



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Máster

Modelizando invertebrados en 1º ESO

Modeling Invertebrates in 1º ESO

Autor/es

Michelle Paez Barro

Director/es

María José Saez Bondía

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Año 2022-2023

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
	A. Contexto del centro .....	1
	B. Presentación personal y trayectoria académica y profesional .....	2
II.	ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN .....	2
	A. Actividad 1: construcción de claves dicotómicas .....	2
	B. Actividad 2: modelización de proteínas con plastilina .....	4
III.	PROPUESTA DIDÁCTICA .....	5
	A. Título y nivel educativo .....	5
	B. Evaluación inicial .....	5
	➤ Revisión bibliográfica .....	5
	➤ Evaluación inicial: instrumentos para la evaluación inicial y resultados e implicaciones .....	6
	C. Fundamentación teórica .....	8
IV.	ACTIVIDADES .....	9
	A. Contexto del aula y participantes .....	9
	B. Actividades realizadas .....	10
	1. Actividad 1: uso de claves de identificación para clasificar taxonómicamente los invertebrados.....	13
	➤ Objetivos didácticos	
	➤ Relación curricular	
	➤ Descripción de la actividad	
	➤ Instrumentos y procedimientos de la evaluación	
	2. Actividad 2: modelización y creación de vídeos explicativos.....	18
	➤ Objetivos didácticos	
	➤ Relación curricular	
	➤ Descripción de la actividad	
	➤ Instrumentos y procedimientos de la evaluación	
V.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE .....	25
VI.	ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA .....	27
VII.	CONSIDERACIONES FINALES.....	29
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
IX.	ANEXOS.....	33

<b>Nombre del alumno</b>	Michelle Paez Barro
<b>Directora del TFM</b>	María José Saez
<b>Tutor del Centro de Prácticas II</b>	Rocío de Torre y Noelia Mazas
<b>Centro Educativo</b>	Colegio Santo Domingo de Silos (Zaragoza)
<b>Curso en el que se desarrolla la propuesta</b>	1º de ESO
<b>Bloque de contenidos</b>	Bloque de saberes D (seres vivos- la célula)
<b>Título de la propuesta</b>	Modelizando invertebrados en 1º ESO

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente memoria no solo expone, sino que además fundamenta y evalúa la propuesta de actividades desarrollada y aplicada durante el periodo del Prácticum II. En este caso, la actividad ha sido impartida en el curso de primero de la ESO, concretamente en las aulas de primero A y primero E. La actividad propuesta se encuentra dentro de la asignatura de Biología y Geología, siendo más exactos, dentro del bloque de saberes D (seres vivos – la célula) en el cual se explica la clasificación de los invertebrados en grupos taxonómicos.

En esta memoria se describirá en primer lugar el contexto del centro en el cual se realizaron los prácticos I y II, los análisis didácticos de las dos actividades realizadas en las asignaturas del máster y su aplicación en el prácticum.

Finalmente, se explicarán las propuestas didácticas y las actividades realizadas seguidas del análisis de los resultados de aprendizaje, el análisis crítico de la propuesta y las propuestas de mejora.

Con esta propuesta didáctica se quiere mostrar la importancia de los invertebrados en nuestro día a día mediante metodologías como son el aprendizaje cooperativo y la modelización. Dichas metodologías buscan despertar el interés de los alumnos en una asignatura como es la biología integrando la teoría en contextos que motiven al alumnado.

### **A. Contexto del centro**

El Colegio Obra Diocesana Santo Domingo de Silos es un centro educativo, confesional, de iniciativa privada y católico de enseñanza que tiene como fin la educación integral de los alumnos y cuyo titular es la Obra Diocesana Santo Domingo de Silos, fundación canónica pública erigida en la Diócesis de Zaragoza el 8 de enero de 1965, con personalidad jurídica propia y plena capacidad y autonomía reconocidas por la legislación vigente.

La comunidad educativa es fruto de la integración armónica de todos los elementos que intervienen en el Centro: Entidad Titular, alumnos, profesores, personal de administración y servicios y padres de alumnos. En él se pueden cursar desde Educación infantil hasta Bachillerato o formación profesional.

El centro, se sitúa en la calle Amistad del Barrio de Las Fuentes. Dicho distrito cuenta con una superficie de 6,31 km<sup>2</sup> y una población en torno a 42.192 habitantes (6,04% de los habitantes de Zaragoza). El número de inmigrantes se ha visto incrementado en el barrio de “las Fuentes” y por ello, el centro acoge a alumnos de origen social, cultural y económico muy diversos. Algunos alumnos proceden de familias trabajadoras de clase media, otros se ven afectados por situaciones de exclusión social por pobreza, paro o pertenencia a etnias. De hecho, un 20-30% del alumnado (dependiendo de los niveles) procede de otros países como China, Rumanía, Senegal, Guinea, Ecuador.

Esta diversidad de alumnado se refleja en las aulas y en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Implica una enseñanza personalizada y adaptada a las diversas necesidades de los alumnos.

El centro dispone de diferentes salas de ordenadores organizadas de modo que los alumnos puedan hacer uso individual de los dispositivos. Además, dichas salas constan de un proyector y ordenador central para impartir la docencia. A su vez, presenta tres laboratorios: el de biología; el de química; y el de física en los cuales se pueden realizar experimentos y observaciones.

## **B. Presentación personal y trayectoria académica y profesional**

Mi nombre es Michelle Paez Barro y nací en Ciudadela de Menorca en 1997.

Desde pequeña, siempre había querido ser veterinaria o profesora. Es por ello que empecé a estudiar la carrera de veterinaria y compaginaba el estudio a la vez que impartía clases particulares. Poco a poco me fui dando cuenta que me gustaba la docencia y una vez terminada la carrera, tras dos años de haber trabajado en la veterinaria, decidí realizar el máster de profesorado.

Todos los veranos, desde primero de carrera, estuve realizando prácticas en una clínica veterinaria y también acompañé durante dos meses a un herrador. A su vez, durante el curso escolar, estuve realizando prácticas en una empresa de innovación, desarrollo e investigación, participé en un internado en pequeños rumiantes y finalmente realicé un internado en anatomía patológica dos años más.

Al terminar la carrera, estuve realizando prácticas durante tres meses con un veterinario especializado en clínica equina y nada más terminar, empecé a trabajar en dos clínicas veterinarias a la vez y alguna que otra sustitución.

Mientras estuve trabajando de veterinaria (incluso ahora), muchas veces me sentí agotada mental y emocionalmente. Sin embargo, mientras impartía clases, me sentía muy motivada, buscando actividades que aumentaran también la motivación del alumnado, lo que me generaba una enorme paz mental. Es por ello que siento que tal vez, es momento de cambiar de rumbo la carrera profesional y unir mis dos pasiones.

Para finalizar, espero que el haber cursado este máster me abra, no solo una puerta más en el ámbito laboral, sino que me permita embarcarme en este viaje de la enseñanza.

## **II. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM**

Para el desarrollo de la propuesta de actividad planteada y desarrollada en el presente TFM, me he basado en dos actividades realizadas en las asignaturas del máster. Ambas actividades fueron realizadas en la asignatura de Diseño de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología, temporalizadas en el 2º semestre. Dichas actividades se describirán a continuación:

### **A. Actividad 1: construcción de claves dicotómicas**

La primera actividad estaba compuesta por tres subapartados: la realización de un árbol de clasificación y una clave dicotómica para la identificación de clavos y tornillos; el intercambio de dicha clave con otro grupo para evaluar la clave construida; y finalmente el análisis crítico de la actividad.

Una clave dicotómica es una herramienta que nos permite comparar, clasificar e identificar diferentes elementos. Ante cualquier carácter, existen dos caminos excluyentes, de los cuales se debe aceptar una opción y, por consiguiente, rechazar la otra. Por ejemplo, “con alas” o “sin alas”, lleva al alumno a una nueva dicotomía que se resolverá del mismo modo hasta llegar al nombre del ejemplar que se quiere identificar. Por ello, es necesario conocer las características de dicho elemento (Sáez y Aragüés, 2019).

En primer lugar, se deben observar los elementos a clasificar y establecer las características que lo diferencian del resto para poder establecer unos criterios de clasificación. En este caso, se proporcionó a cada grupo (3-4 personas) un conjunto de clavos y tornillos de distintos tipos.

Tras observar las piezas y determinar sus características desde las generales a las más exclusivas de cada pieza, se establecieron unos criterios de clasificación utilizados en la construcción del árbol de clasificación.

De este modo, fuimos clasificando los elementos dividiéndolos sucesivamente en dos grupos excluyentes hasta separar e identificarlos todos con el fin de llegar a un único ejemplar/elemento. Una vez terminado el proceso, la profesora nos proporcionó un nuevo clavo adicional para incorporarlo a la clave previa.

Posteriormente, convertimos el árbol de clasificación en una clave dicotómica que fue intercambiada entre los grupos. La segunda parte de la actividad consistía en intercambiar la clave con otro grupo con el fin de observar si los compañeros comprendían o no los criterios empleados en la elaboración de dicha clave.

A continuación, realizamos un análisis crítico de nuestra actividad en la cual se establecían las dificultades de aplicación y la posibilidad de adaptación a diferentes contextos didácticos. Finalmente, realizamos la lectura de un artículo a partir del cual tuvimos que extraer unas conclusiones.

En nuestro caso, la principal dificultad fue el establecer los criterios, ya que, en la mayoría de los grupos, eran distintos. Además, las características podían ser desconocidas para los compañeros de modo que era complicado diferenciar y clasificarlos, por eso debían ser de carácter descriptivo.

En el caso de los invertebrados, los estudiantes parecen tener dificultades para identificar y clasificar determinados grupos ya que, emplean criterios de clasificación de animales basados en sus experiencias sin tener en cuenta otras características. Por ejemplo, en lugar de utilizar características descriptivas como “tiene alas”, utilizan características inferenciales como puede ser si “vuela”, el cual nos aporta poca información si el animal no está en movimiento (Sáez y Aragüés, 2019). Según Kattmann (2001), el criterio de clasificación más común es el hábitat, seguido de la locomoción y finalmente las características morfológicas y anatómicas como por ejemplo el número de patas.

La propuesta de actividades planteada en el presente trabajo constaba de una actividad relacionada con la construcción y el uso de las claves dicotómicas para la identificación y clasificación de los diferentes grupos de invertebrados.

Dicha actividad estaba formada por varias partes: “encuentra las diferencias”; elaboración de un árbol de clasificación individual que será reelaborado de manera conjunta; y finalmente, el juego de “quien es quien”.

Se propuso que, a partir de la proyección de imágenes de invertebrados, los alumnos observaran y compararan sus características principales para su posterior identificación y clasificación. Dicha actividad se realizó con la base de “encuentra las diferencias”, en la cual los alumnos debían observar detenidamente los diferentes grupos de invertebrados para poder identificar las características específicas y excluyentes de cada grupo. Una vez establecidas las características, se elaboraron los criterios de clasificación y posterior realización de un árbol de clasificación.

Con el fin de clasificar a los invertebrados siguiendo unos criterios comunes, dichos criterios se pusieron en común y se elaboró un árbol de clasificación de manera conjunta entre todos los alumnos. Finalmente, los alumnos realizaron la siguiente parte de la actividad jugando al “quien es quien” en el que un alumno debía pensar un invertebrado y mantenerlo en secreto. Los compañeros, debían utilizar los criterios del árbol de clasificación para realizar preguntas excluyentes a las que el compañero respondía hasta llegar a identificar al invertebrado concreto.

## **B. Actividad 2: modelización de proteínas con plastilina**

La modelización es la construcción representativa y utilización de un modelo para reproducir las principales características, estructura o aspectos visuales del elemento a modelar a partir de las experiencias individuales o de la teoría (Justi, 2006).

Atendiendo a Justi (2006), el proceso de modelización presenta las siguientes fases: definir los objetivos; tener conocimiento del mismo y buscar experiencias que la persona ya tiene con el elemento a modelar; y finalmente elaborar un modelo mental que será expresado utilizando alguna de las formas de representación.

Cada alumno, en base a sus experiencias, elabora su modelo mental y lo comunica a los compañeros del grupo. De este modo, tras la discusión y exteriorización de este, el grupo reelabora su modelo hacia un modelo final que satisfaga las preferencias de la mayoría de los integrantes del grupo de modo que sea más acorde con el conocimiento científico y más elaborado.

Como describe Justi (2006), el profesor debe escuchar sus ideas y ayudar a conectarlas para hacerlas más complejas a través del feedback, preguntas, pistas, explicaciones u otros tipos de apoyo.

