, dos de ellos pudieron aprobar la unidad gracias a las notas obtenidas en el resto de actividades realizadas previamente. Por otro lado, cuatro alumnos sacaron más de 10 puntos en el examen, gracias a una pregunta extra que podía llegar a sumar hasta un punto de la nota. Dicha pregunta fue contestada, de manera más o menos adecuada, por todos los estudiantes.

VI. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

Después de poner en práctica la propuesta didáctica, es necesario hacer una evaluación de la misma y proponer aspectos a mejorar para su posible implementación en otros grupos de secundaria.

En líneas generales, considero que aunque evidentemente tendría que mejorar algunos aspectos de la propuesta, creo que esta es útil y que permite alcanzar los objetivos propuestos inicialmente.

En lo que se refiere a las clases magistrales, traté de que estas fueran muy participativas y los alumnos lo agradecieron, ya que les gusta mucho participar en las clases y hacer preguntas interesantes. De esta forma, también pude ver cuáles eran sus inquietudes para con los animales invertebrados y cuáles eran sus principales dificultades. Así pues, logré ir adaptándome cada vez más a las necesidades que se iban presentando.

Los alumnos no estaban acostumbrados a tener clases en las que el profesor empleara un Power Point, sino que en sus clases solamente empleaban el libro de texto. Por ello, decidí hacer esquemas y dibujos en la pizarra al mismo tiempo que les enseñaba fotos, animaciones y vídeos incluidos dentro del Power Point, para que de esta forma pudieran entender mejor la unidad didáctica. Pienso que complementar el uso de la pizarra con el Power Point puede ser muy beneficioso para comprender los conceptos y visualizar aspectos más abstractos que a veces no es posible entender solamente siguiendo el libro u observando los modelos descritos en dichos libros.

Para tratar de que pudieran relacionar las diferentes características presentes en cada uno de los tipos de animales invertebrados, todos los alumnos iban completando en su cuaderno una tabla comparativa (*Véase Anexo II*) que creo que les sirvió para tener a golpe de vista un resumen-esquema de los aspectos más importantes del tema.

En cuanto a las dos actividades más innovadoras de la propuesta didáctica (caza del tesoro y dinámica de grupo 1-2-4) pienso que han sido de gran utilidad para los alumnos porque los resultados han sido muy satisfactorios en ambas. Asimismo, creo que pueden ser actividades realmente extrapolables a otras clases del mismo o distinto nivel o materia.

En el caso de la caza del tesoro, casi todos los alumnos lograban transmitir lo leído, comprendido y aprendido previamente para dar respuesta a la gran pregunta y todos ellos hacían visible su cambio de perspectiva en torno a la idea alternativa que poseían previamente. Algunos mostraron que gracias a esta actividad habían logrado darse cuenta del potencial de los insectos y de la utilidad de los mismos para nosotros. Sin embargo, hubo dos personas que a pesar de ver las ventajas de la existencia de insectos, dejaron claro que “como había insectos perjudiciales que eran capaces de transmitir enfermedades (como por ejemplo el mosquito), era necesario exterminarlos”. Por ello, expliqué unas nociones básicas de equilibrio de ecosistemas antes de comenzar la dinámica de grupo, haciéndoles ver los problemas que puede ocasionar la exterminación de una especie. De esta forma, los dos alumnos citados, además del resto de sus compañeros, lograron argumentar que los insectos pueden ser beneficiosos o perjudiciales dependiendo del contexto y que en ningún caso se debe fomentar la extinción de cualquier especie.

Por otro lado, la dinámica de grupo también ayudó a que los alumnos respetasen el turno de palabra y llegasen a un consenso común. En sesiones previas, los alumnos eran tan participativos que no respetaban el turno de palabra, por lo que a veces ni se escuchaban. Por ello, pienso que esta actividad ha sido muy positiva para ellos y han dejado constancia que son capaces de trabajar de manera coherente y efectiva en equipo.

Por otra parte, al comentar los consensos a los que había llegado cada grupo de cuatro personas delante de los compañeros, se pusieron en la piel de la profesora e incluso mandaban callar a los grupos que todavía seguían debatiendo la pregunta propuesta en la actividad.

En cuanto a la forma de evaluar esta actividad basada en el trabajo cooperativo, se empleó una coevaluación, ya que es una buena forma de determinar aspectos que se nos pasan por alto a los profesores y permite a los alumnos ser críticos con la actuación de sus compañeros dentro del grupo (Rivera Muñoz, 2014; Rodríguez Gómez, Ibarra Sáiz, & García Jiménez, 2013).

En resumen, estas dos actividades innovadoras han ayudado a desarrollar competencias clave de los alumnos (competencia digital, competencia en comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia aprender a aprender y competencias sociales y cívicas), pero sobre todo han logrado hacer frente a una idea alternativa presente tanto en estos alumnos como en cualquier otro, así como en muchas personas adultas. Además, creo que estas actividades citadas han logrado ayudar

a los alumnos a ser más objetivos con lo que se desconoce y a escuchar y respetar las ideas de los demás.

