



Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Educación

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

## Salida de Campo y uso de la aplicación iNaturalist como propuesta didáctica para Biología y Geología 1º de ESO

Trabajo fin de estudio presentado por:	Susana Silva González
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Biología y Geología
Director/a:	Silvia Lázaro García
Fecha:	05/12/2022

## Resumen

De acuerdo con los resultados del informe PISA, en las últimas décadas los estudiantes españoles han disminuido su rendimiento académico en las materias de ciencias. Dichos resultados están vinculados directamente al aumento del desinterés de los adolescentes por las ciencias. Este proyecto propone la salida de campo junto con la utilización del m-learning, a través del uso de la aplicación iNaturalist, como estrategia didáctica para impulsar la motivación y el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias. Dicha estrategia acerca el contenido teórico a un contexto más experimental y práctico, de forma que los estudiantes pueden aplicar los conocimientos adquiridos en el aula, además de utilizar los dispositivos móviles como un recurso útil para el aprendizaje. A lo largo del proyecto se analiza el valor de la salida de campo y del m-learning (app iNaturalist) como estrategia didáctica para la enseñanza de la asignatura de Biología y Geología en 1º ESO. Se enuncian las ventajas e inconvenientes de las salidas de campo y del m-learning, así como, las dificultades que existen en el aprendizaje de las ciencias. Tras el análisis, se elabora una propuesta didáctica para una clase de Biología y Geología de 1º de ESO basada en la salida de campo y el uso de la aplicación iNaturalist. La propuesta didáctica consiste en la creación de la Unidad didáctica: “¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?”. Esta se desarrolla a lo largo de 7 sesiones donde se incluye una salida a la playa de El Rompido para realizar con los alumnos un trabajo experimental *in situ*. Por último, se concluye que la salida de campo unido al uso del m-learning es una estrategia idónea para la enseñanza de la metodología científica y biodiversidad, a la vez que para incrementar la motivación de los alumnos por el estudio de las ciencias. Asimismo, se analizan las limitaciones y perspectivas del presente proyecto.

**Palabras clave:** salida de campo, biodiversidad, TIC, iNaturalist, Biología y Geología.

## Abstract

According to the results of the PISA report, Spanish students' academic performance in science subjects has declined in recent decades. These results are directly linked to the increase in adolescents' lack of interest in science. This project proposes the field trip together with the use of m-learning, through the use of the iNaturalist application, as a didactic strategy to boost students' motivation and interest in learning science. This strategy brings the theoretical content closer to a more experimental and practical context, so that students can apply the knowledge acquired in the classroom, as well as using mobile devices as a useful resource for learning. Throughout the project, the value of the field trip and m-learning (iNaturalist app) as a didactic strategy for teaching the subject of Biology and Geology in 1st ESO is analysed. The advantages and disadvantages of field trips and m-learning, as well as the difficulties that exist in the learning of science, are stated. After the analysis, a didactic proposal for a 1st ESO Biology and Geology class based on the field trip and the use of the iNaturalist application is elaborated. The didactic proposal consists of the creation of the didactic unit: "How does a scientist work in nature? This is developed over 7 sessions which include a trip to the beach of El Rompido to carry out experimental work in situ with the students. Finally, it is concluded that the field trip together with the use of m-learning is an ideal strategy for the teaching of scientific methodology and biodiversity, as well as to increase the motivation of students for the study of science. The limitations and prospects of this project are also discussed.

**Keywords:** field trip, biodiversity, ICT, iNaturalist, Biology and Geology.

## Índice de contenidos

1. Introducción .....	8
1.1. Justificación y planteamiento del problema.....	8
1.2. Objetivos .....	11
1.2.1. Objetivo general .....	11
1.2.2. Objetivos específicos .....	11
2. Marco teórico.....	12
2.1. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias.....	12
2.2. Constructivismo, aprendizaje significativo y trabajo cooperativo .....	13
2.3. Salida de campo .....	14
2.3.1. Concepto y tipos de salida de campo.....	14
2.3.2. Ventajas e inconvenientes de la salida de campo.....	17
2.3.3. La multidisciplinariedad de la salida de campo.....	19
2.4. Uso de las TIC (iNaturalist).....	20
2.4.1. Concepto de las TIC y mobile learning .....	20
2.4.2. Ventajas e inconvenientes del uso del m-learning.....	21
2.4.3. App iNaturalist.....	22
2.4.3.1. ¿Qué es iNaturalist?.....	22
2.4.3.2. ¿Cómo se usa iNaturalist?.....	23
2.4.3.3. Características de iNaturalist.....	25
2.4.3.4. Aprendizaje de la biodiversidad a través de iNaturalist.....	25
3. Propuesta de intervención .....	27
3.1. Presentación de la propuesta .....	27
3.2. Contextualización de la propuesta .....	27
3.3. Intervención en el aula .....	28

3.3.1. Objetivos.....	28
3.3.2. Competencias .....	29
3.3.3. Contenidos.....	31
3.3.4. Metodología .....	33
3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades .....	33
3.3.6. Recursos.....	42
3.3.7. Evaluación.....	42
3.4. Evaluación de la propuesta.....	46
4. Conclusiones.....	47
5. Limitaciones y prospectiva .....	49
Referencias bibliográficas.....	51
Anexo A. Objetivos generales de etapa.....	57
Anexo B. Ficha 1.....	59
Anexo C. Ficha 2.....	60
Anexo D. Ficha 3.....	61
Anexo E. Rúbrica de coevaluación de la exposición oral.....	63
Anexo F. Guion de prácticas.....	64
Anexo G. Autorización.....	69
Anexo H. Cuestionario de ideas previas.....	70
Anexo I. Escala de valoración de participación y actitud.....	71
Anexo J. Rúbrica para actividades individuales.....	72
Anexo K. Mapa de la zona de muestreo.....	73

## Índice de figuras

Figura 1. <i>Evolución de la calificación media en la prueba Pisa de ciencias</i> .....	9
Figura 2. <i>Clasificación de las salidas de campo</i> .....	16
Figura 3. <i>Síntesis de las ventajas e inconvenientes de las salidas de campo</i> .....	17
Figura 4. <i>Mapa satelital de iNaturalist donde se muestran las observaciones a nivel global</i> .....	24
Figura 5. <i>Filtro de búsqueda avanzada de observaciones en iNaturalist</i> .....	24
Figura 6. <i>Matriz DAFO de la propuesta de intervención</i> .....	46

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Relación entre objetivos, contenidos, competencias, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables en el Bloque 1 y 3 de Biología y Geología de 1º de ESO</i> .....	31
Tabla 2. <i>Cronograma de las sesiones</i> .....	34
Tabla 3. <i>Secuenciación de las actividades en la primera sesión</i> .....	35
Tabla 4. <i>Secuenciación de las actividades en la segunda sesión.</i> .....	36
Tabla 5. <i>Secuenciación de las actividades en la tercera sesión.</i> .....	37
Tabla 6. <i>Secuenciación de las actividades en la cuarta sesión.</i> .....	38
Tabla 7. <i>Secuenciación de las actividades en la quinta sesión.</i> .....	39
Tabla 8. <i>Secuenciación de las actividades en la sexta sesión.</i> .....	40
Tabla 9. <i>Secuenciación de las actividades en la séptima sesión.</i> .....	41
Tabla 10. <i>Tipo, procedimiento, instrumento y criterio de calificación de evaluación de la Unidad Didáctica.</i> .....	43
Tabla 11. <i>Escala de valoración de coevaluación por parte de los compañeros de las exposiciones orales</i> .....	44
Tabla 12. <i>Rúbrica de heteroevaluación del trabajo en grupo</i> .....	45
Tabla 13. <i>Encuesta de satisfacción</i> .....	47