Finalmente, el grupo comunica al resto de la clase su modelo y procede a reformularlo en caso necesario.

En este caso se creó, en grupos de 3-4 personas, un modelo de proteína con plastilina. Los profesores nos asignaron el curso académico al que debía hacer referencia el modelo, representando así todos los cursos académicos desde 1º de la ESO hasta 2º de Bachillerato. De este modo, pudimos observar la evolución académica de la explicación de las proteínas.

Cada integrante del grupo, aportó un modelo mental que se tuvo en consideración para la realización del modelo conjunto. Con el fin de hacernos una idea de los conceptos que se trataban en dicho curso académico, pudimos consultar los libros de texto a modo de ejemplo. Tras realizar el modelo de plastilina, procedimos a comprobar su veracidad con la ayuda de los libros de texto y, en caso necesario, reelaborarlo para poder grabar un “sketch” de tres minutos en el cual se explicaba el modelo consensuado por el grupo.

Al visualizar los videos de nuestros compañeros y los nuestros propios, se realizaron aportaciones de mejora que permitieron incluir las nuevas modificaciones a los modelos que así lo requirieran.

En el caso de la actividad realizada durante el prácticum, constaba de tres partes: la elaboración de un modelo de plastilina del invertebrado asignado a partir de sus ideas iniciales; la búsqueda de información para reelaborar su maqueta; y finalmente la realización de un vídeo para exteriorizar dichos modelos.

En primer lugar, se les proporcionó a los alumnos plastilina para elaborar un modelo de un invertebrado en grupos de 3-4 personas. Cada alumno aportó al grupo su modelo mental, que se tuvo en consideración para, gracias al trabajo en equipo, realizar un modelo conjunto.

En segundo lugar, los alumnos realizaron una búsqueda de información en casa a partir de una serie de preguntas como, por ejemplo: “¿qué pasaría si desaparecieran sus depredadores?” o “¿cómo se desplazan?”.

Por último, los alumnos utilizaron la maqueta previamente reelaborada y modificada para la realización de vídeos en los que se exteriorizaban las características de dichos modelos. Los vídeos presentaban una duración de máximo tres minutos y posteriormente fueron visualizados y coevaluados en el aula.

Dicha práctica, nos permite conocer las ideas del alumnado sobre el tema en cuestión y su evolución a medida que profundizan en él. Los alumnos deben explicar y defender su modelo mediante la argumentación y el trabajo cooperativo con la ayuda del profesor. Además, trabajan la comunicación con sus compañeros y la coevaluación, tal y como se profundizará en el apartado de actividades correspondientes.

### **III. PROPUESTA DIDÁCTICA**

#### **A. Título y nivel educativo.**

La siguiente propuesta didáctica, llamada modelizando invertebrados en 1º ESO, está diseñada para su aplicación en 1º de la ESO dentro de la asignatura de Biología y Geología, concretamente dentro de la temática del reino animal (vertebrados e invertebrados).

#### **B. Evaluación inicial.**

##### ➤ Revisión bibliográfica

La evaluación inicial es una herramienta para conocer los conocimientos iniciales de los alumnos con el fin de adaptar los contenidos, metodologías y actividades a ellos (Fernández y Malvar, 2007). Para ello, debemos identificar los contenidos básicos que presenta el alumno sobre el tema y diseñar un instrumento de evaluación que motive al alumnado.

El presente trabajo de fin de máster, se centra en la construcción y uso de claves dicotómicas y modelaje para el aprendizaje de los invertebrados. Por ello, para el diseño de la evaluación inicial y elaboración de la misma actividad, se ha tenido en cuenta la bibliografía y trabajos previos relacionados con las ideas del alumnado sobre las características de los principales invertebrados.

Teniendo en consideración la Orden ECD 1172/2022 que regula la Educación Secundaria Obligatoria, a lo largo de los diferentes niveles educativos presentes en el currículo, se presentan diversidad de seres vivos con sus correspondientes características y funciones enfatizando en la clasificación e identificación de seres vivos atendiendo a los diferentes grupos taxonómicos. Ante la gran diversidad de seres vivos estudiados, numerosos estudios indican que los alumnos presentan dificultades, por ejemplo, en lo relativo a su clasificación (Allen, 2015).

En relación a las ideas alternativas, ha existido una gran diversidad en los términos empleados, incluso se ha utilizado como sinónimo el término de “error conceptual” (Furió et al., 2006). Sin embargo, no deberían verse como un impedimento al aprendizaje, sino como el punto de partida necesario para construir nuevos conocimientos científicos y modelar dichas ideas por las científicas. Dicha tarea es complicada para el docente, ya que los conceptos alternativos se caracterizan por ser persistentes y universales (Furió et al., 2006).

Esta propuesta se desarrolla en el aula de primero de la ESO, sin embargo, el contenido de vertebrados e invertebrados no es nuevo para ellos ya que dichos contenidos se trabajan desde segundo hasta sexto de primaria y se continúan a lo largo de toda la educación. Según la nueva normativa, en 3º ciclo no se explican los seres vivos aunque los alumnos de 1º de la ESO, provienen de LOMCE y tal y como se indica en la Orden ECD 850/2016 por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Primaria, en cuarto de primaria han estudiado las principales relaciones entre los seres vivos para posteriormente, en quinto y sexto de primaria, observar directa e indirectamente a los vertebrados, identificar sus características, reconocer y clasificarlos.

Pese a ello, al pensar en animales, los alumnos hacen referencia únicamente a los vertebrados, ya que están más familiarizados con ellos en su día a día. De hecho, presentan dificultades de clasificación del grupo de invertebrados y prácticamente desconocen el grupo taxonómico de los cnidarios o los poríferos (Membiela et al., 2021).

Desde primaria, según Galán y Martín del Pozo (2012), los alumnos asocian principalmente la idea de animal a la capacidad de movimiento de modo que aquellos que aparentemente permanecen inmóviles (ej: anémonas de mar) son generalmente clasificados como plantas.

En secundaria, pese a haber tenido contacto previo con la clasificación de los animales, los alumnos clasifican a las serpientes como invertebrados y a todos aquellos animales de pequeño tamaño como insectos (Urones et al., 2010). Además, consideran que los vertebrados se diferencian de los invertebrados por la presencia o no de esqueleto (no de columna vertebral) ya que los asocian a insectos y la existencia única de alimentación carnívora, herbívora u omnívora, dejando al margen los saprófagos y parásitos, por ejemplo (González y Tamayo, 2000).

Con el fin de conocer las ideas previas de los alumnos de primero de la ESO del centro Santo Domingo de Silos, se diseñó una evaluación inicial que incluye preguntas que permiten evaluar la posible existencia de las ideas alternativas detectadas en la bibliografía y conocer un poco a los alumnos, con el fin de preparar una actividad que les motive y les ayude a afianzar conceptos.

- Evaluación inicial: instrumentos para la evaluación inicial y resultados e implicaciones.

En primer lugar, se realizó una actividad previa de identificación y familiarización con invertebrados. Se proporcionaron 21 imágenes de invertebrados (Anexo 1) con el fin de que los alumnos anotaran el nombre de dichos animales. Se observó que los alumnos identificaron a todos los animales y fueron capaces de ponerles nombre, sin embargo, no reconocían el grupo taxonómico al que pertenecían. Por ejemplo, los alumnos consiguieron clasificar a los caracoles, pero no como gasterópodos- moluscos.

A continuación, se realizó un Kahoot con dos partes diferenciadas: la primera parte estaba compuesta por preguntas sobre sus gustos y habilidades informáticas, mientras que la segunda parte estaba compuesta por preguntas cerradas sobre la clasificación y conocimiento de las características de los invertebrados.

El instrumento para realizar la evaluación inicial consistió en el planteamiento de cuestiones cerradas contestadas a través de la herramienta Kahoot, el enlace del cual se puede encontrar en el Anexo 2. Esta herramienta permite crear cualquier test de manera muy rápida y sencilla. Además, el alumnado considera que mejorar el ambiente de clase, aumenta la participación y ameniza las sesiones teóricas (Mingo-López y Vidal-Meliá, 2019).

La primera parte, estaba enfocada en conocer si la construcción de un vídeo en la actividad de modelización de invertebrados era factible o no. Para ello se les preguntó las horas que dedicaban a ver contenidos audiovisuales, si tenían móvil y si sabían editar vídeos, obteniendo la respuesta de que todos los alumnos tenían móvil y sabían editar vídeos, dedicando la gran mayoría unas tres horas a ver contenidos audiovisuales. Los alumnos, al comentar la pregunta entre ellos, confirmaron que conocen muchas aplicaciones para la creación de vídeos y su edición. No es de extrañar ya que la creación y consumo de contenidos audiovisuales es habitual en el día a día por ser “nativos digitales” (Rodríguez, 2013).

Conocer el contexto del aula es importante para organizar las diferentes sesiones. Por ello, dentro del propio Kahoot, se plantearon preguntas sobre los intereses de los alumnos con el fin de corroborar si la actividad planteada sería de su interés. Los alumnos comentaron que les gustaba pasar tiempo con el móvil, jugando a videojuegos y realizando manualidades, de modo que se confirmó que la actividad de construir un modelo de plastilina de un grupo taxonómico de invertebrados y la posterior presentación del modelo en formato vídeo adaptado al nivel de 1º de la ESO podría aumentar su nivel de motivación.

La segunda parte del Kahoot, estaba compuesta por preguntas sobre el conocimiento de los invertebrados. Tal y como se muestra en la Tabla 1, gracias a la realización de sesiones introductorias previas, los alumnos conocían las principales características como es la ausencia de columna vertebral, sin embargo, no conocían aquellos grupos con los cuales no estaban familiarizados como son los poríferos, gasterópodos, cnidarios o anélidos. Finalmente, desconocían la alimentación de prácticamente todos los grupos taxonómicos de invertebrados.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Por qué se caracterizan los animales invertebrados?	La mayoría respondió “Por no tener ni huesos ni columna vertebral”. Alguno de ellos respondió “por no tener esqueleto” o “por tener columna vertebral”.
¿Cuál de estos grupos no pertenece a los vertebrados?	De los 34 alumnos, solo 15 respondieron correctamente (moluscos). El resto respondió que los peces, reptiles y anfibios eran invertebrados.
¿Nemo es un vertebrado o invertebrado?	Aquellos alumnos que en la respuesta anterior habían considerado que los peces eran invertebrados, respondieron erróneamente.
¿El caracol es un gasterópodo (molusco)?	La mitad de la clase no conocía el grupo de los gasterópodos y respondieron erróneamente.
Las medusas y los pólipos son...	Ante las posibles respuestas de cnidarios, anélidos, poríferos y moluscos, la gran mayoría no conocía dichos grupos y respondieron al azar.
¿Las mariquitas son carnívoras?	Prácticamente todos los alumnos respondieron que no, ya que desconocían el tipo de alimentación de dicho animal.
Las esponjas son...	Se obtuvo una respuesta muy variada, desde plantas a objetos.
Los anélidos son:	La mayoría de los alumnos respondió correctamente, relacionaron a los gusanos con los anélidos.
Los insectos, que pertenecen al filo artrópodos, tienen el cuerpo dividido en:	Los alumnos respondieron al azar ante el desconocimiento de la estructura de los invertebrados.

Tabla 1. Preguntas que se plantearon y respuestas

Como se explicará posteriormente, una vez analizados los resultados de la evaluación inicial, se plantearon diferentes actividades. En primer lugar, se propuso la actividad de claves de identificación para introducir al alumnado algunas características de los diferentes grupos de invertebrados a partir de la observación y con el establecimiento de criterios de clasificación.

A continuación, se planteó la actividad de modelización de un invertebrado con plastilina para plasmar las principales características del grupo asignado y su posterior explicación en formato vídeo.

Finalmente, la cumplimentación de fichas para repasar de cara al examen.

### **C. Fundamentación teórica.**

Dentro de las teorías constructivistas, encontramos las metodologías activas que suponen una manera innovadora de enseñar y un reto para aprender. Estas metodologías no están enfocadas a que los alumnos memoricen contenidos, sino a que estos “aprendan haciendo” y, por lo tanto, participen y desarrollen destrezas y habilidades con el fin de que adquieran competencias útiles para su desarrollo personal y profesional (Labrador y Andreu, 2008).