En cuanto al examen escrito, decidí emplear preguntas muy variadas: preguntas muy concretas, opciones de respuesta fija y preguntas abiertas y una última pregunta opcional para subir nota (*Véase pregunta opcional del examen escrito del Anexo IX y Anexo X*). Gracias a esta última pregunta, que estaba relacionada con los aspectos trabajados en las actividades innovadoras, 4 alumnos fueron capaces de sacar más de un 10 en el examen.

Esta última pregunta fue contestada, mejor o peor redactada, por todos los alumnos, lo que indica que han aprendido que los insectos pueden ser beneficiosos para ser humano y las consecuencias que pueden producirse si se altera el equilibrio de estas especies en el ecosistema.

El examen tuvo 4 suspensos, pero las notas fueron superiores a 4 puntos sobre 10. No obstante, gracias a las actividades realizadas previamente y a la actitud en clase, 3 de ellos lograron superar el 5 en esta parte de la materia. Estos alumnos suelen suspender o aprobar de manera de manera muy límite la materia porque solo se evalúa la actitud y el examen escrito. Pienso que estas actividades u otras similares pueden ayudar a que alumnos que no sacan un sobresaliente en los exámenes puedan aprobar de manera eficaz la asignatura y desarrollar otras capacidades como la competencia digital o las competencias sociales y cívicas.

El alumno que no logró aprobar esta parte de la materia no se comportaba bien en clase y no quería atender a ningún tipo de explicación de la profesora. Sin embargo, en la actividad de trabajo cooperativo fue uno más del grupo y trabajó activamente. Por ello, creo que estas actividades pueden ayudar a que alumnos que no atienden en las clases magistrales, puedan llegar a aprender.

Un punto destacable en el propuesta es que la evaluación trató de ser lo más formativa posible para lograr ver las dificultades que presentaban los alumnos y así adaptarme en consecuencia a las necesidades del alumnado.

Un punto a mejorar de esta propuesta es haber podido realizar la actividad de la dinámica de grupo con los tres alumnos que habían faltado a clase ese día. De esta forma, los resultados y las conclusiones obtenidos de los mismos serían del todo completos. Pienso que este problema se podría haber subsanado si me hubieran permitido haber empezado a dar las clases a mí sola un poco antes.

Un factor muy limitante del desarrollo de la propuesta didáctica fue el tiempo, ya que empecé a dar las clases más tarde de lo esperado y, además, surgieron actividades complementarias de otras materias que me impidieron dar las clases. Por ello, me habría gustado que los alumnos hubieran podido realizar la actividad del “¿Quién es quién?” y hubieran podido repasar todo lo aprendido, así como trabajar con las claves dicotómicas de manera más aplicada y motivadora. Además, habría sido posible determinar si tenían alguna dificultad con el tema que no se hubiera podido detectar previamente.

En la última sesión hablé con cada uno de los alumnos sobre sus notas y les pedí que me comentasen si habían aprendido gracias a mis clases y si estaban contentos con sus resultados en función de su trabajo y esfuerzo. En general, todos ellos me comentaron que les habían gustado mis clases, en especial las animaciones que les iba poniendo para que entendiesen con conceptos más complejos del tema, así como las curiosidades que les iba comentando sobre la fisiología, etiología y forma de vida de los invertebrados. También me comentaron que tanto la actividad de la caza del tesoro como la de la dinámica de grupo les habían parecido muy interesantes y habían logrado ver que los insectos son fundamentales para el equilibrio de la vida en la Tierra, que muchos ellos son beneficiosos para el ser humano y que no hay que exterminarlos. Por tanto, con esta propuesta logré lo que me proponía, una mejora de la percepción de los animales invertebrados en alumnos de 12 y 13 años.

A pesar que los alumnos mostraron su opinión abiertamente sobre mis clases, pienso que un punto a mejorar en la propuesta didáctica habría sido realizar un cuestionario anónimo de evaluación de mi actuación docente para ver claramente los puntos fuertes y débiles de la propuesta didáctica.

Otra propuesta para mejorar la propuesta didáctica es haber podido realizarla en distintas aulas de 1º de ESO para poder establecer comparaciones en cuanto a resultados y ayudarme a detectar dificultades de llevarla a cabo. No obstante, esto fue imposible porque mi tutora no impartía clases en más de una clase de este nivel académico.

VII. CONCLUSIONES DEL MÁSTER

Para finalizar este trabajo, a continuación se muestra una serie de conclusiones propias extraídas a partir de mi paso por el Máster en Profesorado.

En primer lugar, he de decir que ha sido una experiencia muy gratificante, ya que he podido adentrarme en el mundo de la Educación desde una perspectiva distinta a la que podía tenía de partida. Por medio de las materias cursadas en el Máster he podido aprender de manera teórica cómo funciona el mundo educativo desde el ámbito psicológico, sociológico y legislativo.