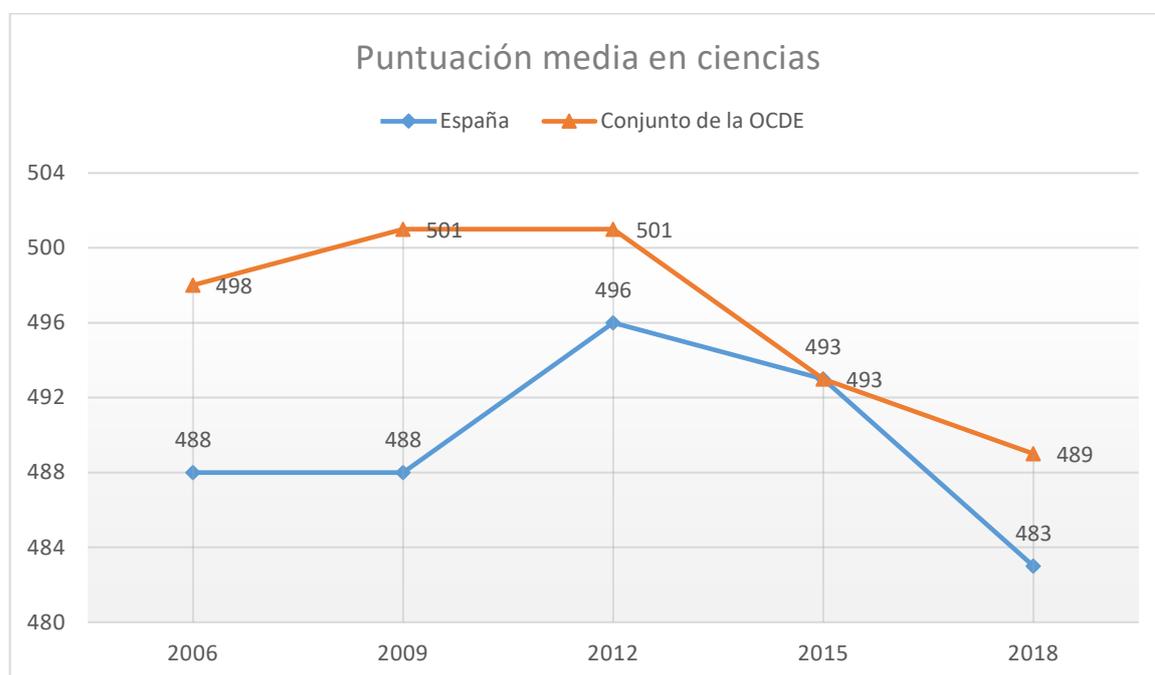
## 1. Introducción

El presente proyecto tiene por objetivo el diseñar una propuesta de intervención didáctica donde los alumnos adquieran conocimientos, habilidades y destrezas sobre la experimentación científica y la biodiversidad. Dichos temas se encuentran presentes en el bloque 1 y 3 de la asignatura de Biología y Geología de 1º ESO. La unidad didáctica consiste en una salida de campo a una playa de El Rompido (Huelva). Además se diseñan actividades dónde el alumno podrá aprender sobre cómo se desarrolla el método científico en la naturaleza, cómo usar distintos dispositivos de observación y cómo tratar los datos obtenidos.

Desde mi punto de vista, es importante que los alumnos conozcan el medio natural que les rodea, para poder así valorarlo y protegerlo. No podemos olvidar que nos influye de forma directa e indirecta el entorno natural en el que vivimos.

### 1.1. Justificación y planteamiento del problema

Estudios realizados a nivel mundial nos han permitido visualizar cómo año tras año disminuye el número de estudiantes matriculados en carreras científicas (Solbes, Montserrat y Furió, 2007). Estos datos son el resultado del aumento del desinterés de los adolescentes por las ciencias. A su vez, esta desmotivación por el estudio de las ciencias no tiene un origen único, sino que es un problema complejo con múltiples causas, como pueden ser la descontextualización de los contenidos o la forma de transmitirlos. Todo esto provoca una disminución del rendimiento de los estudiantes en las materias de ciencia como se puede observar en el informe PISA, en el cual España queda por debajo de la media de la OCDE en ciencias (OECD, 2019) (Figura 1).

**Figura 1.** Evolución de la calificación media en la prueba Pisa de ciencias.

Fuente: OECD, 2019.

De modo que es primordial favorecer la motivación del alumnado por las materias científicas. Y sobre todo, mejorar la percepción de que el conocimiento sobre ciencia es útil en el día a día de las personas, ya que es uno de los factores determinantes para que los alumnos se impliquen en su estudio (Muñoz, 2017).

En los últimos años ha crecido el interés de los ciudadanos por la biología humana, lo cual se puede observar en el aumento de las solicitudes a grados de ciencias de la salud (Ministerio de Educación y Formación Profesional, s.f.). Sin embargo, se aprecia una falta de interés hacia los temas relacionados con los ecosistemas naturales (Dopico y García-Vázquez, 2011). Una de las principales causas de este desinterés es que el alumnado pasa la mayor parte del horario lectivo dentro del aula, siendo escasa la interacción de este con el entorno natural más próximo (Romero, 2010).

Hasta el momento las salidas de campo han sido un recurso didáctico muy infravalorado debido a la falta de medios económicos, alta inversión de tiempo para su planificación y compleja organización logística. Sin embargo, diversos informes (COSCE, 2011) e

investigaciones (Fernández-Ferrer y González-García, 2017) han demostrado los beneficios y la eficacia de las salidas de campo como actividad complementaria a las clases teóricas que se realizan en el aula. Como ejemplo cabe mencionar el estudio llevado a cabo en once escuelas de California, dónde se utilizaron las salidas didácticas para conectar el entorno más cercano al alumnado con el currículo académico. Dicho estudio mostró una mejora significativa en el rendimiento académico de distintas materias de los estudiantes involucrados en las salidas de campo en comparación al grupo control. Además, se redujo los problemas de disciplina y aumentó el compromiso y entusiasmo por aprender (State Education and Environment Roundtable, 2000). Por lo tanto, las salidas de campo estimulan la curiosidad y el interés del alumno por aprender, involucrándolo en su propio proceso de aprendizaje. La observación directa de los conocimientos impartidos en el aula afianza los conocimientos y favorece el aprendizaje dinámico y cooperativo (Cañal, 2011). También, fomenta la construcción de un conocimiento contextualizado ya que los alumnos han de interpretar los estímulos que perciben fruto de la interacción con el entorno. Por ende, la propuesta de intervención presentada es idónea para estimular la motivación de los estudiantes y para que los alumnos obtengan un aprendizaje significativo, contextualizado, transferible y funcional.

En la actualidad, la tecnología forma parte de nuestro día a día. En España más del 85% de las personas se conectan diariamente a internet (Instituto Nacional de Estadísticas, 2022). La tecnología no sólo está transformando nuestra forma de vivir en sociedad, sino que también está transformando la educación. En efecto, en las últimas décadas la tecnología ha ido ganando gradualmente protagonismo en las aulas. Esta ha permitido a los estudiantes el acceso a gran volumen de información a tan solo un clic de ratón. En consecuencia, los estudiantes deben ser capaces de gestionar adecuadamente estos recursos y poseer las destrezas y criterios que le permitan discriminar la información rigurosa y relevante de la prescindible y poco fiable. La incorporación de las TIC en el aula nos ofrece multitud de ventajas como es el fomentar el interés, favorecer la interacción entre grupos de trabajo, generar espíritu de iniciativa, mejorar la creatividad, aprender a utilizar herramientas informáticas, etc. (Castro et al., 2007). Como parte de la solución a la necesidad de integrar la tecnología en la educación, la presente propuesta de intervención propone el uso de la aplicación iNaturalist como recurso didáctico. Con esta aplicación se pretende que los

estudiantes desarrollen habilidades de trabajo cooperativo, mejoren sus destrezas informáticas y aumente su interés por el conocimiento de la biodiversidad.

En resumen en el presente trabajo se diseñará una salida de campo a la playa de El Rompido (Huelva) y se utilizará la aplicación iNaturalist como recurso didáctico con el fin de que los alumnos de 1º ESO de la asignatura de Biología y Geología adquieran los conocimientos, habilidades y destrezas presentes en el Bloque 1 y 3, sobre la biodiversidad en el planeta Tierra y metodología científica.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de intervención didáctica basada en el diseño de una salida de campo a una playa de El Rompido (Huelva) para alumnos de 1º ESO de la asignatura de Biología y Geología usando como recurso educativo la aplicación iNaturalist para el aprendizaje de la biodiversidad de la zona.

### 1.2.2. Objetivos específicos

1. Analizar las causas del desinterés de los alumnos por las ciencias.
2. Revisar la importancia de las salidas de campo y su uso en secundaria.
3. Analizar los beneficios del uso de las TIC y de iNaturalist en secundaria.
4. Diseñar una propuesta didáctica usando como metodología la salida de campo para trabajar los contenidos de la biodiversidad en el planeta Tierra y la metodología científica con los alumnos de 1º ESO.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias

En la actualidad existe una disminución del interés de los adolescentes por el estudio de las ciencias (Krapp y Prenzel, 2011; Rochera *et al.*, 2019). De hecho, en los últimos años se ha observado un descenso del número de estudiantes matriculados en carreras científicas (Solbes, Montserrat y Furió, 2007). Esta falta de interés se debe principalmente a:

1. Imagen negativa de la ciencia por la sociedad, ya que la consideran difícil de comprender y aburrida (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).
2. Baja formación en ciencias de los maestros de educación primaria, lo que conlleva a que favorezcan el aprendizaje del conocimiento cultural perjudicando así el aprendizaje de las ciencias y tecnología (Oliva y Acevedo, 2005).
3. Currículo de ciencias saturado de contenidos teóricos y poco experimentales (Solbes, Hernandez y Vilches, 2001), lo que convierte el estudio de ciencias en algo difícil y aburrido.
4. Tendencia a enseñar ciencias según el modelo tradicional de transmisión-recepción en lugar de usar otros modelos y recursos pedagógicos que mejoran significativamente el aprendizaje de las ciencias y las hace más interesantes para los estudiantes (Furió *et al.*, 2001; Banet, 2007).