En este caso, la metodología empleada para el desarrollo de esta propuesta, partirá de un modelo de enseñanza-aprendizaje constructivista basado en el aprendizaje cooperativo. Tal y como se ha explicado previamente en el apartado de “análisis didáctico de dos actividades realizadas en asignaturas del máster y su aplicación en el prácticum”, se emplea la construcción de claves dicotómicas para la identificación de los invertebrados, el uso de los vídeos en el aula y la modelización con el fin de maximizar la participación de los alumnos en las actividades, trabajar la taxonomía de los invertebrados y desarrollar destrezas relacionadas como observar, comparar, clasificar, identificar y comunicar.

Entre estas metodologías activas, el aprendizaje cooperativo consiste en el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás, promoviendo la motivación intrínseca, la autoestima, el apoyo social, la cohesión grupal y la inclusión en el aula (Cava, 1998; Del Caño y Maizara, 2002; León et al., 2014).

El aprendizaje cooperativo se basa en la participación activa y directa de los alumnos en el que todos aprenden y participan, de manera que no se puede llevar a cabo el trabajo sin sus compañeros. El alumno debe implicarse al igual que sus compañeros para conseguir lograr una meta común (Johnson et al., 1994).

Existen diferentes modelos de aprendizaje cooperativo. En este caso se va a utilizar el modelo de “grupos de investigación” en el cual, en grupos de 3-4 personas, los alumnos escogen el tema a estudiar que más les llame la atención y, a partir de recursos proporcionados por el profesor o que encuentren ellos mismos, empezarán una investigación sobre ese tema. Los alumnos realizan una síntesis de la información buscada y lo expondrán al resto de compañeros de la clase.

Los alumnos aprenden juntos y se ayudan mutuamente, de manera que se genera un ambiente de confianza entre ellos en el cual la diversidad es beneficiosa, ya que todos aportan de lo que más conocen o de lo que más les interesa. Además, se trabajan las habilidades sociales como puede ser la corresponsabilidad, el compañerismo, la comunicación y la implicación (Bautista, 2017)

La modelización es la representación mental de un elemento y la utilización de dicho modelo para reproducir las principales características, estructura o aspectos visuales del elemento a

modelar a partir de las experiencias individuales o de la teoría (Justi, 2006). Podemos representar mentalmente aquello que percibimos con los sentidos o aquello que imaginamos. Por ello, los modelos representados reflejan las percepciones de los alumnos y las creencias sobre el elemento a modelar y, por tanto, existe una correspondencia entre el modelo mental y el real al que se hace referencia. De esta manera, podemos conocer la idea que presentan los alumnos sobre dicho elemento (Tamayo, 2013).

La construcción de modelos, implica “hacer ciencia”, “pensar sobre ciencia” y “desarrollar pensamiento científico y crítico” por parte del alumnado (Justi, 2006). Con ello, se pone en práctica la capacidad de construir, usar, comparar y revisar modelos, además de contribuir a generar curiosidad y promover la participación activa en los alumnos (Oliva, 2019; Couso et al, 2020)

Sin embargo, la variedad de planteamientos didácticos bajo el paraguas de la modelización, hace difícil precisar los estándares sobre lo que ha de entenderse para modelizar desde el punto de vista didáctico. (Oliva, 2019).

Fančovičova, y Prokop, (2014) abordaron con éxito la temática del reino animal en educación secundaria mediante el aprendizaje basado en modelos. Del mismo modo, Garrido y Martínez (2009), contextualizaron la propuesta diseñada e implementada en primaria para justificar que, desde el punto de vista de la didáctica de las ciencias, las actividades que implican la construcción de modelos, son esenciales para generar conocimiento científico.

Por otro lado, otra herramienta de aprendizaje que contribuye de manera significativa a incrementar su valor docente relevante, es el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), que no solo hace la propuesta más atractiva a ojos de los alumnos, sino que contribuye a mejorar su destreza en el uso de estas nuevas herramientas. De esta manera, se favorece que el alumnado se integre en la sociedad actual, drásticamente modificada por las tecnologías de la información (Bottino, 2004).

Con la modelización y expresión del modelo con la construcción de un vídeo, se transmiten una serie de experiencias que estimulan los sentidos y distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes (visual, auditivo y kinestésico). La creación permitirá que los alumnos obtengan el conocimiento a partir de estimulación visual del vídeo, con la escucha de las explicaciones orales y finalmente “tocando” el modelo de plastilina previo y relacionándolo con una experiencia positiva (Jiménez, 2019).

Estudios como el de Reyna y Meier (2018) habían utilizado la creación de vídeos visuales en el cual se observan ciertos beneficios en su creación y utilización como, por ejemplo, un mejor aprendizaje en los temas correspondientes. Sin embargo, los estudiantes informaron de estrés y ansiedad por problemas relacionados con el tiempo asignado para completar la tarea, problemas de diseño de la tarea y problemas de contribución del trabajo en grupo (Reyna y Meier, 2018). Por ello, en este caso, se proporcionó tiempo suficiente para la entrega y la duración del vídeo era orientativa, dejando muy claro que podía ser de hasta 3 minutos. En el siguiente apartado se relacionarán las distintas metodologías empleadas con las actividades diseñadas y aplicadas en el prácticum.

## **IV. ACTIVIDADES**

### **A. Contexto del aula y participantes:**

En el centro, concretamente en 1º ESO, existen 7 vías, de 1ºA hasta 1ºG sin ninguna diferencia aparente entre ellas. La actual propuesta de actividad desarrollada y aplicada en el prácticum, se realizó concretamente en primero de la ESO 1º A y primero de la ESO E.

Entre los alumnos podemos encontrar diferentes etnias y lugares de origen, principalmente musulmanes, rumanos y españoles. Las condiciones económicas en general son bajas y algunos de ellos forman parte del programa de ayudas económicas en el cual les proporcionan un ordenador del centro.

El primer grupo, el aula de 1º A, está compuesto por 18 alumnos, de los cuales 9 son de género masculino y 9 de género femenino. En general presentan un menor nivel educativo respecto a la clase de 1º E y, aunque presentan una actitud participativa, son menos trabajadores y más infantiles.

En dicha clase, se encuentran dos alumnas con dislexia y tres alumnos con adaptaciones curriculares significativas con un nivel de 4º de primaria. También se encuentra una repetidora y una recientemente incorporada al centro.

La segunda aula, el aula de 1º E, presenta 22 alumnos, de los cuales 12 son de género masculino y 10 de género femenino. Los alumnos de esta clase, en general, son más participativos y trabajadores, presentan una mejor comprensión y expresión. En dicha clase se encuentra una alumna con dislexia detectada recientemente, a mitad del curso.

De los 22 alumnos, siete de ellos no alcanzaban las competencias mínimas en ese momento. En general están acostumbrados a la dinámica tradicional, suelen abordar las clases de ciencias de manera teórica y muestran poco interés por la materia.

### **B. Actividades realizadas:**

La actual propuesta desarrollada y aplicada en el prácticum, se compone de dos actividades principales llevadas a cabo en las aulas de 1º ESO A y E que fueron llevadas a cabo durante 10 sesiones de 50 minutos (Tabla 2).

La primera de ellas, tal y como se ha mencionado anteriormente, giraba en torno a la construcción y uso de claves dicotómicas para que el alumnado conociese algunas características de los invertebrados. La segunda de ellas, se dedicó a la modelización de un invertebrado y su posterior explicación en formato vídeo.

Para cada una de las actividades se describe en sus apartados correspondientes los objetivos didácticos, la relación curricular, la descripción de la actividad y los instrumentos y procedimientos de la evaluación.

<b>Invertebrados</b>	Bloque 3. Unidad 2.7. Los animales invertebrados	<b>Curso</b>	1º ESO
<b>Actividad 1: uso de claves de identificación para clasificar taxonómicamente los invertebrados.</b>			
<b>Sesión</b>	<b>¿Qué se trabajó?</b>		
Sesión 1 (50 min): 13/4/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombrar las imágenes (15 min)</li> <li>- Evaluación inicial (15 min)</li> <li>- Visualización de un sketch (5 min)</li> <li>- Formación de los grupos y asignación de grupos taxonómicos (5 minutos)</li> <li>- Introducción a las claves dicotómicas (establecer los criterios) (10 minutos): ejercicio 1, página 173 del libro</li> </ul> <p>Se desarrolló en la sala de informática en la cual cada alumno disponía de un ordenador.</p> <p>Con la formación de los grupos que se mantuvieron durante todas las sesiones, se trabajó el aprendizaje cooperativo con el fin de ayudarse mutuamente para lograr una meta común, generando un ambiente de confianza entre ellos en el cual la diversidad es beneficiosa y se trabajan habilidades sociales.</p>		
Sesión 2 (50 min): 15/2/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a las claves dicotómicas (continuación): encuentra las diferencias y creación de una clave dicotómica individual</li> </ul> <p>La sesión se realizó en el aula.</p>		
Sesión 3 (50 min): 17/4/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de una clave dicotómica conjunta (25 min)</li> <li>- Juego de “quien es quien” (25 minutos)</li> </ul> <p>La sesión se realizó en el aula con la ayuda de la pizarra y el proyector.</p> <p>Para ayudar a los alumnos a entender la clasificación de los invertebrados, se creó una clave dicotómica conjunta para que pudiesen clasificar los animales por si solos mediante la observación y comparación de las características de los invertebrados y la identificación de características específicas de cada grupo taxonómico.</p>		

<b>Actividad 2: Modelización y elaboración de un vídeo explicativo</b>	
<b>Sesión</b>	<b>¿Qué se trabajó?</b>
Sesión 4 (50 mins): 18/4/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de la maqueta inicial del invertebrado con plastilina</li> <li>- Búsqueda de información en casa</li> </ul> <p>Las siguientes sesiones se realizaron en el aula, con la ayuda de la pizarra, el material del docente y el proyector. Para la realización o reconstrucción de la maqueta, se utilizó plastilina. En dicha sesión, se trabajó la modelización como la representación mental de un elemento a partir de las experiencias individuales y la teoría.</p>
Sesión 5 (50 min): 20/4/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completar las fichas aportadas por el docente (repaso).</li> </ul>
Sesión 6 (50 mins): 21/4/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconstrucción de la maqueta y explicación de cada grupo de invertebrados.</li> </ul>
Sesión 7 (50 mins): 22/4/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla resumen de invertebrados. Cada grupo rellena su grupo y lo comenta a los compañeros a modo de exposición.</li> </ul>
Sesión 8 (1 hora 40 mins): 28/4/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de un video didáctico con la explicación del invertebrado escogido (en casa)</li> <li>- Presentación del vídeo</li> <li>- Coevaluación en clase y evaluación de la práctica docente</li> </ul> <p>Se realizó en el aula de informática, en la cual cada alumno disponía de un ordenador. En dicha sesión, se trabajó la construcción de un vídeo para transmitir el conocimiento y su asimilación trabajando los diferentes estilos de aprendizaje.</p>
Sesión 9 (50 min): 3/5/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de repaso (pasapalabra y crucigrama)</li> </ul>
Sesión 10: Examen día 5/5/23	

Tabla 2: Temporalización

## Descripción de las actividades y evaluación:

### 1. Actividad 1: uso de claves de identificación para clasificar taxonómicamente los invertebrados.

#### ➤ **Objetivos didácticos**

- Entender y utilizar claves de identificación simples para identificar y clasificar los invertebrados.
- Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo
- Caracterizar los principales grupos de invertebrados.
- Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos
- Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos.
- Aprender a agrupar organismos por similitudes o diferencias a partir de la observación.

#### ➤ **Relación curricular**

La Tabla 3 incluye la relación entre los saberes básicos, las competencias específicas y los criterios de evaluación.

En ambas actividades se trabaja el bloque de saberes D (seres vivos- la célula) en el cual se trabajan los principales grupos de seres vivos y especies representativas además de las estrategias de identificación como son las claves dicotómicas, visu y herramientas digitales. A partir de las características distintivas, se diferenciarán y clasificarán los principales grupos taxonómicos.

Saberes básicos	Competencias específicas (CE)	Criterios de evaluación (CEv)	Concreción de los criterios de evaluación.
Bloque de saberes D: seres vivos- la célula	CE.BG.2. Identificar, localizar y seleccionar información.	CEv.BG.2.1. CEv.BG.2.2	Buscar información en distintas fuentes para resolver preguntas relacionadas, seleccionando aquella información que consideren relevante y con base científica.

Tabla 3: Relación entre saberes básicos, competencias específicas y criterios de evaluación de la primera actividad.