Considero esencial el haber cursado este Máster, ya que he podido adquirir conocimientos que no había podido adquirir como científica y que creo que son muy necesarios para enfrentarme a dar clases a adolescentes. Pienso que es un Máster completo a la hora de tratar temas muy relevantes para la profesión docente. No obstante, hay ciertos aspectos repetitivos en diferentes materias que deberían solventarse, pero supongo que conforme pasen los años y los distintos departamentos se coordinen cada vez mejor, estos problemas podrán ser solucionados con eficacia. Asimismo, opino que la materia de *Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología* debería tener más horas a la semana para poder desarrollar de manera más eficaz la actividad de la “Programación didáctica”, dada su relevancia de cara a las oposiciones.

Un punto a mejorar en el Máster es el hecho de haber empezado tan tarde las clases, ya que en muchas materias hemos tenido que ir mucho más rápido de lo previsto y no se ha profundizado tanto como me habría gustado para entenderlo todo a la perfección. Además, éramos muchos alumnos en mi especialidad, por lo que a la hora de hacer trabajos fuera de clase, resultaba en muchas ocasiones realmente complicado al tener grupos de trabajo muy numerosos.

Un aspecto que creo que es muy favorable es el poder trabajar con compañeros de distintas especialidades en las materias optativas y con los alumnos de la especialidad de Física y Química en las materias comunes del primer cuatrimestre. Pienso que es muy enriquecedor y que nos ayuda a prepararnos para trabajar en los centros docentes con personas muy distintas que vienen de ramas del conocimiento muy diferentes.

Sin lugar a dudas, la experiencia más satisfactoria de este curso ha sido el asistir a los centros docentes, ya que permite tener una experiencia real de lo que es ser profesor o profesora. Los Practicum son muy adecuados en este Máster para comprobar fortalezas y debilidades de cada uno y así poder trabajar en ellas en un futuro.

En mi opinión, los periodos de prácticas han sido indispensables para completar mi formación y para poder poner en práctica todo lo aprendido en las clases teóricas del primer y segundo cuatrimestre. También me han hecho darme cuenta de se puede aprender mucho de los alumnos a los que se da clase.

Finalmente, este Máster, con sus pros y sus contras, me ha permitido cumplir el principal objetivo con el que comencé el curso: poder conocer el trabajo de los profesores en todos sus ámbitos. Por ello, ahora valoro más si cabe la actuación docente y pienso que todavía me falta por recorrer un gran camino en mi formación para poder estar al día de lo que demanda el mundo de la enseñanza en la actualidad.

En definitiva, a pesar de los momentos difíciles y en ocasiones estresantes durante el curso, termino con gran motivación y con muchas ganas de seguir formándome.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a. Referencias de Didáctica de las Ciencias

- Adell, J. (2003). Internet en el aula: a la caza del tesoro. *Edutec. Revista Electrónica*, 16.
- Barrena, J., Vila, J., & Puerto, F. (2013). Uso de las TICS para la adquisición de las competencias básicas y en la atención a la diversidad. *Trances*, 5(6), 593-620.
- Barrow, L. H. (2002). What do elementary students know about insects? *Journal of Elementary Science Education*, 14(2), 51-56.
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química*, 15(3), 210-217.
- Braund, M. (1998). Trends in children's concepts of vertebrate and invertebrate. *Journal of Biological Education*, 32(2), 112-118.
- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las Ciencias*, 369-380.
- Clinici, A. (2013). Turkish high school students' ideas about invertebrates: General characteristics and classification. *International Journal of Environmental & Science Education*, 8, 645-661.
- Cros Alavedra, A. (1996). La clase magistral. *El aprendizaje de la comunicación en las aulas*, 209-224.
- Domingo, M., & Marquès, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, XIX (37), 169-175.
- Drissner, J. R., Haase, H.-M., Wittig, S., & Hille, K. (2013). Short-term environmental education: long-term effectiveness? *Journal of Biological Education*.
- Fragueiro Barreiro, M. S., Muñoz Prieto, M. M., & Soto Fernández, J. R. (2012). 1-2-4. Una técnica de aprendizaje cooperativo sencilla aplicada al área de conocimiento del medio natural, social y cultural. *Innovación Educativa* (22), 87-96.