En conclusión, existen diversos factores que explican la falta de interés por las ciencias de los estudiantes. Por lo tanto, es necesario cambiar las estrategias de enseñanza de las ciencias. Hasni y Potvin (2015) sugieren utilizar métodos de enseñanza que promuevan la investigación y búsqueda de información por parte de los estudiantes, ayudando así a aumentar la curiosidad científica, o usar estrategias de enseñanza donde los alumnos relacionen lo que aprenden en clase con la vida cotidiana, fomentando así el interés. Además, Riveros y Acosta (2012) defienden que se debe producir un cambio en la enseñanza de las ciencias hacia estrategias metodológicas en las cuales el estudiante sea el protagonista de la construcción del conocimiento y que esta construcción sea de forma interdisciplinaria, para que pueda así comprender la complejidad del estudio de las ciencias. Por otro lado, en la actualidad nos encontramos con nuevas tendencias educativas que favorecen la motivación y el interés de los estudiantes por estudiar ciencias, como es el enfoque STEAM y CTS. El enfoque STEAM,

llamado así por sus siglas en inglés de Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) combina las distintas disciplinas con el objetivo de desarrollar en los estudiantes un aprendizaje transversal, es decir, los contenidos se trabajan de forma interdisciplinar asegurando un aprendizaje contextualizado y significativo. Sin embargo, el enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) tiene por objetivo acercar los avances científicos y tecnológicos a la sociedad haciendo que los contenidos estudiados en clase sean relevantes a nivel personal y social para los estudiantes. De esta forma se pretende que el estudiante participe de forma activa en la toma de decisiones del desarrollo científico y tecnológico de su entorno (Mansour, 2009).

## 2.2. Constructivismo, aprendizaje significativo y trabajo cooperativo

En la actualidad el constructivismo es uno de los modelos más aceptado por los profesionales para la didáctica de las ciencias experimentales. Y está basado, principalmente, en los trabajos de Jean Piaget (constructivismo biológico), Lev Semiónovich Vigotsky (constructivismo social) y David Ausubel (constructivismo didáctico) (Web del Maestro CMF, s.f.) En dicho modelo el alumno tiene un papel activo en la construcción de su propio aprendizaje, es decir, el alumno adquiere, incorpora y reconstruye su propio conocimiento en base a la interacción de este con el mundo que le rodea. En cuanto al papel del docente, este se limita a planificar la actividad de forma que la participación del alumno propicie la construcción de su propio conocimiento (Coll. 2010). La filosofía constructivista está ligada al aprendizaje significativo. Según esta teoría, el aprendizaje significativo se produce cuando el estudiante relaciona la nueva información con conocimientos previos. Produciéndose así, una modificación y resignificación de los nuevos contenidos para incorporarlos a su conocimiento. En definitiva, en el alumno se produce un cambio conceptual donde se sustituyen las ideas previas por unas nuevas. Para propiciar este tipo de aprendizaje es necesario crear un conflicto cognitivo en el alumno. Según el estudio de Díaz, F. (2003), las condiciones necesarias para que se desarrolle el aprendizaje significativo son: que el nuevo contenido sea potencialmente significativo, que el estudiante posea los adecuados conocimientos previos y esté comprometido, es decir, motivado para realizar un aprendizaje significativo. En este sentido las salidas de campo se presentan como un recurso adecuado para fomentar el aprendizaje significativo. Ya que, los alumnos pueden explorar, descubrir, experimentar y reflexionar, en base a sus ideas previas, sobre los nuevos conocimientos adquiridos.

Se puede definir el trabajo cooperativo como «La utilización en la enseñanza de pequeños grupos para que los alumnos trabajen juntos con el fin de maximizar el aprendizaje, tanto el propio como el de cada uno de los demás» (Smith, 1996, p.71). Este tipo de aprendizaje contribuye a la toma de responsabilidad y compromiso por parte del alumno. Además, favorece la socialización, habilidades comunicativas, espíritu crítico y mejora el rendimiento escolar (Aranda, 2018). Para maximizar el aprendizaje cooperativo los grupos han de ser pequeños, heterogéneos y estables en el tiempo (Pujolàs, 2008). Todas estas características hacen que sea una metodología idónea para facilitar la atención a la diversidad (Vázquez, Sevillano, Méndez, 2011).

### 2.3. Salida de campo

La salida de campo es una estrategia didáctica de especial interés para el profesorado, ya que se trata de un recurso que permite completar el contenido teórico de las materias de una forma práctica. Además, dicha estrategia fomenta el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias ya que los alumnos pueden aplicar los conocimientos adquiridos en el aula y relacionarlos con su entorno más inmediato, de modo que estos son percibidos como útiles para su vida cotidiana.

#### 2.3.1. Concepto y tipos de salida de campo

En la bibliografía se pueden encontrar diversas definiciones de la salida de campo. Desde Krepel y Duvall (1981) que definen la salida de campo como el viaje que realiza el alumno con el fin de interactuar, experimentar y observar el entorno, asociando así los conceptos científicos con sus ideas a través de la experiencia práctica. Hasta autores más recientes como, Álvarez-Piñeros *et al.* (2016) que definen la salida de campo como una oportunidad para que los estudiantes resignifiquen sus conocimientos, es decir, le den un nuevo significado a lo aprendido en clase. Todo ello, a través de la exploración, descubrimiento e interpretación de la realidad cercana o lejana. Además, estos autores le dan una gran importancia al aprendizaje *in situ*, en el que se fomenta la reflexión del alumnado confrontando sus ideas previas con las ideas generadas tras la salida de campo. En definitiva, si analizamos las definiciones de la salida de campo todas giran en torno a tres aspectos: es una actividad que se realiza fuera del aula, su objetivo es educativo y contribuyen a generar experiencia en el alumnado (Aguilera, 2018).

Según Sorrentino y Bell (1970), las salidas de campo deben cumplir los siguientes propósitos:

1. Propiciar la experiencia.
2. Promover la motivación y el interés científico del estudiante.
3. Revindicar la importancia del aprendizaje de las ciencias.
4. Fomentar el desarrollo de habilidades como la observación y percepción.
5. Favorecer el desarrollo personal y social del estudiante.

En consecuencia, para cumplir todos estos propósitos es esencial el diseño y planificación de la salida de campo. Uno de los modelos más usados en el diseño de la salida de campo es el planteado por Orion (2007), el cual consta de tres fases:

1. La primera fase es denominada construcción de significados y se compone de tres aspectos: cognitivo, geográfico y psicológico. Durante esta fase el fin es preparar al alumnado para la actividad. El aspecto cognitivo responde a los conceptos y procedimientos que el alumnado deberá manejar durante la actividad. El aspecto geográfico responde al lugar donde se desarrollará la actividad. Y el psicológico refleja las discrepancias entre las expectativas de los estudiantes y la realidad a la que se enfrentan durante la salida.
2. En la segunda fase es donde se lleva a cabo la salida de campo. Esta actividad no debe considerarse como algo aislado, sino que ha de considerarse como parte del plan de estudios. A lo largo de esta fase el profesor adquiere el rol de moderador y los estudiantes deberán observar, investigar y descubrir todas aquellas cuestiones relacionadas con el fenómeno científico propuesto.
3. En la tercera fase se lleva a cabo una reflexión por parte del alumnado y profesor con el fin de dar respuesta a las dudas generadas en el alumnado.

De acuerdo a Del Carmen y Oedrinaci (1997) las salidas de campo se pueden clasificar tal y como puede verse en la figura 2, según el momento de realización y metodología seguida. En base al momento de realización las salidas de campo se clasifican de la siguiente manera:

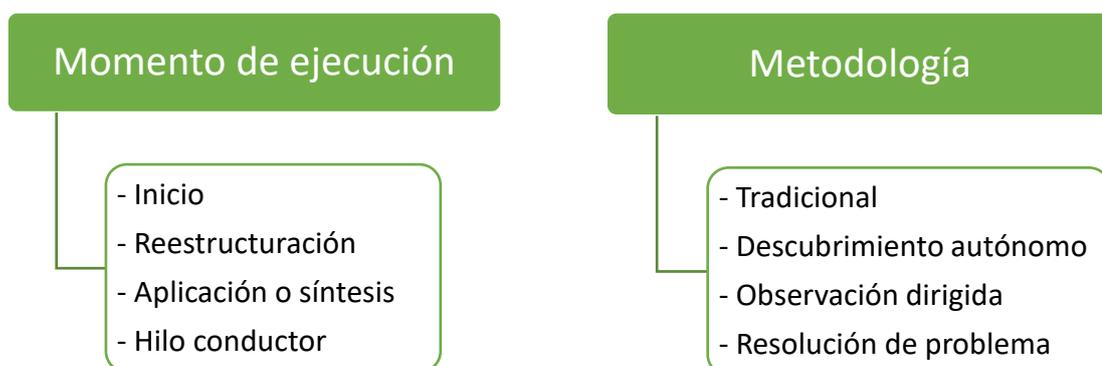
- **Iniciación**: se programan al inicio del curso y sirve para conocer las ideas previas de los alumnos, así como, para favorecer la motivación inicial de los alumnos.