#### ➤ **Descripción de la actividad**

La primera se estructuró en cuatro fases que parten de la visualización de diferentes imágenes para llegar a conocer aquellas características distintivas que los identifican tal y como se describe a continuación.

#### **Fase 1. Nombrar las imágenes (evaluación inicial):**

En primer lugar, a modo de introducción, tal y como se ha comentado en el apartado referido a la evaluación inicial, se proyectaron 21 imágenes de invertebrados (Fig. 1.) con el fin de conocer

si estos les resultaban familiares o no. Algunas de dichas imágenes pueden observarse en la Figura 1, a modo de ejemplo, y el resto de ellas se encuentran en el Anexo 1. Los alumnos debían nombrar cada imagen y asignar su grupo taxonómico. Por ejemplo, ante la imagen de un caracol, debían escribir “caracol (gasterópodo, molusco)”.



Fig.1. Ejemplo de algunas de las imágenes con invertebrados a clasificar

## **Fase 2. Visualización de un sketch y explicación de la actividad a los alumnos.**

En esta parte de la actividad, se proyectó la primera parte de la presentación que incluye todo aquello que se empleó en las diferentes sesiones como es: la evaluación inicial, el sketch, la teoría de cada grupo taxonómico y las instrucciones de la creación del modelo y del video, proporcionando algunas imágenes a modo de ejemplo. Finalmente se encontraba el cuestionario de coevaluación y de evaluación de la actividad. En esta primera sesión, con el uso de la presentación disponible en el Anexo 3, se proyectaron las preguntas de la evaluación inicial y tras ella, se visualizó el sketch y se asignaron los grupos taxonómicos.

Se explicó a los alumnos en qué consistirían las actividades siguientes y donde podrían encontrar información, de hecho, se les proporcionó un enlace a algunos vídeos de YouTube, que se pueden encontrar en el Anexo 4, que fueron considerados representativos de las funciones de los invertebrados. Por ejemplo, el movimiento de un cefalópodo o la alimentación carnívora de las mariquitas.

Tras la realización de la evaluación inicial y conociendo las dificultades que tenía el alumnado para clasificar en grupos taxonómicos algunos de los invertebrados, se realizó la visualización de un sketch de la película “bichos” en el cual aparecían diferentes invertebrados para que relacionasen, por ejemplo, a los insectos, arácnidos o a los miriápodos con los invertebrados y observasen sus principales características. Dicho sketch fue un video de elaboración propia en el cual se habían seleccionado fragmentos de la película que representarían la gran diversidad

de invertebrados existentes, aunque es cierto que la mayoría de los personajes de la película, son insectos y presentan algunos errores como, por ejemplo, en el caso de las mariquitas y las hormigas, solo presentan cuatro patas en lugar de seis.

### **Fase 3. Formación de los grupos de alumnos y asignación de los grupos taxonómicos.**

Los alumnos se agruparon en un total de cinco grupos y, a su vez, se seleccionaron seis grupos taxonómicos de invertebrados (Tabla 3): artrópodos, anélidos, poríferos, cnidarios, equinodermos y moluscos, aunque debido a su sencillez, se decidió agrupar al grupo de anélidos y poríferos en uno solo.

Se ofrecieron a los alumnos los grupos taxonómicos que se muestran en la Tabla 4 para que cada alumno, con su respectivo grupo, se inscribiera en el grupo taxonómico que más le interesase. Alguno de los grupos de alumnos, tenía una preferencia clara por uno de los grupos taxonómicos alegando que “les gustaba mucho ese invertebrado”, en ese caso, el portavoz comentaba la situación. En caso de que hubiese diferentes grupos interesados en el mismo grupo taxonómico, se les ofrecía la posibilidad de cambiarlo o se asignaba al azar, aunque en este caso no hubo ningún caso de coincidencia de preferencias.

Además, tal y como se ha comentado, los grupos se formaron por 3-4 personas, acorde a sus preferencias, generalmente con sus amigos ya que argumentaron que se podían organizar mejor, que trabajaban más cómodos y que así, crearían un trabajo mejor. Ya los habíamos visto trabajar previamente en grupos y trabajaban satisfactoriamente, por lo que se les dio la oportunidad con la condición de que, si hablaban excesivamente o el comportamiento no era el adecuado, se reelaborarían los grupos al azar.

GRUPOS DE ALUMNOS	GRUPOS TAXONÓMICOS
Primer grupo	Artrópodos
Segundo grupo	Anélidos y poríferos
Tercer grupo	Cnidarios
Cuarto grupo	Equinodermos
Quinto grupo	Moluscos

Tabla 4: Relación de los grupos de alumnos y grupos taxonómicos

### **Fase 4. Introducción a las claves dicotómicas: “encuentra las diferencias” y creación de una clave dicotómica individual.**

Se completó la clave dicotómica que aparecía en el libro sobre el tipo de simetría a modo de introducción a las claves dicotómicas (Fig.2.). Dicha clave estaba incompleta y los alumnos, de manera individual, debían seguir la clave para finalmente identificar a cada grupo y rellenar el espacio correspondiente al invertebrado a identificar. Es decir, ¿cómo se llama aquel invertebrado sin simetría? o ¿cómo se llama el invertebrado con simetría, sin estructura dura y simetría radial?

Una vez realizado, debían copiarlo al cuaderno para tener un ejemplo de clave dicotómica.

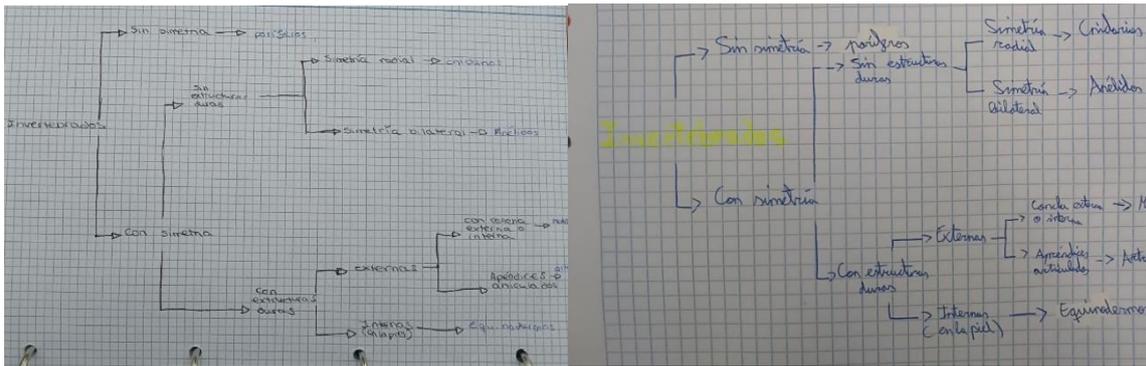


Fig.2. Clave dicotómica sobre la simetría de los invertebrados realizada por un alumno.

A continuación, se presentó una secuencia de cinco pares de imágenes de invertebrados en las cuales se veían claramente las diferencias (Anexo 5) entre ambas, con el fin de que los alumnos establecieran criterios para diferenciar unos invertebrados de otros y establecieran sus características excluyentes.

Por ejemplo, primero se proporcionaron pares de imágenes en las que las diferencias eran claras, como por ejemplo un gusano de tierra (anélido) y un miriápodo (insecto) (Fig.3.). Los alumnos observaron las diferencias como puede ser la segmentación del cuerpo o la presencia de patas.



Comparación realizada por un alumno: “uno tiene patas y el otro no”

Fig.3. Imagen con comentario de un alumno sobre las diferencias observadas entre las dos imágenes presentadas.



Comparación realizada por un alumno: “la araña tiene ocho patas y la hormiga seis”

Fig.4. Imagen con comentario de un alumno sobre las diferencias observadas entre las dos imágenes presentadas.

A continuación, se fue complicando, proyectando por ejemplo una araña (arácnido) y la misma hormiga (insecto), en el cual los alumnos observaron que presentaban diferente número de patas (Fig.4.).

A medida que los alumnos comentaban las características propias y distintivas observadas de cada grupo, se iban estableciendo criterios de clasificación. Por ejemplo, cuando los alumnos comentaban el número de patas o la segmentación del cuerpo, se daba por válido el criterio, ya que era distintivo de otro animal a diferencia de aquellas características como, por ejemplo, “vuela”, o “es de color amarillo”, que se daban por inválidas.

Una vez obtenidos diferentes criterios de clasificación, los alumnos intentaron crear una clave de clasificación individual con 6 grupos de invertebrados: equinodermos, poríferos, cnidarios, anélidos, moluscos (gasterópodos, cefalópodos, bivalvos) y artrópodos (crustáceos, insectos, arácnidos y miriápodos).

Al observar que les resultaba complicado, con el fin de obtener una clave similar entre los alumnos con la que podrían estudiar y para que comprendieran el procedimiento utilizado, se realizó una clave conjunta entre toda la clase (Fig.5.) en el aula estableciendo unos criterios de clasificación comunes. Los criterios establecidos fueron los siguientes: existencia de patas; presencia de cuerpo duro; presencia de poros; sustancia irritante; existencia de caparazón duro y número de patas.

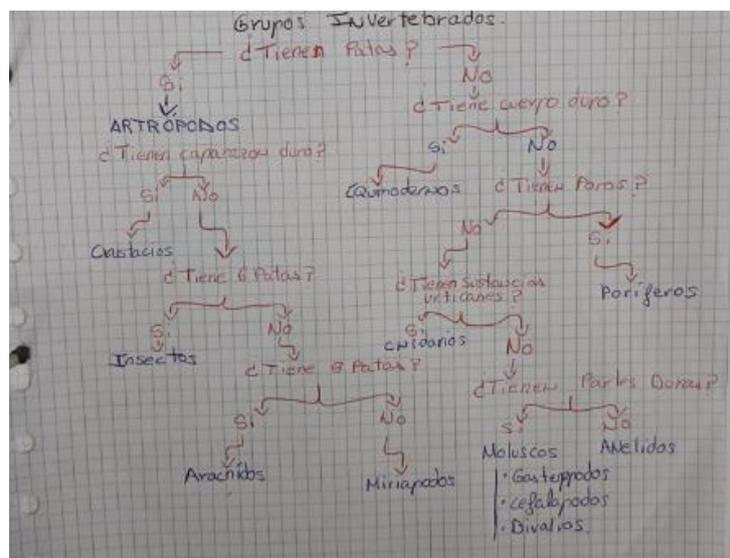


Fig.5. Copia de la clave de identificación grupal en el cuaderno de un alumno.

Una vez elaborada la clave de clasificación conjunta, se procedió a jugar a “quién es quién”. Aquellos alumnos voluntarios, salían al centro de la clase y pensaban en un invertebrado. Sus compañeros, a partir de preguntas que correspondían a las preguntas de la clave de identificación como por ejemplo “existencia de patas”, intentaban averiguar el animal planteado. Es decir, con el uso de la clave de identificación, se pretende que el alumnado participe en clasificar e identificar el animal pensado por uno de sus compañeros.

### ➤ Instrumentos y procedimientos de la evaluación

En esta actividad, se buscaba que los alumnos aprendieran a identificar, localizar y seleccionar la información. Es por ello que la construcción de una clave dicotómica con los diferentes

grupos taxonómicos asignados, les permitía familiarizarse con sus características, además de conocer dicha herramienta para clasificar e identificarlos.

Para evaluar los aprendizajes de los alumnos en dicha actividad, se observaron las producciones de los alumnos y el nivel de participación respecto a las sesiones anteriores.

Se analizaron las claves dicotómicas de los alumnos con el fin de conocer si los alumnos habían entendido la finalidad y la construcción de las claves dicotómicas. Por ejemplo, los alumnos debían aplicar criterios de clasificación válidos como podría ser “tiene patas”, descartando aquellos no característicos como el color.

## 2. Actividad 2: modelización y creación de vídeos explicativos.

### ➤ Objetivos didácticos

- Seleccionar, organizar e interpretar la información para explicar la maqueta.
  - Reflexionar sobre beneficios de los invertebrados para los humanos.
  - Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo .
- Caracterizar los principales grupos de invertebrados y vertebrados y reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos.

### ➤ Relación curricular

La Tabla 5 incluye la relación entre los saberes básicos, las competencias específicas y los criterios de evaluación. En cuanto a las concreciones de los criterios de evaluación, deberán transmitir la información previamente seleccionada de forma clara utilizando los términos y formato adecuados y en caso de que sea necesario, buscar nueva información para mejorar el modelo utilizando recursos digitales. Dicha información debe tener base científica.