- Furió, C., Solbes, J., & Carrascosa, J. (2006). Ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. *Alambique*(48), 64-77.
- Guzmán-Mendoza, R. (2010). Los insectos: antiguos constructores del mundo. *Elementos*, 79, 29-33.
- Guzmán-Mendoza, R., Calzontzi-Marín, J., Salas-Araiza, M. D., & Martínez-Yáñez, R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta zoológica mexicana*, 32(3), 370-379.
- Ingram, E., & Golick, D. (2015). The six-legged subject: Insect incorporation in high school biology classrooms. *Department of Entomology, University of Nebraska-Lincoln*.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (1994). Cooperative Learning in the Classroom. El aprendizaje cooperativo en el aula. *Buenos Aires: Paidós*.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de Innovación Educativa*, 20, 20-30.
- Mateos Jiménez, A. (1998). Concepciones alternativas sobre algunas especies animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías. Dificultades de aprendizaje asociadas. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 147-157.
- Ortiz, A. (2004). La metodología del webquest en el proceso de aprendizaje/enseñanza. *Barcelona: Edutec*.
- Prior Español, A., & Mazas Gil, B. (2016). Aprendiendo las características de los animales invertebrados con claves dicotómicas. *Aula de innovación educativa*(225), 42-47.
- Prokopa, P., Prokopa, M., & Tunnicliffe, S. D. (2008). Effects of Keeping Animals as Pets on Children's Concepts of Vertebrates and Invertebrates. *International Journal of Science Education*, 30(4), 431-449.
- Rivera Muñoz, J. L. (2014). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Investigación Educativa*, 8(14), 47-52.
- Rodríguez Gómez, G., Ibarra Sáiz, M. S., & García Jiménez, E. (2013). Autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas. *Revista de Investigación en Educación*, 11(2), 198-210.

- Rodríguez, L. M., Gutiérrez, F. A., & Molledo, J. (1992). Una propuesta integral de evaluación en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 254-267.
- Romero Ortiz, M. D. (2012). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la gestión del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, III(2).
- Servicio de Innovación Educativa Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *El Método del Caso*. Obtenido de <https://innovacioneducativa.upm.es/guias/MdC-guia.pdf>
- Shepardson, D. P. (2002). Bugs, butterflies, and spiders: Children's understandings about insects. *International Journal of Science Education*, 627-643.
- Velasco, J. M. (1991). ¿Cuándo un ser vivo puede ser considerado animal? Análisis de las concepciones alternativas del alumnado acerca del significado de "animal". *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1).
- Vidal López, M., Yebra Ferro, M., & Membiela Iglesia, P. (2017). Concepciones sobre el mundo invertebrado de estudiantes de Educación Secundaria y maestros de Educación Primaria en formación. *XXX Congreso de ENCIGA (Ensinantes de Ciencias de Galicia)*. Santiago de Compostela.
- Wagler, R., & Wagler, A. (2012). External insect morphology: A negative factor in attitudes toward insects and likelihood of incorporation in future science education settings. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 313-325.

b. Referencias legislativas

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*. 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp. 17158-17207.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*. 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858-97921.
- Orden ECD/1361/2015, de 3 de julio, por la que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y se regula su implantación, así como la evaluación

continua y determinados aspectos organizativos de las etapas. *Boletín Oficial del Estado*. 9 de julio de 2015, núm. 163, pp. 56936-56962.

Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*. 2 de junio de 2016, núm. 105, pp. 12640-13458.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. 29 de enero de 2015, núm. 25, pp. 6986-7003.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. 3 de enero de 2015, núm. 3, pp. 169-546.

Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*. 10 de diciembre de 2016, núm. 298, pp. 86168-86174.

Resolución de 7 de diciembre de 2016, del Director General de Planificación y Formación Profesional por la que se concreta la evaluación en Educación Secundaria Obligatoria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón para el curso 2016-2017. *Boletín Oficial de Aragón*. 28 de diciembre de 2016, núm. 248, pp. 33370-33432.

c. Otras referencias bibliográficas

Asociación española de Entomología. (s.f.). *Acción Formativa: "Los insectos: piezas clave para la conservación de la biodiversidad"*. Recuperado el 1 de Abril de 2018, de <http://www.entomologica.es/index.php?a=ea&d=udidacticas>

Jorquera, M. A. (2015). *Webquest Creator* 2. Obtenido de <http://www.webquestcreator2.com/majwq/>

IX. ANEXOS

a. Anexo I. Apéndice







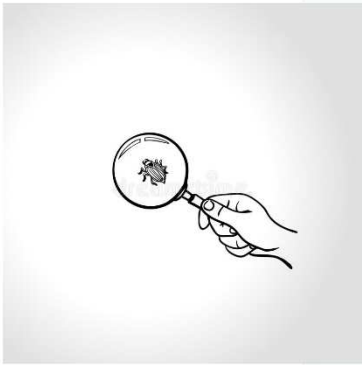
Abreviaturas/Siglas	Significado
BOA	Boletín Oficial del Aragón
BOE	Boletín Oficial del Estado
CAA	Competencia de aprender a aprender
CC	Competencias clave
CCL	Competencia en comunicación lingüística
CD	Competencia digital
CMCT	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
CSC	Competencias sociales y cívicas
ECD	Educación, Cultura y Deporte
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
LOE	Ley Orgánica de Educación
LOMCE	Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación

b. Anexo II. Cuadro comparativo de los distintos tipos de invertebrados

	Poríferos	Cnidarios	Anélidos	Moluscos	Equinodermos	Artrópodos
Ejemplos						
Simetría						
Tipo de alimentación						
Respiración						
Órganos de los sentidos						
Reproducción						
Otras características importantes						