- Reestructuración: se realizan durante o al final de la explicación de los contenidos teóricos. Su finalidad es promover un cambio conceptual, permitir la reflexión o ampliar contenidos.
- Aplicación y síntesis: tiene lugar tras la explicación en clase de los contenidos. Fomentan el establecimiento de relaciones entre la teoría y práctica.
- Hilo conductor: las salidas de campo se combinan de forma sincronizada con las clases teóricas de modo que ambos tipos de clases se apoyan entre sí. Las clases prácticas son el hilo conductor de las clases teóricas.

En cuanto a la metodología seguida las salidas de campo se clasifican de la siguiente forma:

- Tradicional: se trata de una salida de campo relacionada con el modelo de enseñanza tradicional de transmisión-recepción en el que el profesor explica cada punto del recorrido indicando todos los pasos a seguir.
- Descubrimiento autónomo: está basado en el modelo de aprendizaje por descubrimiento. El profesor adquiere un rol mucho más pasivo y proporciona indicaciones generales. Es el alumno quién toma el papel protagonista de la actividad.
- Observación dirigida por el profesor: es un método intermedio entre los dos anteriores. El profesor planifica al detalle la actividad y proporciona un guion con las diferentes cuestiones que resolver en cada paso de la salida. El alumno posee el rol protagonista, mientras que el profesor se limita a resolver las dudas.
- Resolución de problemas: se trata de resolver en grupo mediante la toma de medidas, muestras u observación un problema relacionado con los contenidos desarrollados en clase. Además, se exponen y analizan las conclusiones en común.

**Figura 2.** Clasificación de las salidas de campo.



Fuente: Adaptado de Carmen y Pedrinaci (1997).

### 2.3.2. Ventajas e inconvenientes de la salida de campo

En este apartado analizaremos las ventajas de realizar salidas de campo, así como los inconvenientes y limitaciones que estas presentan. En la figura 3 se muestra una síntesis de los puntos positivos y negativos de las salidas de campo.

**Figura 3.** Síntesis de las ventajas e inconvenientes de las salidas de campo.

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementa la motivación por aprender ciencias y promueven el interés por estudiar carreras científicas.</li> <li>• Genera emociones positivas durante el aprendizaje de las ciencias.</li> <li>• Mejora la adquisición y comprensión de los contenidos científicos.</li> <li>• Mejora el rendimiento académico.</li> <li>• Vincula los contenidos trabajados en el aula con el mundo real, permitiendo su aplicación y probando su utilidad.</li> <li>• Proporciona un aprendizaje experiencial.</li> <li>• Contribuye al aprendizaje significativo duradero en el tiempo.</li> <li>• Fomenta la reflexión y el trabajo grupal.</li> <li>• Mejora las creencias del alumnado sobre la ciencia y su opinión hacia los científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducido tiempo de los docentes para la planificación.</li> <li>• Dificultad de coordinación entre todas las partes implicadas (docentes, padres...)</li> <li>• Baja formación del profesorado sobre la gestión, el diseño y la ejecución.</li> <li>• Conexión con el currículum.</li> <li>• Falta de recursos.</li> <li>• Burocracia y la excesiva carga laboral de los docentes.</li> <li>• Supervisión exhaustiva del alumnado.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Aguilera (2018).

#### 2.3.2.1. Ventajas de la salida de campo

Diversos estudios muestran que las salidas de campo son un gran recurso didáctico adecuado para fomentar el interés y la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias. Se puede citar el estudio realizado por Behrendt y Franklin (2014), el cual manifiesta que las salidas de campo son un excelente recurso que ayuda a los estudiantes a comprender los conceptos desarrollados en clase. Y la comprensión está fuertemente ligada al aumento de confianza y por ende, la motivación intrínseca del estudiante. Así mismo, Hutson, Cooper y Talbert (2011) concluyeron que las salidas de campo inciden de forma directa y positiva en la motivación del alumno por estudiar una carrera científica. El estudio de Kisiel (2005) da respuesta a uno de los problemas relacionado con el aprendizaje de las ciencias, el desinterés por el estudio de las ciencias, ya que muestra una relación positiva entre la realización de la

salida de campo y el interés de la ciencia por parte de los alumnos. Además, las salidas de campo son actividades que se realizan fuera del aula, rompen con la rutina de las clases diarias, lo que favorece la motivación del alumno y a su vez, el aprendizaje del medio natural (López, 2007).

Las salidas de campo no sólo presentan beneficios motivacionales sino también cognitivos. Uno de ellos, es que mejora la comprensión de los contenidos impartidos en clase y aumenta el conocimiento del estudiante (Orion, 1993; Orion, 2007). Estos beneficios están basados en que las salidas de campo son una actividad experiencial, en la cual el alumno puede observar, explorar, tocar, escuchar e interactuar con el ambiente que le rodea. Tras la salida de campo se realiza una reflexión y análisis sobre todo lo experimentado, y es ahí, cuando el alumno aumenta su conocimiento, clarifica conceptos y desarrolla habilidades. El proceso de aprendizaje no es instantáneo, sino que requiere tiempo para analizar y adaptar los nuevos conocimientos a los previamente adquiridos (Kolb, 1984). Los estudiantes con muchas conexiones en torno a un tema integran más rápido y con mayor claridad los nuevos conocimientos (Kisiel, 2006). Por lo tanto, las salidas de campo se presentan como una oportunidad única para que los estudiantes desarrollen una mayor percepción, amplíen el vocabulario, y aumente el interés por el medio natural (Hoisington, Savleski y DeCosta, 2010). Así como de crear conexiones que les ayude a comprender y disfrutar del aprendizaje.

Además, las salidas de campo ayudan a desarrollar en los estudiantes ciertas actitudes positivas como la valoración y conservación de la naturaleza o el disfrute sostenible de recursos naturales (Amórtegui, Mayoral y Gavidia, 2017). Asimismo, la alfabetización ambiental propuesta por Del Toro (2014) es esencial para desarrollar en los alumnos actitudes positivas hacia el medio ambiente, y para ello, es importante que los alumnos estén en contacto con la naturaleza de forma habitual mediante las salidas de campo.

Tras lo expuesto, queda notablemente demostrado que las salidas de campo son un gran recurso con múltiples beneficios, tanto a nivel emocional, como motivacional y social.

#### 2.3.2.2. Inconvenientes de la salida de campo

A pesar de todos los beneficios expuestos en el punto anterior, las salidas de campo presentan limitaciones u obstáculos que solventar. De hecho, son estas barreras la posible explicación a la baja frecuencia con la que se realizan dichas actividades (Morcillo-Ortega *et al.*, 2011).

Según Michie (1998) las principales limitaciones de las salidas de campo son: el transporte, la formación y experiencia docente, gestión del tiempo, falta de apoyo por parte de la administración educativa, rigidez curricular, mal comportamiento de los estudiantes y falta de opciones de lugares. Rebar (2009), clasifica los obstáculos en dos dominios, el pedagógico y el de la coordinación. El dominio pedagógico trata sobre las competencias exigidas al profesor de acuerdo con la preparación de las actividades a realizar antes, durante y después de la actividad de aprendizaje. Es decir, la identificación de los objetivos de aprendizaje, la integración en la programación didáctica de la actividad, elaboración del guion de la salida o la evaluación de los estudiantes. Mientras que, el dominio de la coordinación atañe a la supervisión y orientación de los alumnos fuera del aula por parte del profesor.

De acuerdo con Pedrinaci (2012) los errores más frecuentes a la hora de realizar una salida de campo son: plantear demasiados objetivos, saturar a los alumnos de información, plantear problemas de solución única y limitar las actividades al tiempo que se está fuera del aula.

En base al análisis de las dificultades que se pueden encontrar al realizar una salida de campo Rebelo, Marques y Costa (2011) propone algunas estrategias a tener en cuenta por el profesorado como puede ser: planificar los temas y conceptos que se les quiere transmitir a los alumnos, identificar los objetivos que se aspiran alcanzar, analizar el área de estudio, planificar el orden de las paradas previstas, elaborar previamente el material didáctico necesario, así como la evaluación del aprendizaje. En definitiva, es fundamental diseñar las actividades al detalle para evitar los imprevistos y no dejar nada al azar.