Saberes básicos	Competencias específicas (CE)	Criterios de evaluación (CEv)	Concreción de los criterios de evaluación.
Bloque de saberes D: seres vivos- la célula	CE.BG.1 Interpretar y transmitir información y datos científicos.	CEv.BG.1.1. CEv.BG.1.2. CEv.BG.1.3.	Interpretar la información en diferentes formatos, como es en este caso la modelización o el uso de los vídeos.
	CE.BG.2. Identificar, localizar y seleccionar información.	CEv.BG.2.1. CEv.BG.2.2	Transmitir la información previamente seleccionada de forma clara utilizando los términos y formato adecuados y en caso de que sea necesario, buscar nueva información para mejorar el modelo utilizando recursos digitales.
	CE.BG.4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional	CEv.BG.4.1.	Dicha información debe tener base científica.
	CE.BG.5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud	CEv.BG.5.1	

Tabla 5: relación entre saberes básicos, competencias específicas y criterios de evaluación de la segunda actividad.

## ➤ Descripción de la actividad

Esta actividad se estructura en 7 fases que parten de la construcción inicial de una maqueta del invertebrado hasta la explicación del modelo con la ayuda de un vídeo.

### Fase 1. Construcción de una maqueta inicial del invertebrado con plastilina

En esta primera sesión de la actividad, los alumnos construyeron un modelo inicial del invertebrado asignado con plastilina. Cada alumno expresó oralmente su modelo mental individual a los miembros del grupo y entre todo el grupo, se elaboró con plastilina un modelo conjunto.

A los alumnos se les explicó que debían elaborar una maqueta del invertebrado escogido y para ello debían buscar información en casa para poder reflejar las características de dicho animal. Se les orientó en la búsqueda de la información, aunque no se proporcionaron más indicaciones ya que la tarea era crear una maqueta. En el Anexo 6 se muestran ejemplos de la información recogida por uno de los grupos de estudiantes.

Al haber visualizado imágenes y haber elaborado la clave dicotómica previa, no supuso ningún problema ya que todos los alumnos conocían las características de su invertebrado. Sin embargo, las maquetas construidas eran muy simples, por ejemplo, el grupo de los miriápodos, construyó un tubo de plastilina sin tener en cuenta la segmentación del cuerpo, los pares de patas, etc. es por ello que tuvieron que reelaborarlo adecuando su modelo a las características del invertebrado como se observará en la fase 3.

### Fase 2. Ficha resumen

Dados los resultados iniciales observados en los modelos construidos inicialmente por cada grupo, se proporcionó una ficha resumen que contenía las principales características de los diferentes grupos con el fin de que fueran buscando información, ya bien en el libro, en la presentación o en internet para mejorar su modelo inicial y preparar la narración del vídeo. En la figura 6 se muestra un ejemplo de una de las fichas aportadas, el resto de fichas están accesibles en el enlace indicado en el Anexo 7.

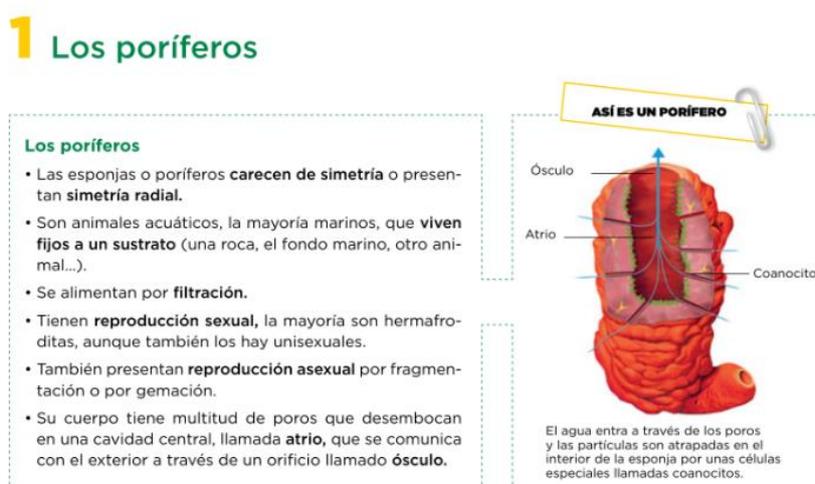


Fig.6. Ejemplo de la teoría encontrada en la ficha resumen proporcionada.

Se les comentó que, además, debían buscar información que les pareciese curiosa en casa. Para ello, en la presentación, se presentó una diapositiva (Fig.7.) en la cual existían orientaciones con algunas preguntas que podrían buscar como por ejemplo “qué pasaría si desapareciesen sus depredadores” o “cómo ayudan al medioambiente”.

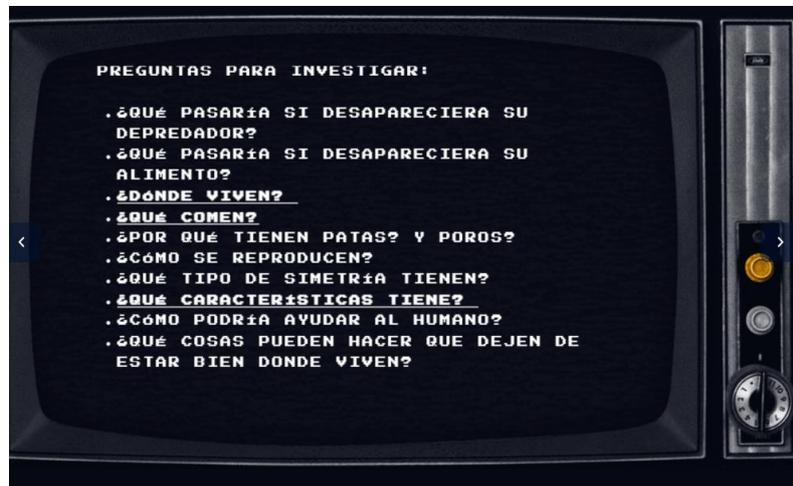


Fig.7. Diapositiva con preguntas orientativas para buscar información

### Fase 3. Reelaboración de la maqueta

Una vez recopilada toda la información sobre dicho invertebrado, los respectivos grupos analizaron su maqueta con el fin de comprobar si su modelo reflejaba los aspectos principales de dicho invertebrado. Por ejemplo, en el caso previamente explicado del modelo de miriápodos representado como un tubo de plastilina, los alumnos reelaboraron su maqueta añadiendo pares de patas y la segmentación del cuerpo. En el Anexo 8 se muestran el resto de las maquetas construidas por los alumnos.

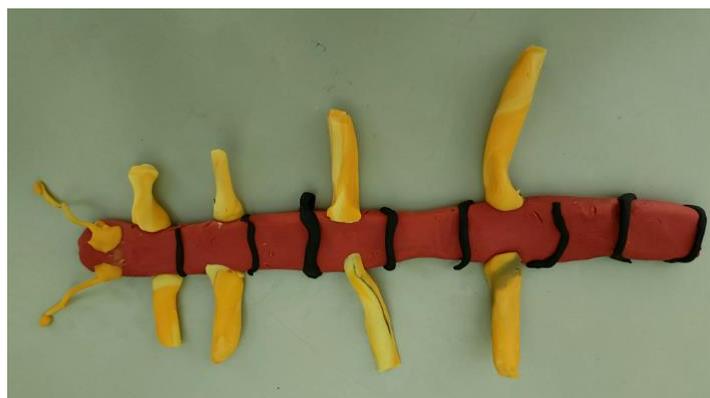


Fig.8. Ejemplo de maqueta de un miriápodo creada por los alumnos

### Fase 4. Cuadro resumen y exposición oral

Se proporcionó a los alumnos una tabla orientativa, que se puede encontrar en el Anexo 9, en blanco para introducir determinadas características de los invertebrados (Fig.9.), en el que se incluía el tipo de alimentación, hábitat, características y protección corporal. Cada grupo

empezó rellenando su correspondiente apartado y una vez terminado, los distintos grupos salieron a la pizarra para explicar, con la ayuda de su maqueta construida, las características principales de su invertebrado. Durante la exposición el resto de compañeros podían hacer preguntas y proponer mejoras, tanto del modelo, de la información o como del modo en el que realizaron la presentación. Dichos comentarios permitieron mejorar la presentación y futura elaboración del vídeo, como por ejemplo “nos ha gustado mucho, pero teníais el papel delante de la cara y se oía muy flojo”.

De este modo, aunque no habían indagado en profundidad y, por tanto, se habían limitado a rellenar la tabla, era una manera de afianzar conocimientos y familiarizarse con los diferentes grupos. Con el fin de que el resto de los compañeros conociesen el resto de grupos con los que no habían trabajado, cada alumno rellenó la hoja individualmente atendiendo a la explicación del resto de compañeros.

Me gustaría recalcar la gran participación de los alumnos ya que, por ejemplo, cuando alguien preguntaba sobre una característica de un grupo de invertebrados que no fuese el suyo, el grupo correspondiente rápidamente respondía la duda, demostrando interés y conocimiento sobre la materia.

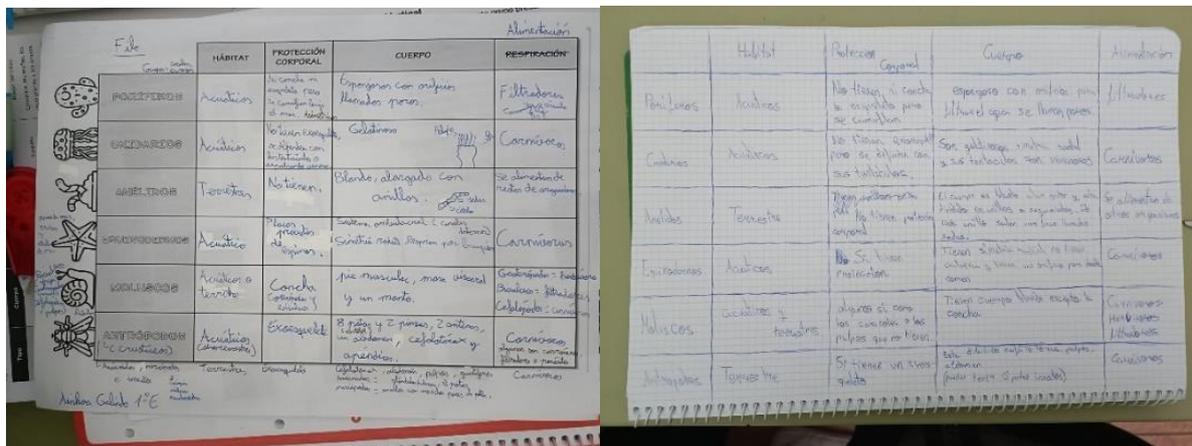


Fig.9. Tabla resumen de los invertebrados completada por un grupo de alumnos (izquierda) y tabla copiada por un alumno a partir de la presentada por el grupo (derecha).

### Fase 5. Realización y presentación de un vídeo didáctico

Se explicó en el aula aquellos datos que debían buscar, como por ejemplo quiénes eran sus depredadores o dónde habitaban. Además, se proporcionó la presentación utilizada en clase mediante la plataforma classroom para que tuvieran acceso desde casa. En ella, se explicaban los requisitos obligatorios y los recomendables previamente explicados en el aula.

Los alumnos debían explicar las características de su invertebrado utilizando la maqueta creada y siguiendo las indicaciones sobre las características del vídeo como la duración limitada de tres minutos, la presentación de los autores y la narración obligatoria. Sin embargo, hubo un grupo que decidió realizar un vídeo de 10 minutos no cumpliendo los requisitos de duración adecuados, comentando que necesitaban más tiempo para explicarlo.

Los alumnos tuvieron una semana para preparar el vídeo final en sus casas, desde la finalización del modelo hasta la presentación del vídeo, aunque la gran mayoría comentaron que lo habían realizado el día de antes.

Se presentaron los vídeos en clase y se notó una gran diferencia entre los vídeos de 40 segundos en los cuales se limitaban a repetir lo explicado en clase con la ayuda del modelo, y aquellos alumnos que habían realizado un vídeo de tres minutos, contestando a todas las preguntas orientativas proporcionadas por la docente que se complementó con imágenes y otros elementos gráficos junto a una edición elaborada del vídeo. Dichos vídeos se pueden consultar en el enlace ubicado en el Anexo 10.