c. Anexo III. Caza del tesoro

<http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/cazaver/4983>

INTRODUCCIÓN		
<p>Los insectos, ¿son perjudiciales o beneficiosos para nosotros?</p> <p>BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA SECUNDARIA</p> <p>INTRODUCCIÓN PREGUNTAS RECURSOS LA GRAN PREGUNTA EVALUACIÓN</p> <h3>INTRODUCCIÓN</h3> <p>Los insectos se encuentran en todas partes del mundo y están presentes en todo tipo de ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos. Además, representan el 70% de las especies animales conocidas de nuestro planeta.</p> <p>Es cierto que cuando pensamos en ellos solamente tenemos presente lo molestos que pueden llegar a ser o el disgusto o miedo que nos provoca su presencia. Sin embargo, aunque estos pequeños invertebrados tengan tan mala "fama", se sabe que pueden llegar a ser más importantes para el medio ambiente y para nosotros de lo que realmente creemos.</p> <div></div> <p>Imagina que eres un apasionado del mundo de los insectos y que quieres convertirte en un excelente entomólogo (experto en insectos). Para ello, debes investigar y buscar información en los recursos y <i>links</i> de esta Caza del Tesoro y responder adecuadamente a las preguntas que se plantean.</p> <p>Finalmente, responde a la "Gran pregunta" con lo que has aprendido en esta Caza del tesoro y demuestra tu experiencia como entomólogo.</p> <p>¡Mucha suerte!</p> <div></div>		

PREGUNTAS

Los insectos, ¿son perjudiciales o beneficiosos para nosotros?

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA SECUNDARIA

INTRODUCCIÓN PREGUNTAS RECURSOS LA GRAN PREGUNTA EVALUACIÓN

PREGUNTAS

Responde a las siguientes preguntas planteadas usando los enlaces presentes en esta "Caza del Tesoro".

- 1- ¿Cuáles son las funciones de las hormigas dentro de los ecosistemas?
- 2- ¿Para qué son utilizadas las mariquitas?
- 3- ¿Por qué las mariposas pueden ayudar a predecir los cambios en el clima?
- 4- ¿Qué información pueden suministrar los insectos a la investigación policial y a la entomología forense?
- 5- ¿Por qué algunos biólogos afirman que sin abejas no habría vida?

NOTA: Si empleas otras páginas web para la búsqueda de respuestas, debes indicarlo al entregar el ejercicio.

RECURSOS

Los insectos, ¿son perjudiciales o beneficiosos para nosotros?

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA SECUNDARIA

INTRODUCCIÓN PREGUNTAS RECURSOS LA GRAN PREGUNTA EVALUACIÓN

RECURSOS

La importancia de las hormigas:

- <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-las-hormigas-143.html>

Utilidad de la mariquita:

- https://www.botanical-online.com/animales/utilidad_mariquitas.htm

Sin estos 5 animales el ser humano no podría sobrevivir (5. Mariposas):

- <http://www.upsocl.com/verde/sin-estos-5-animales-el-ser-humano-no-podria-sobrevivir/>

Los insectos... ¿enemigos o aliados del ser humano? (Investigación científica, medicina y entomología forense):

- <http://www.hablandodeciencia.com/articulos/2014/06/16/los-insectos-enemigos-o-aliados-del-ser-humano/>

Curiosidades, ciencia y naturaleza de las abejas:

- <https://www.muyinteresante.es/naturaleza/fotos/curiosidades-ciencia-y-naturaleza-de-las-abejas/abejas-curiosidades-13>

LA GRAN PREGUNTA

Los insectos, ¿son perjudiciales o beneficiosos para nosotros?

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA SECUNDARIA

INTRODUCCIÓN PREGUNTAS RECURSOS LA GRAN PREGUNTA EVALUACIÓN

LA GRAN PREGUNTA

En base a todo lo que has investigado para responder a las preguntas, trata de **justificar la respuesta** de esta "Gran Pregunta".

¿Crees que los beneficios que pueden proporcionar los insectos para el ser humano y para la vida en el planeta Tierra son mayores que los perjuicios?

(Justifica tu respuesta en unas 10 líneas)



d. Anexo IV. Ficha para rellenar las respuestas de la caza del tesoro

Nombre y apellidos:

CAZA DEL TESORO

LOS INSECTOS: ¿SON PERJUDICIALES O BENEFICIOSOS PARA NOSOTROS?

<http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/cazaver/4983>

<i>PREGUNTAS:</i>
1. ¿Cuáles son las funciones de las hormigas dentro de los ecosistemas?
2. ¿Para qué son utilizadas las mariquitas?
3. ¿Por qué las mariposas pueden ayudar a predecir los cambios en el clima?
4. ¿Qué información pueden suministrar los insectos a la investigación policial y a la entomología forense?

5. ¿Por qué algunos biólogos afirman que sin abejas no habría vida?

LA GRAN PREGUNTA:

¿Crees que los beneficios que pueden proporcionar los insectos para el ser humano y para la vida en el planeta Tierra son mayores que los perjuicios?