### 2.3.3. La multidisciplinariedad de la salida de campo

Se puede definir biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos que cohabitan en el planeta, ya sean animales, plantas, bacterias o virus, así como los ecosistemas de los que forman parte y los genes que les hacen diferentes del resto (modificado a partir de la Organización de las Naciones Unidas, 1992). Tener una rica biodiversidad proporciona a las personas elementos esenciales para su vida como es el alimento, las materias primas, los medicamentos y la energía. Es por ello, que es fundamental que los alumnos conozcan el valor medioambiental, paisajístico científico y cultural del patrimonio natural que los rodea. Así pues, las salidas de campo se presentan como un recurso didáctico idóneo para realizar trabajos multidisciplinarios, que a su vez, facilita abordar los elementos transversales

contenidos en las programaciones didácticas de las asignaturas de la ESO (Ramírez, Tejera y Marrero, 2002).

En definitiva, el carácter multidisciplinar de la salida de campo permite a los alumnos estudiar el conjunto del medio que les rodea. Es decir, no sólo abordan el tema principal de estudios sino que crean relaciones con multitud de temas secundarios. De esta forma, se favorece la creación de relaciones entre la realidad que observa/estudia el alumno y su propio pensamiento, pudiéndose así crear una imagen del lugar (Lache, Pizzinato y Ardila, 2011).

## 2.4. Uso de las TIC (iNaturalist)

### 2.4.1. Concepto de las TIC y mobile learning

En la actualidad, la tecnología ha cambiado la forma en la que nos relacionamos, comunicamos y, desde luego, la forma en que enseñamos y aprendemos. Es evidente que la tecnología se ha hecho un hueco en nuestro día a día, especialmente con el uso de internet a nivel doméstico. De hecho, en España más del 85% de las personas se conectan diariamente a internet (Instituto Nacional de Estadísticas, 2022). Los avances tecnológicos de las últimas décadas han obligado a la educación a incorporar la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las TIC representan un importante papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que posibilita abordar contenidos de difícil comprensión para los alumnos de una manera fácil y dinámica. Esto es de especial importancia en las ciencias aplicadas como la biología y geología, puesto que las TIC permiten acercar el conocimiento al alumnado y simular experiencias en el aula. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son el conjunto de tecnologías, como herramientas, programas informáticos, aplicaciones y redes, que permiten el acceso, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información presentada en diferentes formatos (imagen, texto, sonido, etc.,) (Ortí, 2011).

Según un estudio de Ortí (2011) el 89.9 % de los adolescentes poseen un smartphone. Y además, más del 50% de los docentes promueven el uso de internet para la realización de trabajos escolares. De modo que, el aumento de la popularidad de la tecnología móvil junto con el fácil y casi ilimitado acceso a una conexión a internet, han favorecido la aparición de un nuevo enfoque del e-learning (aprendizaje a través de internet) conocido como m-learning o aprendizaje móvil (mobile learning). La acogida del m-learning por parte del profesorado ha

sido lenta puesto que muchos docentes son reticentes al uso de móviles en las aulas al considerarlos como una tecnología de entretenimiento y no como una herramienta para la enseñanza (Cruz-Barragán y Barragán-López, 2014). Sin embargo, se ha demostrado que el m-learning permite el aprendizaje en cualquier lugar y situación, además de, favorecer la construcción del conocimiento, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades y actitudes (Brazuelo y Gallego, 2011).

#### 2.4.2. Ventajas e inconvenientes del uso del m-learning

En este apartado analizaremos las ventajas de usar dispositivos móviles para el aprendizaje, así como los inconvenientes o limitaciones que estos presentan.

Según Rodríguez *et al.* (2019) las ventajas más destacadas del uso del m-learning son las siguientes:

- Posibilita la personalización del aprendizaje. El estudiante controla el ritmo de su propio aprendizaje decidiendo por sí mismo cuando avanzar. Esta es una de las principales ventajas con respecto a la educación tradicional, donde el ritmo de aprendizaje lo marca el grupo en general.
- Permite el aprendizaje en cualquier lugar y momento. Dicha característica convierte cualquier lugar en un potencial entorno de aprendizaje.
- Favorece la comunicación, entre alumno-profesor y alumno-alumno. Esta propiedad permite estrechar la brecha de comunicación entre los estudiantes y los docentes o institución educativa.
- Potencia el aprendizaje colaborativo mediante la participación en foros, creación de documentos compartidos en herramientas como Google Docs, creación de grupos en redes sociales, etc.
- Posibilita una evaluación inmediata ya que el docente puede ir corrigiendo a la vez que el alumno avanza.
- Mejora el uso del tiempo en clase ya que los alumnos asisten a las clases presenciales con dudas tras el trabajo realizado en casa.
- Se enlaza la educación formal e informal puesto que la tecnología permite que el alumno aprenda dentro y fuera de clase u horario escolar.
- Ayuda a alumnos con necesidades educativas especiales. Por ejemplo, se pueden usar transcripciones de voz, aumentar el tamaño de letra, aplicaciones que mejoran la

lectura de las personas con dislexia, etc. Los Smartphone pueden ser una herramienta muy útil para personas con necesidades educativas especiales.

Asimismo, Rodríguez *et al.* (2019) analiza los siguientes inconvenientes:

- Dificultad para asumir los costes de las aplicaciones.
- Necesidad de conexión a internet y los costes que ello conlleva.
- Reducida dimensión de los dispositivos, lo que puede afectar a la lectura.
- Limitaciones en cuanto a la disponibilidad de energía y capacidad de procesamiento del dispositivo móvil.
- Distracción del alumno al poder tener acceso a otras aplicaciones.

### 2.4.3. App iNaturalist

#### 2.4.3.1. ¿Qué es iNaturalist?

Originalmente iNaturalist surgió a partir de un proyecto de fin de máster de la Universidad de California en 2008. Se trataba de un diario virtual donde los usuarios podían recoger anotaciones de las observaciones de animales y plantas locales. Actualmente iNaturalist es una plataforma utilizada a nivel mundial para registrar observaciones, explorar y divulgar la biodiversidad del planeta. Se puede definir como una plataforma de ciencia ciudadana y red social donde científicos, naturalistas, ciudadanos expertos y biólogos registran y comparten sus observaciones sobre biodiversidad con el objetivo de dar a conocer la variabilidad de las especies que habitan en nuestro entorno y promover la exploración de los entornos locales.

La presente plataforma se emplea como recurso didáctico para los estudios relacionados con el medio natural o la biodiversidad ya que gracias a él se pueden visualizar la gran variedad de especies presentes en el entorno. Un ejemplo del empleo de iNaturalist como recurso didáctico es el *Basaula Project* (2016) llevado a cabo por Echeverría (2016) en el colegio Nuestra Señora del Puy de Estella (Navarra), en la asignatura de Biología y Geología en 4ºESO. Dicho proyecto consistió en usar iNaturalist como herramienta digital para recopilar observaciones sobre la biodiversidad botánica de la Reserva Natural de Basaula y crear así un herbario digital. Los alumnos que participaron en el proyecto catalogaron la aplicación iNaturalist como fácil de usar y adecuada para recopilar información sobre biodiversidad. Además valoraron positivamente la realización de esta actividad. Por lo tanto, se puede

considerar iNaturalist como una aplicación idónea como recurso didáctico para el estudio de la biodiversidad.

En la actualidad la plataforma iNaturalist cuenta con más de 130 millones de observaciones, con alrededor de 5 millones de usuarios que contribuyen en la identificación de especies y más de 115.000 proyectos. Algunos países ricos en biodiversidad poseen plataformas individuales, como es el caso de Natusfera en España. Dicha plataforma está gestionada en España por el Nodo Nacional de Información en Biodiversidad, GBIF.ES e impulsada por el CREA. Hasta la fecha Natusfera posee más de 1.5 millones de observaciones y aproximadamente 25.000 especies identificadas.

#### 2.4.3.2. ¿Cómo se usa iNaturalist?

iNaturalist funciona como una red social donde los usuarios pueden registrar sus observaciones de forma georreferenciada, es decir, mediante coordenadas que representan la ubicación espacial en un mapa, creándose así, una base de datos de las observaciones de la biodiversidad del planeta. Además, se establece un entorno de aprendizaje entre los usuarios que son profesionales cualificados y los usuarios entusiastas de la naturaleza. La plataforma también permite la interacción entre los usuarios con el fin de identificar las observaciones no identificadas.

Uno de los objetivos de iNaturalist es promover la observación, registro, identificación y divulgación de la biodiversidad. La identificación se facilita gracias a su buscador inteligente que reconoce la imagen del tipo del ser vivo del cual se trata, además de contar con multitud de usuarios expertos en biodiversidad que se encargan de identificar las observaciones no identificadas. Toda la fauna y flora se organiza de forma taxonómica y se les asigna etiquetas con los datos de origen, estado, descripción y lugar de la observación.

La plataforma está disponible desde su portal web o a través de su aplicación móvil, lo que facilita aún más su uso. Asimismo, te permite unirte a proyectos sobre diversidad creados por diversas organizaciones o usuarios. Estas características convierten a la plataforma en un gran recurso didáctico para el estudio de la biodiversidad.