### **Fase 6. Coevaluación y evaluación de la práctica docente**

Finalmente, en el aula de informática, los alumnos coevaluaron los videos de los compañeros con la ayuda de un formulario de Google previamente subido al classroom que se puede consultar en el enlace correspondiente del Anexo 11. En este cuestionario se debía puntuar del 1 al 5 a cada grupo contestando a preguntas que se explicaran en el siguiente apartado como “¿Consideras que cumple todos los requisitos establecidos?” o “Puntúa la originalidad del vídeo”, por ejemplo.

También se realizó el cuestionario de la evaluación de la actividad (Anexo 12) en la que se hacían preguntas como “¿Para qué te ha servido la realización de un vídeo y un modelo de plastilina?” que se explicará a continuación. Los alumnos respondieron satisfactoriamente ya que por ejemplo, declaraban que les había ayudado a quitarse la vergüenza o que de esta manera habían aprendido mejor los invertebrados.

### **Fase 7. Ficha de repaso**

Para repasar para la prueba final, se “jugó a pasapalabra” (Anexo 13) en el que había diferentes preguntas con sus respectivas respuestas como por ejemplo “con la A, los gusanos son del filo... anélidos”. También se proporcionaron las mismas imágenes de la evaluación inicial para que los alumnos las clasificaran y nombraran una vez más.

Finalmente se visualizaron en el aula vídeos curiosos como por ejemplo una estrella de mar regenerando un brazo o una mariquita comiendo un pulgón con el fin de que recordaran algunas de las características más importantes como son la nutrición o el desplazamiento.

#### **➤ Instrumentos y procedimientos de la evaluación**

Para evaluar esta actividad, los alumnos elaboraron el vídeo en base a una rúbrica (Tabla 6) que se les proporcionó en el aula en la que se tiene en cuenta tanto la competencia digital y el compañerismo, como los conocimientos adquiridos, ya sea la adquisición del vocabulario específico o la identificación de las principales características de los invertebrados. Dicha evaluación se realizó con la ayuda de la rúbrica y la corrección de los ejercicios de repaso.

	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1
Características de los invertebrados y dominio de los contenidos.	Identifica y describe las características de los invertebrados atendiendo a sus diversas características.	Identifica y describe la mayoría de las características de los invertebrados	No es capaz de identificar o describir a los invertebrados.
	Utiliza el vocabulario adquirido en las diferentes actividades	Utiliza pocas veces el vocabulario adquirido en las diferentes actividades	No utiliza el vocabulario específico adquirido en las diferentes actividades.
	Busca, selecciona y organiza información para completar las actividades.	Demuestra poca autonomía y dominio en la búsqueda, selección y/o organización de la información.	No demuestra autonomía en la búsqueda, selección y organización de la información.
Utilización de las tecnologías digitales	Presenta un dominio elevado de las tecnologías digitales y las utiliza responsablemente	Precisa de ayuda para desenvolverse con las tecnologías digitales.	Muestra desinterés y desconocimiento del manejo de tecnologías digitales.
Habilidades sociales	Muestra respeto hacia sus compañeros en el momento de las actividades	Demuestra respeto, pero desinterés por las explicaciones de sus compañeros	No muestran ni respeto ni interés por sus compañeros

Tabla 6: Rúbrica de corrección del vídeo.

También se tuvieron en cuenta las coevaluaciones realizadas por los alumnos y sus producciones, la participación y actitud, las exposiciones previas y la búsqueda de información en casa, lo que demuestra interés.

Con esto, se observó si alcanzaban los criterios de evaluación previamente establecidos ya que los alumnos habían buscado información y seleccionado aquella que consideraban veraz, entre otras.

La evaluación fue considerada el 80% de la calificación final, sin embargo, el departamento elaboró un examen que componía el 20% restante de la nota, para calificar sus conocimientos.

Dicho examen, que se puede consultar en el Anexo 14, estaba formado por preguntas sencillas como por ejemplo “¿cómo se alimentan los poríferos?” y una tabla en la que, a partir de imágenes, los alumnos debían anotar las principales características del cuerpo, la forma de alimentación y el grupo-subgrupo al que pertenecían.

Dicho examen se adaptó para aquellos alumnos con dislexia y con adaptaciones curriculares cambiando la respuesta libre por respuesta de verdadero o falso y unir con flechas a fin de que pudiera resultarles más sencillo.

No se realizó un examen con temario diferente ya que los alumnos habían asistido a las mismas sesiones y realizado el mismo trabajo que sus compañeros.

## V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los alumnos han alcanzado los criterios y objetivos que se plantearon al inicio, aunque se observaron algunas dificultades para alcanzar el vocabulario específico de algunos grupos de invertebrados. A continuación, se detalla para cada actividad los aprendizajes y el grado de consecución de los objetivos y criterios de evaluación considerados en el desarrollo de la actividad.

### ➤ Primera actividad: **uso de claves de identificación para clasificar taxonómicamente los invertebrados.**

En la primera actividad, los alumnos participaron activamente y comentaron que lo veían como un juego, lo que les motivaba más.

Se revisaron las claves dicotómicas realizadas por los alumnos con el fin de observar si se había trabajado y si habían utilizado criterios específicos. Sin embargo, pese haber realizado con éxito el ejercicio del libro, algunos de ellos no la habían realizado o habían establecido criterios erróneos como por ejemplo el color del animal.

Tras realizar la actividad del libro, la actividad de las diferencias y la creación de una clave individual, la creación de la clave conjunta fue satisfactoria con un nivel alto de participación y con criterios coherentes. Los alumnos aprendieron la importancia de establecer criterios coherentes para la identificación y clasificación de los invertebrados y su utilidad, sin ser necesario su memorización.

### ➤ Segunda actividad: **modelización y creación de vídeos explicativos.**

La idea de elaborar una maqueta de un invertebrado les pareció muy interesante.

En dicha actividad, todos los alumnos presentaban una mayor participación activa y parecían motivados. Quiero recalcar, que el gran cambio se observó principalmente en los tres alumnos con adaptación curricular significativa de 1º A, ya que esta actividad despertó notablemente su interés en la actividad y, de hecho, eran los que más participaban en clase. Se decidió utilizar la plastilina, ya que es un recurso apto para los diferentes niveles educativos en el aula y de esta manera, los alumnos no tenían que salir del aula para asistir a una clase distinta adaptada a su nivel.

En el periodo de prácticas, se diagnosticó dislexia a una alumna, que comentó que la realización del vídeo en lugar de un texto escrito, le había ayudado mucho. También comentaron que el vídeo les dio menos vergüenza que una exposición oral, aunque los días anteriores habían ido saliendo a la clase para explicar a sus compañeros sus correspondientes grupos sin ningún tipo de presión para quitarse la vergüenza y ofrecer comentarios para su mejora.

Además, la realización del vídeo y del modelo, les ha servido como repaso, introducción al tema o para comprender ciertos aspectos como puede ser el desplazamiento por propulsión de

los cefalópodos, el desplazamiento de los bivalvos o la nutrición de los equinodermos o de algunos insectos como las mariquitas.

En cuanto a los vídeos construidos por los alumnos en los que se puede observar mucha diferencia entre clases, ya que algunos de los vídeos han sido editados de una manera muy elaborada (con música, imágenes y vídeos de internet incorporados en el vídeo final, uso del Power Point o documentos impresos para respaldar el trabajo realizado, mucha creatividad...) mientras que otros eran la narración de las características de la maqueta utilizada.

Finalmente, en general, los alumnos han aprendido mucho y han aportado comentarios como “¿podremos volver a hacer repaso y ese tipo de actividades? Me gustan mucho y aprendo mucho mejor, así no tengo que estudiar de memoria”.

Pese no buscar la información en casa, a lo largo de las diferentes sesiones seleccionaron aquella información que les pareció veraz y decidieron transmitirla en diferentes formatos. Todos los alumnos debían realizar un modelo para interpretar la información y posteriormente transmitirla de forma clara en formato vídeo. Sin embargo, algunos de los alumnos utilizaron el Power Point en el vídeo, otros alumnos imprimieron información y otros alumnos decidieron utilizar la pizarra. Es por ello que todos los alumnos alcanzaron los criterios de evaluación requeridos situándose en los niveles 2 y 3 de la rúbrica creada y previamente mencionada.

Todos los alumnos mostraron respeto hacia sus compañeros, aunque alguno de ellos parecía desinteresado en la explicación. Del mismo modo, los alumnos identificaron y describieron las características de los invertebrados utilizando el vocabulario adquirido con elevada autonomía y dominio en la búsqueda de la información demostrando un dominio elevado de las tecnologías digitales.

En las sesiones de repaso, se ha observado que los alumnos tienen un amplio conocimiento de la teoría, consideran obvias las respuestas y contestan a las preguntas con rapidez. Además, aquellas alumnas las cuales no socializaban por voluntad propia, estuvieron con otro grupo divirtiéndose, de manera que se mejoró su relación y compañerismo. Todos los alumnos miraron los vídeos y tuvieron una actitud muy positiva, pudieron hacer alguna crítica constructiva, pero en general, todo fueron comentarios buenos y respetuosos.

#### ➤ Coevaluación del vídeo

En la realización de la coevaluación, se ha observado una gran diferencia entre los dos grupos partícipes de la actividad, es decir 1ºESO A y 1º ESO E.

En el primer grupo de 1º ESO A, los alumnos han puntuado de manera similar, pero con algunas incoherencias, como por ejemplo puntuar al grupo con un 5 en la pregunta “puntuá del 1 al 5 la música del vídeo” cuando en dicho vídeo, no había música. Seguramente, en función del grupo evaluado y en función de la rapidez de respuesta, muchos de ellos contestaron al azar. El segundo grupo (1º ESO E), en cambio, fueron más coherentes.

Generalmente todos los grupos se adaptaron al contenido de 1º ESO y obtuvieron una puntuación de 3-4 en los apartados en los que se valoraba la actuación de los personajes, el montaje del vídeo y la originalidad.

En el cuestionario de coevaluación se les proporcionó un apartado de comentarios con el fin que pudiesen expresarse libremente. En dicho apartado, los alumnos comentaron que todos habían estado muy bien y que les había gustado mucho, exceptuando algún vídeo que presentó una duración mayor al resto.

Como autocrítica, consideraron que, una vez vistos los otros vídeos, se podrían haber esforzado más en buscar información, otros consideraron que podrían haber mejorado la edición del vídeo y finalmente, otros comentaron que no se debe reír en la presentación, porque es una falta de profesionalidad.

La actividad se ha llevado a cabo satisfactoriamente y solo ha habido un caso en el que no hayan realizado el vídeo, debido a que estuvieron enfermos o expulsados y no pudieron prepararlo. Quiero remarcar que en todos los grupos se trabajó de manera cooperativa exceptuando el grupo que estaba formado por dos chicos con adaptación curricular significativa, ya que uno de ellos se esforzó mucho, mientras que el otro, apenas participó por vergüenza.

#### ➤ Evaluación de la actividad por parte del alumnado

Ante la primera pregunta, “¿habías trabajado antes con plastilina y vídeos?”, los alumnos comentaron que, aunque los profesores alguna vez habían utilizado vídeos para explicar algunas cosas, ellos no habían utilizado nunca la plastilina ni habían creado nunca un vídeo.

La segunda pregunta “¿de qué manera te ha ayudado realizar un modelo y un vídeo?”, obtuvo respuestas muy variadas. La gran mayoría, ha comentado que la creación de un modelo y de un vídeo, les ha ayudado a quitarse la vergüenza, a estudiar y a aprender más cosas. También han comentado que les ha ayudado a estudiar sin tener que memorizar y entender las cosas de una manera más clara y divertida.

Me han llamado la atención algunas respuestas como “me ha ayudado a aprender a leer delante de todos sin vergüenza”, “aprender a hacer modelos que representen lo que quiero representar y a poder entender mejor lo que he estudiado”, “a trabajar con mis compañeros, socializar y editar vídeos”, “me ha ayudado a aprender a buscar información importante en internet”, “me ha ayudado a ser más creativo e imaginativo”, entre otras.

La tercera pregunta “¿te ha parecido adecuada la duración del vídeo?” tuvo una respuesta unánime: algunos eran demasiado cortos y otros demasiado largos, pero en general la duración ha sido adecuada ya que, aunque fuera corto, se explicaba todo y no se necesitaba más tiempo.

Hubo un grupo en concreto, que consideraron que se tenía que hablar durante 3 minutos obligatoriamente, de manera que comentaron que habían tenido que buscar mucha información para llegar a dicha duración.

En la última pregunta, se preguntaba por sus sentimientos al realizarlo y escucharlo. La gran mayoría comentó que sintieron mucha vergüenza y nervios por presentarlo en clase, sin embargo, tras ver que los compañeros actuaban positivamente, se sintieron muy orgullosos de su trabajo y les ayudo a “quitarse el miedo a hablar en público” o “quitarse la vergüenza y hablar mejor delante de los compañeros”.