(Justifica tu respuesta en unas 10 líneas)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿Has empleado algún otro recurso para responder a las preguntas o a la gran pregunta?

En caso afirmativo, escribe la dirección *web* a continuación.

.....

.....

e. Anexo V. Rúbrica de evaluación de la caza del tesoro

	4	3	2	1
Contenido	El alumno demuestra un completo entendimiento del tema	El alumno demuestra un buen entendimiento del tema	El alumno demuestra un buen entendimiento de partes del tema	El alumno no parece entender muy bien el tema
Comprensión lectora	El alumno contesta con precisión todas las preguntas planteadas	El alumno contesta con precisión casi todas las preguntas planteadas	El alumno contesta con precisión solo algunas de las preguntas planteadas	El alumno no contesta con precisión prácticamente ninguna de las preguntas planteadas
Respuesta a la gran pregunta	El alumno responde de manera perfectamente argumentada y utilizando ideas propias	El alumno responde con buenos argumentos y utilizando algunas ideas propias y otras extraídas de los recursos empleados previamente	El alumno responde de forma poco argumentada y/o copiando directamente ideas de los recursos facilitados	El alumno no responde de manera argumentada
Redacción	Es muy cuidadoso en la redacción y no comete errores ortográficos ni gramaticales	Es bastante cuidadoso en la redacción y comete pocos errores ortográficos y/o gramaticales	Es poco cuidadoso en la redacción y comete bastantes errores ortográficos y/o gramaticales	No es cuidadoso en la redacción y comete muchos errores ortográficos y/o gramaticales

Manejo de las TIC	El alumno presenta una gran capacidad para manejar las TIC y navega a través de los sitios fácilmente y sin asistencia.	El alumno presenta bastante capacidad para manejar las TIC y navega a través de los sitios casi sin ayuda	El alumno presenta suficiente capacidad para manejar las TIC pero navega a través de los sitios con necesidad de ayuda	El alumno no presenta capacidad alguna para manejar las TIC y navega a través de los sitios con necesidad de mucha ayuda
Búsqueda de información online	Usa con éxito enlaces sugeridos en la caza del tesoro para encontrar información, además de enlaces adicionales	Usa con éxito enlaces sugeridos en la caza del tesoro para encontrar información, pero no emplea enlaces adicionales	Usa con suficiente éxito enlaces sugeridos en la caza del tesoro para encontrar información y no emplea enlaces adicionales	Usa con poco éxito los enlaces sugeridos en la caza del tesoro para encontrar información y no emplea enlaces adicionales
Interés por el tema	El alumno siempre muestra mucho interés y curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar	El alumno muestra bastante interés y curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar	El alumno muestra poco interés y curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar	El alumno no muestra ni interés ni curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar
Seguimiento de instrucciones	Sigue la secuencia de la caza del tesoro realizándola con efectividad	Sigue la secuencia de la caza del tesoro realizándola con bastante efectividad	Sigue la secuencia de la caza del tesoro realizándola poca efectividad y en el menor tiempo.	No sigue la secuencia de la caza del tesoro y no la realiza con efectividad

g. Anexo VII. Coevaluación de la dinámica de grupo 1-2-4

COEVALUACIÓN

Después de responder a la pregunta entre todos, tienes que evaluar la actuación de tus compañeros de grupo durante la actividad, es decir, tienes que hacer una “coevaluación”.

Evalúa a tus compañeros de equipo con notas del 1 al 3 en función de cómo hayan trabajado individualmente dentro del grupo de trabajo.

	NOMBRES DE LOS COMPAÑEROS DEL GRUPO		
	Nombre	Nombre	Nombre
Ha compartido ideas y opiniones con los compañeros			
Ha realizado aportaciones eficaces para resolver el ejercicio			
Ha respetado la opinión de sus compañeros			
Ha participado activamente en la exposición del consenso delante del resto de compañeros de clase			

Justifica tus respuestas a continuación.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

h. Anexo VIII. Panel del juego “¿Quién es quién?” sobre invertebrados



i. Anexo IX. Prueba escrita Opción A

PRUEBA ESCRITA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA (1º ESO)	Fecha: 14/05/2018
Unidad Didáctica 5: LOS ANIMALES INVERTEBRADOS	<u>Calificación final:</u>
• Nombre y apellidos:	

NOTA: Se descontará 0.1 puntos por cada falta de ortografía, pudiendo llegar hasta 1 punto como máximo.

1. (1 punto) Determina el tipo de simetría que tienen los siguientes animales:

- a. Erizo de mar:
- b. Esponja:
- c. Medusa:
- d. Mosca:
- e. Babosa:

2. (1 punto) Completa la siguiente tabla sobre los grupos de invertebrados.