El principal objetivo de iNaturalist es desarrollar la conciencia ciudadana sobre el valor e importancia de la biodiversidad, así como, fomentar la exploración de su entorno más cercano y ampliar el conocimiento sobre las diferentes especies que allí habitan.

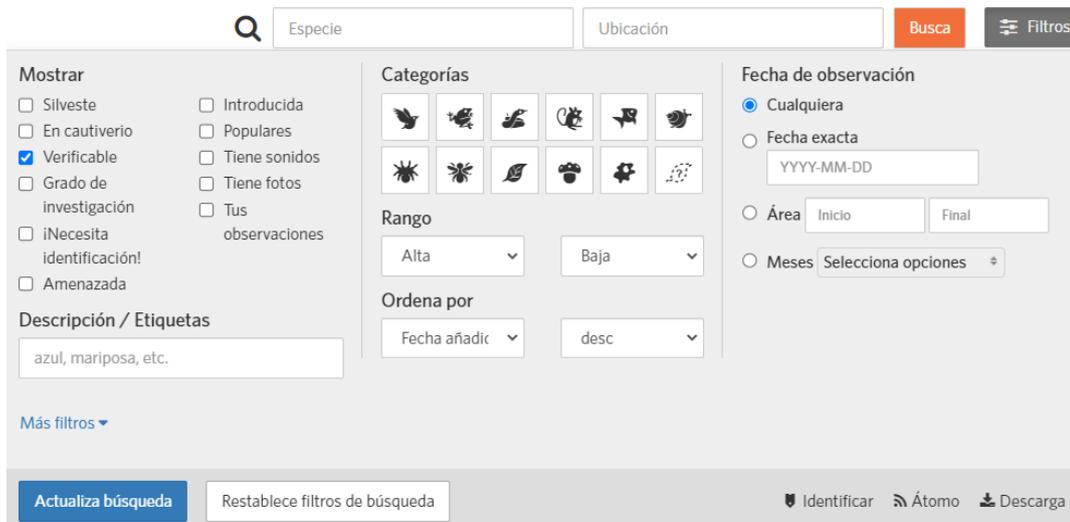
Uno de los recursos más valiosos de la plataforma iNaturalist es su mapa satelital (figura 4) que nos permite localizar y tener una vista del número de observaciones a nivel global, nacional, regional, de parques naturales o de lugares de nuestro interés. Además, presenta un filtro de búsqueda avanzada (figura 5) donde podemos filtrar la búsqueda en función de la fecha o lugar de observación, categoría animal (mamíferos, aves, anfibios, peces, reptiles, moluscos, arácnidos, insectos, plantas, hongos, protozoarios o desconocido), categoría taxonómica y grado de amenaza.

**Figura 4.** Mapa satelital de iNaturalist donde se muestran las observaciones a nivel global.



Fuente: inaturalist.org. (s.f.).

**Figura 5.** Filtro de búsqueda avanzada de observaciones en iNaturalist.



Fuente: inaturalist.org. (s.f.).

#### 2.4.3.3. Características de iNaturalist

La plataforma iNaturalist presenta una serie de características que la convierten en un recurso didáctico idóneo para el aprendizaje de la biodiversidad. Las principales características son las siguientes:

- Gratuidad. El acceso y uso de la plataforma iNaturalist es gratuita, tanto la versión web como la aplicación móvil, tan sólo se necesita un dispositivo con acceso a internet y crear una cuenta. Muchos de los centros educativos no disponen de fondos económicos suficientes para costear recursos didácticos tecnológicos. Por lo tanto, la propiedad de gratuidad de la plataforma favorece el uso de esta aplicación como recurso didáctico y acerca el estudio de la biodiversidad a todos los niveles sociales.
- Facilidad de uso. El diseño de la plataforma es dinámico e intuitivo para el usuario ya que está estructurado de manera similar a una red social, facilitando así el manejo de la plataforma. Además, la información se encuentra detalladamente organizada lo que resulta muy beneficioso para las investigaciones sobre biodiversidad.
- Rapidez. Tanto la comunicación como la transmisión de información se realizan de forma muy rápida. A la base de datos se puede acceder en cualquier momento y la comunicación entre los usuarios puede realizarse en tiempo real. Además, las observaciones registradas se visualizan de forma inmediata.
- Comunicación. La plataforma facilita la comunicación entre los usuarios gracias a que presenta la opción de enviar mensajes privados o establecer un tema de debate en el foro. Estos recursos favorecen la interacción entre la comunidad iNaturalist formada por estudiantes, docentes, biólogos, científicos y personas apasionadas de la naturaleza y biodiversidad.
- Favorece el aprendizaje cooperativo/colaborativo. La plataforma iNaturalist promueve la comunicación y el intercambio de conocimientos entre los usuarios. Además, su sistema de proyectos fomenta que los usuarios trabajen de forma cooperativa o colaborativa con el fin de alcanzar un objetivo común.

#### 2.4.3.4. Aprendizaje de la biodiversidad a través de iNaturalist

Hasta ahora, el aprendizaje del contenido sobre biodiversidad se ha realizado en el interior del aula y utilizando diapositivas con imágenes de la flora y fauna, lo cual conlleva a un aprendizaje tradicional y memorístico. Sin embargo, el estudio de la biodiversidad abarca no

sólo la identificación de la flora y fauna, sino también, el conocimiento sobre el entorno y las relaciones entre los elementos que componen el ecosistema. Por lo tanto, el aprendizaje de la biodiversidad debería aprenderse mediante el contacto directo con el entorno ya que facilita el desarrollo del aprendizaje significativo. Y una de las mejores formas de realizar este tipo de aprendizaje es a través de la plataforma iNaturalist ya que, fomenta la motivación del alumnado por explorar el medio natural que le rodea y ampliar así su conocimiento sobre este. Esta plataforma también permite la interacción de los alumnos con otros compañeros e incluso con investigadores internacionales, ampliando así su conocimiento y habilidades sociales.

Además, iNaturalist permite que los alumnos avancen en el desarrollo de su conocimiento según sus necesidades y ritmo, promoviéndose así el aprendizaje constructivista en el cual el alumno es el protagonista de su propio conocimiento.

Durante el desarrollo de una investigación científica a través de la plataforma, el alumno aprende de forma práctica y participa activamente en proyectos de ciencia ciudadana, lo que conlleva a que aumente su curiosidad y motivación por el estudio de la biodiversidad.

En resumen, la plataforma iNaturalist se presenta como una herramienta muy valiosa para el aprendizaje de la biodiversidad puesto que aporta datos sobre las diferentes especies que habitan el entorno natural, permite desarrollar habilidades como la observación e identificación de especies animales y vegetales, promueve la exploración autónoma de los alumnos, fomenta la comunicación entre los alumnos y expertos en la materia, favorece el trabajo cooperativo-colaborativo, aumenta la curiosidad y motivación de los alumnos por aprender sobre biodiversidad, y por último, permite la divulgación de la información con fines científicos de investigación. Asimismo, es fundamental que los docentes incorporen recursos digitales innovadores que permitan desarrollar aprendizajes significativos mediante la participación activa de los alumnos.

## 3. Propuesta de intervención

### 3.1. Presentación de la propuesta

Tras la recopilación de información bibliográfica recogida en el marco teórico se plantea el uso de la salida de campo junto con la aplicación iNaturalist como propuesta de intervención didáctica para el aprendizaje de los contenidos sobre biodiversidad y experimentación científica presentes en el bloque 1 y 3 de la asignatura de Biología y Geología de 1º ESO.

La estructura de la propuesta es la siguiente: en primer lugar, se realiza una contextualización de la propuesta donde se presentan las características del centro, del alumnado y del entorno escolar. Seguidamente, se enuncia los objetivos establecidos por la legislación y los desarrollados de forma específica para esta propuesta. Tras esto, se describen las competencias clave trabajadas durante la Unidad Didáctica planteada, los contenidos marcados por la legislación que se desarrollarán y la metodología didáctica que se utilizará durante las sesiones. Después, se describe con el máximo detalle posible las sesiones que se llevarán a cabo, así como la evaluación, tanto del trabajo de los alumnos como la de la propia Unidad Didáctica. Por último, se expone una conclusión y se presentan las limitaciones y prospectiva de la presente propuesta.

### 3.2. Contextualización de la propuesta

La presente propuesta se llevará a cabo en un centro educativo público de la localidad de Cartaya. Esta se localiza en una zona costera de la provincia de Huelva y cuenta con aproximadamente 20.000 habitantes. La localidad está constituida por un núcleo urbano principal, dos núcleos menores (El Rompido y Nuevo Portil) y viviendas rurales dispersas. Su población está en crecimiento debido a la alta tasa de natalidad y al movimiento de inmigrantes, tanto definitivos como estacionales (fundamentalmente marroquíes, africanos y de la Europa del Este). El centro posee alrededor de 400 alumnos con una amplia variedad de nacionalidades y pertenecientes a familias de diferente nivel social y académico. En cuanto a los recursos relevantes para desarrollar la presente propuesta, dispone de dos salas de informática con espacio para 26 alumnos y dos laboratorios básicos de ciencias.