También han comentado que les ha gustado mucho, que se lo han pasado muy bien y que les ha hecho mucha gracia. Algunos de los comentarios más representativos fueron los siguientes: “tenía mucho miedo a hablar en público pero al ver que mis compañeros no se reían, me ha gustado mucho y he visto que no pasaba nada, así me he quitado la vergüenza y podré hablar mejor delante de ellos”, “ hemos trabajado bien y me he sentido muy contenta al escucharlo aunque estaba nerviosa por exponerlo delante de mis compañeros”, “he sentido esfuerzo, satisfacción y orgullo”, “siento que ahora se mucho sobre mi invertebrado y sobre cómo hacer y editar vídeos”, “muy feliz porque creo que lo hemos hecho muy bien” e incluso algún alumno comentó que había despertado su interés por los invertebrados.

➤ Examen elaborado por el departamento:

En cuanto a los resultados del examen, pese a los sucesivos repasos realizados, los alumnos presentaron dificultades relacionadas con las características de los moluscos, incluyendo en dicho grupo, los crustáceos. Además, muchos confundieron el nombre de los cefalópodos con los gasterópodos.

El examen considero que fue bastante fácil, no por el contenido sino por la cantidad de ayudas que tuvieron en las sesiones previas. En el aula de primero E, aun habiendo tres alumnas con dislexia, los resultados fueron muy buenos con notas de entre siete y nueve mientras que, en primero A, las notas fueron un poco más bajas, con una media de seis y siete. Me gustaría recalcar que solo han suspendido dos alumnos teniendo en consideración las dos aulas.

En el aula de primero A, los alumnos con adaptación curricular significativa presentaron notas ejemplares (desde el siete hasta el nueve) y la alumna con dislexia obtuvo la mejor nota de la clase.

El que los alumnos en general obtuvieron notas elevadas, fue muy satisfactorio para ambos, ya que habían trabajado mucho previamente y reconocieron que llevaban mucho tiempo estudiando porque les gustaba el temario y era entretenido.

Además, comentaron que, al realizar el vídeo, el modelo y buscar la información, habían aprendido mucho y de una manera divertida, que les ayudó a tener los conceptos claros sin tener que estudiarlos.

Tras ver los resultados de los exámenes, los que mejor notas habían sacado, eran los alumnos con adaptación curricular significativa. Es cierto que el examen era más fácil en el sentido de que las cosas estaban marcadas y había preguntas de relacionar en lugar de verdadero o falso, pero era el mismo temario y realmente tienen un nivel de 4º de primaria. Cometí el error de dar por hecho algunas cosas como puede ser el conocimiento de la definición del medio terrestre o el medio acuático de manera que en el examen, en el apartado de visu, los alumnos con adaptación curricular significativa, se confundían ya que por ejemplo “la estrella de mar está en la arena, y eso es tierra”. Como se ha comentado previamente, los alumnos con adaptación curricular significativa, a partir de la actividad realizada, aumentaron el nivel de motivación e interés pero además también aumentó la autoestima en general de la clase ya que, al ver las notas, se sintieron orgullosos del trabajo que habían realizado.

Podría haber hecho mas hincapié en los tipos de simetría ya que creo que siguen sin entender del todo que significa, y también en la diferencia entre crustacios y moluscos, ya que, al ser los moluscos algunos acuáticos, los identifican como crustaceos.

También comprobé que les costó el tipo de alimentación de aquellos animales que no presentan la forma más típica como es la dieta carnívora, herbívora y omnívora. Por ejemplo, pese haber visto el vídeo de cómo se alimentaban los mosquitos y las mariquitas, en el examen no contestaron correctamente.

## **VI. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA**

En primer lugar, la actividad resultó satisfactoria ya que se alcanzaron los objetivos deseados y los alumnos no solo adquirieron los conocimientos necesarios, sino que trabajaron en equipo para lograr conseguirlos.

Los resultados de la evaluación inicial demostraron una falta de interés por parte de los alumnos por la asignatura de la biología y el desconocimiento de gran parte de los animales que forman parte de los invertebrados.

Entre las metodologías empleadas, se encuentra el aprendizaje cooperativo conocido como el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás, promoviendo una mejora de la autoestima, la motivación, y la inclusión en el aula (Cava, 1998; Del Caño y Maizara, 2002; León et al., 2014). En este caso, los alumnos han trabajado en grupo y se apoyaron mutuamente independientemente de si formaban parte de la clase ordinaria, adaptación curricular significativa o si presentaban dislexia. Al visualizar los vídeos, todos los alumnos presentaron una actitud muy responsable y demostraron compañerismo.

En primer lugar, los alumnos alcanzaron los objetivos requeridos. Entendieron el funcionamiento y el procedimiento de construcción de las claves dicotómicas, aunque alguno de ellos lo consideró aburrido y difícil. El juego de “quien es quien”, a diferencia del anterior, causó un aumento del interés de los alumnos, aunque considero que, en ese momento, realmente no estaban pensando en los criterios de clasificación elaborados sino en preguntas aleatorias para adivinar el nombre del animal.

En segundo lugar, en la actividad de modelización, los alumnos realizaron su modelo de invertebrado y lo fueron reelaborando en función de los conocimientos que iban adquiriendo de manera que, su modelo de invertebrado representaba las características propias de este. Se intentaron seguir las distintas fases propuestas por Justi (2006), sin embargo, en algún momento hubo que hacer adaptaciones ya que, al reelaborar el modelo, se pidió que buscaran información en casa, pero pocos grupos lo hicieron. Dadas las características del aula y el grado de familiarización con este tipo de actividades, se tuvo que proporcionar la información en el aula.

Finalmente, se intentó trabajar los diferentes formatos de presentación, tanto los visuales mediante la visualización del vídeo y de las maquetas, los auditivos gracias a la escucha de las explicaciones del docente y de los vídeos de los compañeros y finalmente los quinestésicos con la ayuda de la elaboración de la maqueta.

Tras hablar con los alumnos y observar sus producciones en clases, considero que la metodología empleada ha sido satisfactoria, ya que despertó notablemente su interés por el temario y además, solicitaron trabajar de esta manera a lo largo de las sesiones posteriores. Es cierto que me habría gustado realizar algún juego más dinámico, sin embargo, no se disponía de tiempo para su realización. Además, coincidimos con la incorporación de una nueva docente, por lo que tuvimos que variar e improvisar en las actividades.

Las metodologías empleadas se pueden transferir a otros ámbitos más allá del científico-matemático. Aunque los alumnos de este colegio no habían trabajado previamente con la creación de modelos y con la creación de vídeos explicativos, a final de curso en la asignatura de lengua, por ejemplo, deberán grabarse mientras leen un libro. Así, la actividad previa, les habrá servido para la realización de actividades de otros ámbitos. De hecho, la tutora utilizará la propuesta realizada para la explicación de los temas posteriores del ámbito científico-matemático.

En cuanto a la actividad desarrollada, considero que es adecuada al nivel de los alumnos y que es muy útil para adquirir los conocimientos. Es decir, al preparar la actividad y el exámen, pensé que los alumnos aprenderían mucho y que no tendrían que estudiar para el exámen, ya que se

había repasado todo el temario en numerosas ocasiones, sin embargo, no fue así. El examen fue superado sin problemas para aquellos alumnos que atendieron, coincidiendo con aquellos alumnos que habían presentado vídeos elaborados y que escucharon a los compañeros. En cambio, aquellos alumnos que no se esforzaron tanto, consideraron que el examen era fácil pero que no habían estudiado suficiente y por ello suspendieron o aprobaron con el mínimo establecido. De esta manera, en el aula se podían observar los dos extremos, mayoritariamente aquellos alumnos que aprendieron mucho, que se divirtieron, que buscaron información y que utilizaron los vídeos para estudiar en un extremo siendo el 75% y en el otro extremo aquellos alumnos que se limitaron a repetir lo explicado en clase y que además, no prestaron demasiada atención a los vídeos de los compañeros abarcando un 25% aproximadamente.

No se establecieron ganadores ya que se priorizaba el esfuerzo y motivación de cada grupo, sin embargo, tras ver el gran esfuerzo realizado y el cambio de actitud de los alumnos, se decidió premiar a toda la clase, una vez solicitado permiso al centro, con gominolas. Tras la insistencia de los alumnos por nombrar un ganador, se decidió establecer al grupo de los cnidarios como ganadores, ya que realmente se habían esforzado mucho y habían marcado la diferencia. Sin embargo, el hecho de proclamar un ganador fue una lección para muchos alumnos, ya que se enfadaron y comentaron que “si hubiese dicho que habría un premio, se habrían esforzado más” ya que parece que si hay algún tipo de recompensa, hay más motivación.

En conclusión, los alumnos adquirieron los conocimientos y competencias necesarios, se cumplieron los objetivos establecidos y las metodologías utilizadas obtuvieron buenos resultados

## **VII. CONSIDERACIONES FINALES.**

En este apartado, se realiza una valoración del recorrido desde la preparación del temario y su aplicación hasta la realización de este trabajo.

En primer lugar, me gustaría comentar que una semana después del inicio del practicum, la tutora de prácticas asignada por el colegio, cambió de rumbo profesional por lo que me encontré ante un limbo en el cual no se sabía qué temario se podría impartir, si daría tiempo, si habría un profesor que respaldase la propuesta... Por suerte, tanto la nueva docente como la docente anterior asignada, me dejó total libertad para realizar la propuesta didáctica, tanto a nivel de actividades propuestas como de horario docente.

A la hora de preparar la actividad, me resultó bastante complicado encontrar algo que pudiese ser divertido y a su vez educativo e innovador. Asistí a diferentes ciclos de conferencias sobre “metodologías innovadoras en el aula” y “competencia digital” pero me pareció muy difícil enlazar las actividades con los objetivos docentes. Es por ello que, a la hora de diseñar y aplicar la propuesta didáctica presente, fueron clave las asignaturas de Diseño de Actividades de Aprendizaje de Biología y Geología e Innovación Educativa en Biología y Geología. De hecho, algunas de las actividades realizadas en las prácticas de dichas asignaturas, me permitieron orientar la propuesta didáctica. A su vez, he aprendido que es importante alternar las diferentes metodologías como es la metodología tradicional y la metodología activa con el fin de favorecer el aprendizaje ante la diversidad de perfiles de los alumnos.

En segundo lugar, he comprobado que en ocasiones es muy difícil captar la atención de los alumnos y conseguir que realmente estén entendiendo la explicación. Se requiere tiempo y dedicación para captar su atención y esta se mantiene de una manera tan frágil, que ante el más

mínimo estímulo externo, vuelven a desconectar. Por ello, pude comprobar una vez más la importancia de buscar actividades que motiven al alumnado y despierten su interés.

En mi caso, al impartir docencia en primero de la ESO, me he dado cuenta de lo vulnerables que son los alumnos ante cualquier comentario y la importancia de enseñarles el significado del compañerismo y de la empatía.

En tercer lugar, en lo que se refiere a la realización de este trabajo, me ha costado bastante elaborarlo. El primer cuatrimestre entré al máster de profesorado un mes después de su inicio por lo que no pude asistir a ninguna práctica de las asignaturas del primer cuatrimestre y eso repercutió en mi nivel de comprensión en algunos aspectos de la programación didáctica. Aún así, trabajaba de veterinaria en dos clínicas veterinarias al mismo tiempo y estudiaba por las noches hasta que finalmente, en la respectiva convocatoria de enero, aprobé todos los teóricos pero suspendí todos los prácticos por no haber asistido a las prácticas correspondientes. Por suerte, tras dejar el trabajo, en el segundo cuatrimestre pude asistir a las prácticas de las asignaturas y pude realizar el practicum en el colegio que me permitió aprender mucho sobre la gestión del aula y me proporcionó ideas innovadoras para la preparación de las actividades docentes.

Considero que este máster no se puede realizar mientras se trabaja ya que es primordial la asistencia y que, tal vez, deberían proporcionar algunas soluciones o avisar de su dificultad en el caso de no asistir a las prácticas.

Pese a ello, la realización de este máster me ha demostrado que efectivamente me apasiona la docencia y que me motiva no solo impartir la docencia, sino buscar actividades innovadoras que puedan ayudar a entender algunos conceptos e incluso hacer las clases más divertidas.