Grupo de invertebrados	Características	Ejemplo
	Invertebrados que poseen tentáculos con células urticantes llamadas cnidoblastos	
	Invertebrados acuáticos más sencillos que existen, que son sésiles y que no tienen órganos de los sentidos	
	Invertebrados que no tienen concha y que se desplazan gracias a sus sifones y a sus tentáculos	
	Invertebrados que no tienen cabeza, pero sí que tienen un esqueleto calcáreo sobre el que pueden desarrollar espinas	

3. (1 punto) Explica dos diferencias que existan entre los cnidarios con forma de medusa y los cnidarios con forma de pólip.

4. (1.5 puntos) Escribe en los recuadros el nombre de las partes del cuerpo de los poríferos. A continuación, explica los procesos de respiración y alimentación de los poríferos.

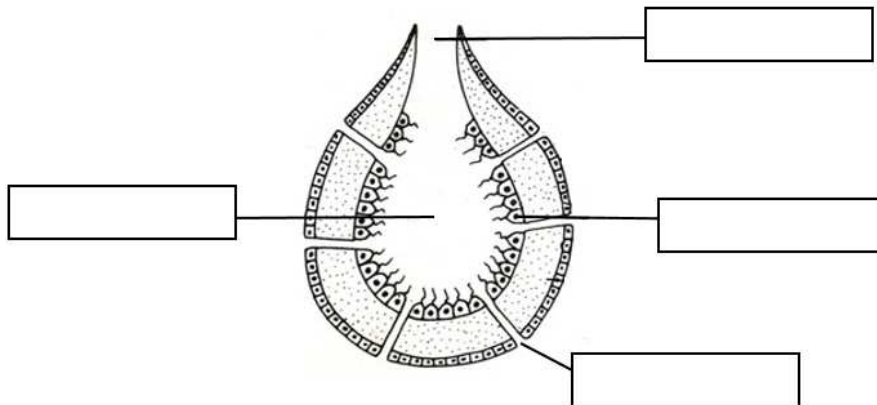


Figura modificada extraída de <http://chaliman20.blogspot.com/2008/12/porifera-caractersticas-generales-una.html>

5. (1 punto) Responde a las siguientes preguntas sobre los anélidos:

- ¿Qué tipo de simetría tienen los anélidos?
- ¿Cómo es el cuerpo de los anélidos?
- ¿Qué son las quetas?
- ¿Qué tipo de respiración tienen los anélidos terrestres?

6. (1 punto) Determina si las siguientes oraciones sobre los equinodermos son verdaderas o falsas. En caso de ser falsas justifica por qué.

- a. Los equinodermos son animales marinos.
- b. Los equinodermos son animales que pueden tener simetría bilateral o cuerpo asimétrico.
- c. Los equinodermos solamente respiran por branquias.
- d. Las estrellas de mar son capaces de amputarse un brazo lesionado y regenerarlo en unos meses.

7. (1 punto) Responde a las siguientes preguntas relacionadas con los moluscos:

- a. ¿Qué tipo de respiración tienen los moluscos terrestres?
- b. ¿Qué tipo de respiración tienen los moluscos acuáticos?
- c. ¿Qué es la rádula y para qué sirve?
- d. ¿Cómo se desplazan los bivalvos?

8. (1 punto) Nombra y explica los dos tipos de metamorfosis que pueden experimentar los insectos.

9. (1 puntos) Completa el siguiente cuadro comparativo sobre las diferencias existentes entre los distintos tipos de artrópodos.

	Partes en las que está dividido el cuerpo	Número de patas
Arácnidos		
Crustáceos		
Miriápodos		
Insectos		

10. (0.5 puntos) Rodea la opción correcta en cada uno de los siguientes apartados.

Los arácnidos son animales que: a. Tienen dos antenas b. Tienen ojos compuestos c. Tienen quelíceros	Los miriápodos poseen dos antenas, al igual que: a. Los insectos b. Los crustáceos c. Los arácnidos
Los artrópodos terrestres poseen: a. Respiración branquial b. Respiración traqueal c. Respiración cutánea	La langosta y el cangrejo son animales que pertenecen al grupo de los: a. Bivalvos b. Crustáceos c. Insectos

(1 punto) PREGUNTA OPCIONAL PARA SUBIR NOTA

Como ya sabes, los insectos se encuentran en todas partes del planeta y representan el 70% de las especies animales conocidas de nuestro planeta. Ya hemos estado estudiado que los insectos pueden tener algunos beneficios tanto para el ser humano como para el planeta.

Responde a las siguientes cuestiones:

- Cita el nombre de tres insectos y los beneficios que pueden aportar al ser humano.
- Explica qué ocurriría si alguno de ellos se extinguiese.

j. Anexo X. Prueba escrita Opción B

PRUEBA ESCRITA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA (1º ESO)	Fecha: 14/05/2018
Unidad Didáctica 5: LOS ANIMALES INVERTEBRADOS	<u>Calificación final:</u>
• Nombre y apellidos:	

NOTA: Se descontará 0.1 puntos por cada falta de ortografía, pudiendo llegar hasta 1 punto como máximo.