La clase de Biología y Geología de 1º de ESO consta de 24 estudiantes, 13 alumnas y 11 alumnos. Del total de alumnos, 8 presentan nacionalidades distintas a la española, aunque no

poseen problemas de comprensión y expresión en la lengua castellana. Por otro lado, en la clase nos encontramos con dos alumnos repetidores y no hay alumnos que presenten necesidades específicas de apoyo educativo.

La Unidad Didáctica (UD) diseñada para esta propuesta se titula “¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?” y se encuentra establecida en la programación didáctica de Biología y Geología de 1º de la ESO. Dicha UD se encuentra enmarcada en el bloque 1 y 3 de los contenidos establecidos por el Real Decreto 1105/2014 y denominados “Experimentación científica” y “La biodiversidad”, respectivamente. En la elaboración de dicha UD se ha utilizado la siguiente legislación:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas.

### 3.3. Intervención en el aula

#### 3.3.1. Objetivos

En el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se encuentran recogidos los objetivos generales de etapa (Anexo A). En este proyecto se pretende lograr con la propuesta los objetivos a, b, c, d, e, f, g, h, j, k y l.

Por otro lado, es imprescindible determinar bien los objetivos específicos que se pretenden conseguir con la propuesta didáctica. En este caso las actividades planteadas relacionadas con

la salida de campo y el uso de la app iNaturalist buscan alcanzar los siguientes objetivos didácticos específicos:

- OE1. Comprender los términos propios de la unidad didáctica y expresar con precisión y coherencia, tanto verbalmente como por escrito, los resultados y conclusiones de sus investigaciones.
- OE2. Conocer la metodología científica de trabajo de una experimentación de campo.
- OE3. Ser capaces de reconocer y clasificar distintas especies de seres vivos.
- OE4. Saber usar guías de campo o aplicaciones de identificación de especies.

### 3.3.2. Competencias

En este apartado detallamos las competencias que trabajaremos a través de este proyecto y que vienen establecidas por la Orden ECD/65/2015 de 21 de enero.

- Competencia en comunicación lingüística (CCL): se desarrolla a lo largo de las diferentes actividades mediante presentaciones orales y escritas. Además, estas actividades fomentan el aprendizaje del vocabulario científico relacionado con el contenido de la asignatura. Al tratarse de actividades grupales se fomenta la comunicación y, por ende, la expresión oral.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): debido al carácter científico de los contenidos a tratar esta competencia se trabaja a través de las diferentes sesiones. El lenguaje científico estará presente en la gran mayoría de las actividades, tanto de forma escrita como oral, mediante la elaboración de informes y exposiciones. Además, en la salida de campo los alumnos llevarán a cabo un muestreo, bajo la metodología científica, donde deberán recopilar datos para su posterior procesamiento y análisis. También, deberán sacar conclusiones propias de manera reflexiva y razonada basadas en las pruebas recopiladas y argumentos, científicos, fomentando así, el respeto y veracidad de los datos.
- Competencia digital (CD): dicha competencia se adquiere mediante el uso de las TIC durante la realización de las actividades. Estas actividades se llevan a cabo con la ayuda de diferentes recursos tecnológicos, aunque predomina el uso de la app iNaturalist para buscar e identificar las especies de animales y vegetales. Además, los alumnos utilizarán los ordenadores para realizar búsquedas de información y crear las presentaciones dónde expondrán los resultados de su investigación. El fin es fomentar

la motivación de los alumnos por el uso de las tecnologías e interés por el aprendizaje con ellas.

- Competencia aprender a aprender (CAA): a través de la salida de campo el alumnado reflexiona y toma consciencia de la relación existente entre los conceptos teóricos y prácticos, ya que su aprendizaje se realiza en un entorno natural, en contacto con el medio y donde puede experimentar. Además, los alumnos deben desarrollar sus habilidades de planificación, organización y resolución de tareas durante la realización de su investigación de campo, lo que ayuda a la consecución de su capacidad de regular el propio aprendizaje. Por otro lado, las actividades de supervisión del grado de consecución de las tareas, así como las de autoevaluación contribuyen a desarrollar dicha competencia.
- Competencias sociales y cívicas (CSC): la mayor parte de las actividades se realizan en grupo contribuyéndose así a la adquisición de esta competencia, ya que los alumnos deben cooperar entre sí para tomar decisiones de forma democrática. Además aprenden a debatir y expresar sus opiniones mostrando valores de gran importancia a nivel social como son el respeto, la tolerancia, la igualdad y la justicia. De igual manera, durante todo el proyecto se pone en valor la importancia de la diversidad biológica, el respeto al medioambiente y la necesidad de preservar el entorno natural.
- Sentido de la iniciática y espíritu emprendedor (SIEE): la adquisición de esta competencia exige la participación activa del alumnado en su propio aprendizaje. A través de la presente propuesta el alumno debe ser capaz de planear el trabajo proponiendo unos objetivos, gestionando el tiempo y siguiendo una línea de trabajo constante. Es decir, debe mostrar iniciativa y autonomía en su aprendizaje para alcanzar sus objetivos.
- Conciencia y expresiones culturales (CEC): las actividades propuestas en la presente intervención pretenden alcanzar esta competencia mediante el desarrollo del sentido estético a la hora de diseñar y realizar las tareas, tablas, esquemas y presentaciones. El objetivo es fomentar la imaginación y creatividad de los alumnos. Además, como se ha mencionado anteriormente, ayuda a los alumnos a tomar conciencia sobre la importancia de la diversidad biológica y la necesidad de su conservación.

### 3.3.3. Contenidos

Según lo dispuesto en el RD 1105/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en esta propuesta se impartirán los contenidos correspondientes al Bloque 1 y 3 del currículo de 1º de ESO. A continuación, se presentan los contenidos relacionados con los objetivos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje evaluables (Tabla 1):

**Tabla 1.** Relación entre objetivos, contenidos, competencias, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables en el Bloque 1 y 3 de Biología y Geología de 1º de ESO.

Objetivos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 1.</b> Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica.			
OE1 OE2	<p><u>B1-C1.</u> La metodología científica. Características básicas.</p> <p><u>B1-C2.</u> La experimentación en Biología y geología: obtención y selección de información a partir de la selección y recogida de muestras del medio natural.</p>	<p><u>B1-CE1.</u> Utilizar adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel. CCL, CMCT, CEC.</p> <p><u>B1-CE3.</u> Realizar un trabajo experimental con ayuda de un guion de prácticas de laboratorio o de campo describiendo su ejecución e interpretando sus resultados. CCL, CMCT, CAA, SIEP.</p>	<p><u>B1-EA1.1.</u> Identifica los términos más frecuentes del vocabulario científico, expresándose de forma correcta tanto oralmente como por escrito.</p> <p><u>B1-EA3.1.</u> Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.</p> <p><u>B1-EA3.2.</u> Desarrolla con autonomía la planificación del trabajo experimental, utilizando tanto instrumentos ópticos de reconocimiento, como material básico de laboratorio, argumentando el proceso experimental seguido, describiendo sus observaciones e interpretando sus resultados.</p>

Fuente: RD 1105/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Objetivos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra.</b>			
OE3 OE4	<p><u>B3-C3.</u> Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial.</p> <p><u>B3-C4.</u> Reinos de los Seres Vivos. Moneras, Protocistas, Fungi, Metafitas y Metazoos.</p> <p><u>B3-C5.</u> Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos. Características anatómicas y fisiológicas.</p> <p><u>B3-C6.</u> Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. Características anatómicas y fisiológicas.</p> <p><u>B3-C7.</u> Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características principales, nutrición, relación y reproducción.</p>	<p><u>B3-CE3.</u> Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos. CMCT.</p> <p><u>B3-CE4.</u> Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes. CMCT, CAA.</p> <p><u>B3-CE5.</u> Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos. CMCT.</p> <p><u>B3-CE6.</u> Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados. CMCT.</p> <p><u>B3-CE8.</u> Utilizar claves dicotómicas u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas. CCL, CMCT, CAA.</p>	<p><u>B3-EA3.1.</u> Aplica criterios de clasificación de los seres vivos, relacionando los animales y plantas más comunes con su grupo taxonómico.</p> <p><u>B3-EA4.1.</u> Identifica y reconoce ejemplares característicos de cada uno de estos grupos, destacando su importancia biológica.</p> <p><u>B3-EA5.1.</u> Discrimina las características generales y singulares de cada grupo taxonómico.</p> <p><u>B3-EA6.1.</u> Asocia invertebrados comunes con el grupo taxonómico al que pertenecen.</p> <p><u>B3-EA6.2.</u> Reconoce diferentes ejemplares de vertebrados, asignándolos a la clase a la que pertenecen.</p> <p><u>B3-EA8.1.</u> Clasifica animales y plantas a partir de claves de identificación.</p>