Finalmente, en cuanto a la actuación como docente considero que ha sido buena, los alumnos estaban muy cómodos y también se apoyaban en mí para solucionar algunos problemas de clase. Podría ser que les hubiese dado demasiada confianza, aún manteniendo la distancia, ya que nos veían como “iguales”. Para mí, las prácticas han sido muy satisfactorias, tanto a nivel de aplicación de la actividad, como el trato con los alumnos. Resultó muy satisfactorio ver como avanzaban y adquirían conocimientos a la vez que aumentaban la confianza en nosotras hasta el último día en el cual me regalaron sus dedicatorias en las que indicaban que habían aprendido mucho, que les ayudé a nivel educativo y a nivel social y que gracias a las actividades realizadas, habían empezado a interesarse por la biología. Somos sus referentes en lo que se refiere a la enseñanza y debemos proporcionar una respuesta adecuada a sus preguntas, es decir, mantener nuestros conocimientos actualizados constantemente. Es por ello que la formación del profesorado es necesaria para el avance del sistema educativo y su revalorización.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, M. (2015). Preschool children's taxonomic knowledge of animal species. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(1), 107-134 <https://doi.org/10.1002/tea.21191>

Bottino, M. R. (2004). The Evolution of ICT-Based Learning Environments: Which Perspectives for the School of the Future? *British Journal of Educational Technology*, 35, 553-567.

<https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00413.x>

Cava, M. J. (1998). *La potenciación de la autoestima: elaboración y evaluación de un programa de intervención*. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, España

- Del Caño, M. y Mazaira, O. (2002). Relaciones entre iguales en el aula, autoconcepto y aprendizaje cooperativo. En I. Fajardo, I. Ruíz, A. Ventura, F. Vicente y A. Julve (dirs.), *Psicología de la Educación y Formación del Profesorado* (pp. 199-211). Teruel: Psicoex.
- Fančovičova, J., y Prokop, P. (2014). The effects of 3D plastic models of animals and cadaveric dissection on students' perceptions of the internal organs of animals. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 767
- Fernández, M.D. y Malvar, M.L. (2007). La evaluación inicial en los centros de secundaria: ¿cómo abordarla? *Revista gallegoportuguesa de psicoloxía e educación: revista de estudos e investigación en psicología y educación*, 14, 9-20. *Ruc.udc.es*. <http://hdl.handle.net/2183/7066>
- Furió, C; Solbes, J.; y Carrascosa, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. Resultados y perspectivas. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 48, 64-78. [https://www.researchgate.net/publication/39215661\\_Las\\_ideas\\_alternativas\\_sobre\\_conceptos\\_cientificos\\_tres\\_decadas\\_de\\_investigacion\\_resultados\\_y\\_perspectivas](https://www.researchgate.net/publication/39215661_Las_ideas_alternativas_sobre_conceptos_cientificos_tres_decadas_de_investigacion_resultados_y_perspectivas)
- Galán, P. y Martín del Pozo, R (2012), Los criterios básicos de clasificación de la materia: concepciones y niveles de competencia en alumnos y futuros maestros de Primaria. *Revista Complutense de Educación*, 23 (2). [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2012.v23.n2.40033](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2012.v23.n2.40033)
- González, F. y Tamayo, M. (2000). Sobre el origen de los conocimientos previos en Biología: elementos comunes entre el alumnado y los libros de texto. *Revista de Educación de La Universidad de Granada*, 13, 199–215. Recuperado el 15/08/23 de <https://www.ugr.es/~pagoga/trabajo2.pdf>
- Jiménez, T. B. (2019). *Los videos educativos como recurso didáctico para la enseñanza del idioma inglés: caso de los estudiantes de educación general básica media de la Unidad Educativa Saint Patrick School*. (Tesis Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador). *Repositorio.uasb.edu.ec*. <http://hdl.handle.net/10644/6988>
- Johnson-Roger, D.; Johnson, T, y Holubec, E. (1994). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Association for Supervision and Curriculum Bavelopment (ASCD). <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias Revista de investigación y experiencias didácticas*. 24(2), 173-184.
- Kattmann, U. (2001). Aquatics, Flyers, Creepers and Terrestrials—student's conceptions of animal classification. *Journal of Biological Education*, 35(3), 141-147. 10.1080/00219266.2001.9655763
- Labrador, M. J., y Andreu, M. A. (2008). Formación del profesorado en metodologías y evaluación. Análisis cualitativo. *Revista de Investigación en Educación*, nº 9 (2), 2011, pp. 236-245. <http://webs.uvigo.es/reined/>
- León, B.; Felipe, E.; Mendo, S., e Iglesias, D. (2014). Habilidades sociales en equipos de aprendizaje cooperativo en el contexto universitario. *Behavioral Psychology / Psicología Conductual*, Vol. 23 (, N° 2), 2015, pp. 191-214. [https://www.researchgate.net/publication/285198652\\_Habilidades\\_sociales\\_en Equipos\\_de\\_aprendizaje\\_cooperativo\\_en\\_el\\_contexto\\_universitario](https://www.researchgate.net/publication/285198652_Habilidades_sociales_en Equipos_de_aprendizaje_cooperativo_en_el_contexto_universitario)
- Membiola, P.; Vidal, M.; Fragueiro, S.; Lorenzo, M.; García-Rodeja, I.; Aznar, V.; Bugallo, A. y González, A. (2021). Motivation for science learning as an antecedent of emotions and

engagement in preservice elementary teachers. *Science teacher education*, 106 (1), 119-141. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.21686>

Mingo-López, D. V., y Vidal-Meliá, L. (2019). ¡Actividades Kahoot! en el aula y satisfacción del alumnado. 3C TIC. *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(1), 96-115. Doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.96-115>

Oliva, J.M. (2019). Different definitions for the idea of modeling in science education. *Enseñanza de Las ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 37 (2), 5-24. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2648>

Orden ECD/850/2016, de 29 de julio, por la que se modifica la Orden de 16 de junio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Orden ECD/1172/2022, de 2 de agosto, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Reyna, J., y Meier, P. (2018). Using the Learner-Generated Digital Media (LGDM) as an Assessment Tool in Tertiary Science Education: A Review of Literature. *IAFOR Journal of Education*, 6(3), 93-109. <https://doi-org/10.22492/ije.6.3.06>

Rodríguez, J.L. (2013). *Aprendizaje y educación en la sociedad digital*. Barcelona: Universidad de Barcelona. DOI: <https://10.1344/106.000002060>

Sáez, M.J. y Aragüés, A. (2019). Dificultades de estudiantes de magisterio en la construcción de claves dicotómicas. En A. Gregorio, J. Sánchez, B. Miguélez (Coords.), *Campos de investigación de vanguardia* (pp.409-422). Ed. Pirámide

Tamayo, O.E. (2013). Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *IX congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/308487/398501>

Urones, C., Vacas, J.M. y Sánchez, M. (2010). Ideas de los futuros maestros sobre los animales y las arañas en particular. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(21), 787-814. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v8i21.1393>

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1: Nombrar las imágenes



ANEXO 2: Enlace a la evaluación inicial: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/e5179aa5-f897-4903-aba7-ce275d5ccfd7>

ANEXO 3: Presentación inicial: <https://view.genial.ly/643574da0b6c2900177a2d81/presentation-los-invertebradosg>

ANEXO 4: Ejemplos de vídeos de You Tube propuestos:  
[https://www.youtube.com/watch?v=rYVbh2S\\_4h0](https://www.youtube.com/watch?v=rYVbh2S_4h0);  
<https://www.youtube.com/shorts/9a1hkPjJDMs>;

ANEXO 5: Encuentra las diferencias



“uno tiene patas y el otro no”



“el mosquito tiene patas y se puede mover y la esponja no”



“la araña tiene ocho patas y la hormiga, seis”



“El ciempiés tiene muchas patas y el cuerpo como un tubo, la avispa tiene 6 patas, y el cuerpo con trozos”



“el caracol tiene una concha y la mariposa, no”

ANEXO 6: Información aportada por los alumnos

Filo = Anelidos

Habitat	Protección corporal	Cuerpo	Alimentación
Lombriz de Tierra → Terrestres o acuáticos. Singuiente	No tienen.	Blandos, alargado con anillos.	Restos de organismos.
Reproducción	Grupo	Respiran a través de la piel. Cabeza → antenas Anillos → tubo Cola	
Asexual o sexual	Anélidos		
Simetría			
Bilateral.			

Filo = Poríferos

*El agua entra por los poros, el resto de los nutrientes son absorbidos en el interior de la esponja.*

Simetría	Dónde viven	Habitat	Grupo	Alimentación	Reproducción
Radial.	Fijas a un sustrato.	Acuáticos.	Eponjas, corales.	Filtradoras.	Sexual o asexual. Encamatación/gameto.
Protección corporal	Cuerpo	Ni cordón ni esqueleto pero se camuflan bajo el mar. Eponjas con orificios llamados poros. Círculo → Atrio Córax → Atrio Córax → Atrio Córax → Atrio			

pag 109 (solo eso paginal)  
pag 115 (solo el total)

Hacer notas  
de animales para

NOTA (Artrópodos insectos) Córax, ~~esqueleto~~, abanicos

Filo	Características
Poríferos	Eponjas, corales
Cnidarios	Medusa y pólipos
Anelidos	Anélidos
Espirozoarios	Esponjas marinas y reinos mar.
Moluscos	Cephalopodos, gasterópodos, bivalvos (caracoles)
Artrópodos	Artrópodos
Chordados	Vertebrados, invertebrados, insectos, crustáceos
Moluscos	Caracoles, bivalvos, nautilus
Equinodermos	Equinodermos

Filo

Filo	Grupos
Poríferos	Eponjas, corales
Cnidarios	Medusa y pólipos
Artrópodos	Crustáceos, miriápodos, arácnidos, m.
Anelidos	Anélidos
Moluscos	Gasterópodos, bivalvos, cefalópodos (caracoles)
Equinodermos	Equinodermos (estrella de mar y erizo)

ANEXO 7: Ficha resumen:

[https://drive.google.com/file/d/1kCsC7A4j3PM9FHwdk\\_eB5EVtLf\\_sT4Qi/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1kCsC7A4j3PM9FHwdk_eB5EVtLf_sT4Qi/view?usp=share_link)

ANEXO 8: Maquetas de los alumnos

Modelos elaborados por los alumnos de 1ºA:



Modelos elaborados por los alumnos de 1ºE:



ANEXO 9: Tabla resumen:

[https://drive.google.com/file/d/1jUqM\\_WU37E8vxxatvXjv1eOnbDdkC5kj/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1jUqM_WU37E8vxxatvXjv1eOnbDdkC5kj/view?usp=share_link)

ANEXO 10: Enlace a los vídeos producidos por los alumnos:

[https://drive.google.com/drive/folders/1pJ8PhAZgac8v8k4EoSnpzZ75EiYJMLb4?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1pJ8PhAZgac8v8k4EoSnpzZ75EiYJMLb4?usp=share_link)

ANEXO 11: Coevaluación:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd\\_qf5JUvNkUov5xD1c4quL-Iq9BFY\\_Tapg1Wgp6KRLLL0Qkw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd_qf5JUvNkUov5xD1c4quL-Iq9BFY_Tapg1Wgp6KRLLL0Qkw/viewform?usp=sf_link)

ANEXO 12: Evaluación de la actividad:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf1byzoR2quktI8okrpYXAqBiP1iRmwOMRT9DyrhM4LE6FKbQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf1byzoR2quktI8okrpYXAqBiP1iRmwOMRT9DyrhM4LE6FKbQ/viewform?usp=sf_link)

ANEXO 13: Pasapalabra:

<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/14774336-invertebrados.html>

ANEXO 14: Examen:

Examen ordinario:

[https://drive.google.com/file/d/10hL1PYHm8EhMeg5vZNXFs6mM8RE0xYbv/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/10hL1PYHm8EhMeg5vZNXFs6mM8RE0xYbv/view?usp=share_link)

Examen para aquellos alumnos con dislexia:

[https://drive.google.com/file/d/10vi0QmDNO\\_MXu56HtFwi7eFmCt0M\\_Znp/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/10vi0QmDNO_MXu56HtFwi7eFmCt0M_Znp/view?usp=share_link)

Examen adaptado para aquellos alumnos con adaptación curricular significativa:

[https://drive.google.com/file/d/1ztVBHOunZe1qEVBeWyysvQSeK1tMhpE\\_/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1ztVBHOunZe1qEVBeWyysvQSeK1tMhpE_/view?usp=share_link)