1. (1 punto) Determina el tipo de simetría que tienen los siguientes animales:

- a. Esponja:
- b. Erizo de mar:
- c. Babosa:
- d. Medusa:
- e. Mosca:

2. (1 punto) Completa la siguiente tabla sobre los grupos de invertebrados.

Grupo de invertebrados	Características	Ejemplo
	Invertebrados que no tienen concha y que se desplazan gracias a sus sifones y a sus tentáculos	
	Invertebrados que no tienen cabeza, pero sí que tienen un esqueleto calcáreo sobre el que pueden desarrollar espinas	
	Invertebrados que poseen tentáculos con células urticantes llamadas cnidoblastos	
	Invertebrados acuáticos más sencillos que existen, que son sésiles y que no tienen órganos de los sentidos	

3. (1 punto) Explica dos diferencias que existan entre los cnidarios con forma de medusa y los cnidarios con forma de pólipo.

4. (1.5 puntos) Escribe en los recuadros el nombre de las partes del cuerpo de los poríferos. A continuación, explica los procesos de respiración y alimentación de los poríferos.

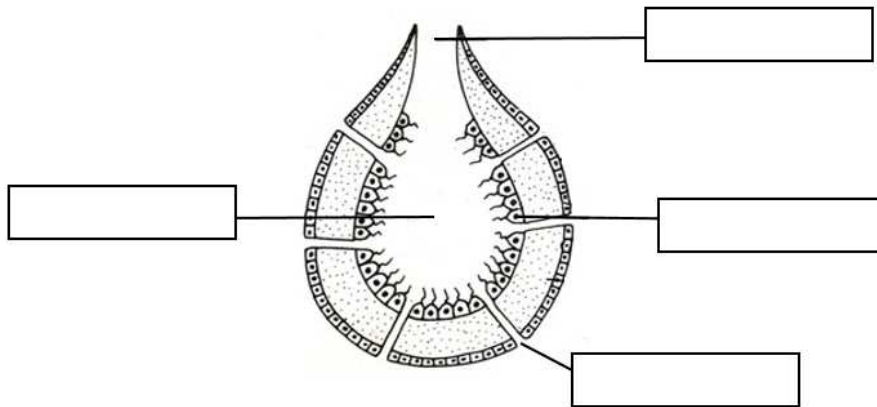


Figura modificada extraída de <http://chaliman20.blogspot.com/2008/12/porifera-caractersticas-generales-una.html>

5. (1 punto) Responde a las siguientes preguntas sobre los anélidos:

- ¿Cómo es el cuerpo de los anélidos?
- ¿Qué tipo de simetría tienen los anélidos?
- ¿Qué tipo de respiración tienen los anélidos terrestres?
- ¿Qué son las quetas?

6. (1 punto) Determina si las siguientes oraciones sobre los equinodermos son verdaderas o falsas. En caso de ser falsas justifica por qué.

- a. Los equinodermos son animales que pueden tener simetría bilateral o cuerpo asimétrico.
- b. Los equinodermos son animales marinos.
- c. Las estrellas de mar son capaces de amputarse un brazo lesionado y regenerarlo en unos meses.
- d. Los equinodermos solamente respiran por branquias.

7. (1 punto) Responde a las siguientes preguntas relacionadas con los moluscos:

- a. ¿Qué tipo de respiración tienen los moluscos acuáticos?
- b. ¿Qué tipo de respiración tienen los moluscos terrestres?
- c. ¿Cómo se desplazan los bivalvos?
- d. ¿Qué es la rádula y para qué sirve?

8. (1 punto) Nombra y explica los dos tipos de metamorfosis que pueden experimentar los insectos.

9. (1 puntos) Completa el siguiente cuadro comparativo sobre las diferencias existentes entre los distintos tipos de artrópodos.

	Partes en las que está dividido el cuerpo	Número de patas
Arácnidos		
Crustáceos		
Miriápodos		
Insectos		

10. (0.5 puntos) Rodea la opción correcta en cada uno de los siguientes apartados.

La langosta y el cangrejo son animales que pertenecen al grupo de los: a. Bivalvos b. Crustáceos c. Insectos	Los artrópodos terrestres poseen: a. Respiración branquial b. Respiración traqueal c. Respiración cutánea
Los miriápodos poseen dos antenas, al igual que: a. Los insectos b. Los crustáceos c. Los arácnidos	Los arácnidos son animales que: a. Tienen dos antenas b. Tienen ojos compuestos c. Tienen quelíceros

(1 punto) PREGUNTA OPCIONAL PARA SUBIR NOTA

Como ya sabes, los insectos se encuentran en todas partes del planeta y representan el 70% de las especies animales conocidas de nuestro planeta. Ya hemos estado estudiado que los insectos pueden tener algunos beneficios tanto para el ser humano como para el planeta.

Responde a las siguientes cuestiones:

- Cita el nombre de tres insectos y los beneficios que pueden aportar al ser humano.
- Explica qué ocurriría si alguno de ellos se extinguiese.