Fuente: RD 1105/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

### 3.3.4. Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de esta propuesta de intervención se basa en la salida de campo. Con esta metodología los alumnos interactúan con el medio que les rodea favoreciéndose así el aprendizaje de los contenidos estudiados en clase de una manera más práctica y entretenida. En base a esta metodología la unidad didáctica se divide en 3 partes:

- Sesiones previas a la salida donde se realizan actividades que introducen al alumnado en el contenido teórico necesario para la realización de la salida de campo. La metodología que prima en estas sesiones es la del aprendizaje por investigación donde el alumno realiza una búsqueda en internet para responder a una serie de preguntas planteadas por el docente y cuyo objetivo es que descubran y construyan por sí mismo su propio conocimiento. Además, se desarrolla la metodología participativa en la que los alumnos participan activamente en la construcción de su conocimiento mediante la exposición de dudas, debates y reflexiones a lo largo de las actividades.
- Salida de campo. Durante esta sesión los alumnos realizan un muestreo en el medio natural, es decir, llevan a cabo una experimentación científica en la naturaleza. En esta sesión se desarrolla el aprendizaje por descubrimiento ya que los alumnos deberán realizar la experimentación por sí mismos en base al guion de prácticas y a las indicaciones del profesor. Asimismo, al realizarse las actividades de forma grupal se fomenta el aprendizaje cooperativo.
- Sesiones posteriores a la salida. Se realizan actividades grupales de síntesis, exposición y reflexión de los resultados obtenidos en la experimentación, fomentándose así, la participación activa de los estudiantes y el trabajo cooperativo.

### 3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades

En Andalucía la Orden del 15 de Enero de 2021 determina que la asignatura de Biología y Geología en 1º de ESO dispone de tres sesiones semanales. La presente propuesta de intervención “¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?” consta de 6 sesiones de una duración de 55 minutos y una sesión de duración de 120 min. En la tabla 2 se muestra la distribución cronológica de las sesiones.

**Tabla 2.** Cronograma de las sesiones.

	ACTIVIDAD	SESIÓN	TAREA	DURACIÓN
<b>SEMANA 1</b>	El método científico	Sesión 1	Introducción al método científico	55 min.
			Investigación sobre biodiversidad	
	Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra	Sesión 2	Explicación app iNaturalist	55 min.
			Comparación de la diversidad entre una zona de costa y sierra	
		Sesión 3	Exposición resultados de la actividad	55 min.
<b>SEMANA 2</b>	Análisis de la biodiversidad: Duna vs Playa	Sesión 4	Introducción a la salida de campo	55 min.
		Sesión 5	Salida de campo	120 min.
		Sesión 6	Identificación de especies y redacción de informe	55 min.
<b>SEMANA 3</b>		Sesión 7	Exposición resultados de la actividad	55 min.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la secuenciación de las actividades y su relación con los objetivos didácticos, contenidos y metodología, así como los espacios y recursos necesarios, las competencias trabajadas y los criterios e instrumentos de evaluación.

**Tabla 3.** *Secuenciación de las actividades en la primera sesión.*

<b>Unidad didáctica: ¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?</b>						
<b>1º ESO. Asignatura Biología y Geología.</b> Bloque 1 y 3.			<b>Temporalización</b>		6 sesiones de 55 minutos. 1 sesión de 120 minutos.	
<b>SESIÓN 1. El método científico.</b>						
<b>Recursos:</b> pizarra digital, libro de texto, ordenador o tablet personal del alumno con conexión a internet, ficha 1 impresa (Anexo B), ficha 2 impresa (Anexo C), cuestionario de ideas previas (Anexo H) y cuaderno del alumno.			<b>Contenidos:</b> B1-C1 y B1-C2.			
			<b>Objetivos didácticos:</b> OE2.			
			<b>Metodología:</b> Aprendizaje por investigación.			
<b>Agrupamiento:</b> grupo clase.			<b>Criterios:</b> B1-CE1.			
<b>Espacio:</b> aula clase.			<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica (Anexo J) y Escala de valoración (Anexo I).			
<b>Desarrollo de las actividades</b>						<b>Tiempo</b>
1. Realización de un breve cuestionario sobre los conocimientos previos.						5 min.
2. Visualización de un vídeo introductorio sobre el método científico y toma de apuntes.						10 min.
3. Realización cuestionario sobre el método científico.						15 min.
4. Corrección del cuestionario sobre el método científico y síntesis de los pasos del método científico.						10 min.
5. Investigación sobre el concepto de biodiversidad y su cálculo.						15 min.
<b>Competencias trabajadas</b>						
CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
X	X	X	X	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

En esta primera sesión abordamos la actividad “El método científico” e introducimos la actividad de “Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra”. Pero antes de comenzar con las actividades realizamos un cuestionario (Anexo H) para conocer las ideas previas del alumnado sobre el tema de estudio. Después, continuamos la clase visualizando un vídeo sobre qué es el método científico y cuáles son los pasos a seguir. Durante esta primera parte de la sesión los alumnos toman nota de los contenidos del vídeo y responden a un cuestionario sobre ello (ficha 1 del anexo B). En la segunda parte de la sesión los alumnos deberán llevar a cabo una investigación sobre el concepto de biodiversidad basándose en las preguntas recogidas en la ficha 2 (Anexo C). La sesión se desarrolla en el aula de clase, tiene una duración de 55 minutos y a pesar de ser una clase teórica, el aprendizaje se realiza por descubrimiento e investigación

ya que el alumno deberá usar internet para responder a las preguntas recogidas en las fichas. A través de estas se evaluará los conocimientos y competencias adquiridas por el alumno.

**Tabla 4.** *Secuenciación de las actividades en la segunda sesión.*

<b>Unidad didáctica: ¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?</b>						
<b>1º ESO. Asignatura Biología y Geología.</b> Bloque 1 y 3.			<b>Temporalización</b> 6 sesiones de 55 minutos. 1 sesión de 120 minutos.			
<b>SESIÓN 2. Uso de iNaturalist.</b>						
<b>Recursos:</b> pizarra digital, libro de texto, ordenador o tablet personal del alumno con conexión a internet, ficha 3 (Anexo D) y cuaderno del alumno.			<b>Contenidos:</b> B3-C3, B3-C4, B3-C5, B3-C6 y B3-C7.			
			<b>Objetivos didácticos:</b> OE4.			
			<b>Metodología:</b> Aprendizaje participativo y por descubrimiento.			
<b>Agrupamiento:</b> grupo clase y grupos heterogéneos de 6 alumnos.			<b>Criterios:</b> B3-CE8.			
<b>Espacio:</b> aula clase.			<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica (Tabla 12) y Escala de valoración (Anexo I).			
<b>Desarrollo de las actividades</b>						<b>Tiempo</b>
1. Puesta en común y corrección de la actividad sobre biodiversidad.						10 min.
2. Explicación de cómo usar iNaturalist.						15 min.
3. Desarrollo de la actividad “Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra” y creación de presentación con los resultados.						30 min.
<b>Competencias trabajadas</b>						
CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
X	X	X	X	X	-	-

Fuente: Elaboración propia.

En la segunda sesión desarrollamos la parte principal de la actividad “Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra”. En esta actividad la clase se divide en grupos heterogéneos de 6 alumnos. Cada grupo accederá a iNaturalist a través de una cuenta creada previamente para la actividad y se unirá al proyecto “Biodiversidad en la playa de El Rompido”. Una vez dentro de la aplicación deberán seguir los pasos descritos en la ficha 3 (Anexo D). Tras complementar la ficha los alumnos crearán una breve presentación en power point con los resultados obtenidos.

Tabla 5. Secuenciación de las actividades en la tercera sesión.

Unidad didáctica: ¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?						
1º ESO. Asignatura Biología y Geología. Bloque 1 y 3.			<b>Temporalización</b>		6 sesiones de 55 minutos. 1 sesión de 120 minutos.	
<b>SESIÓN 3. Exposición resultados actividad “Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra”.</b>						
<b>Recursos:</b> pizarra digital, ordenador o tablet personal del alumno con conexión a internet y cuaderno del alumno.			<b>Contenidos:</b> B1-C1 y B1-C2.			
			<b>Objetivos didácticos:</b> OE1.			
			<b>Metodología:</b> Aprendizaje participativo.			
<b>Agrupamiento:</b> grupos heterogéneos de 6 alumnos.			<b>Criterios:</b> B1-CE1.			
<b>Espacio:</b> aula clase.			<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica (Anexo E) y Escala de valoración (Anexo I y Tabla 11).			
<b>Desarrollo de las actividades</b>						<b>Tiempo</b>
1. Exposición por grupos de los resultados de la actividad “Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra”.						40 min.
2. Breve debate sobre los resultados obtenidos y la importancia de la biodiversidad.						15 min.
<b>Competencias trabajadas</b>						
CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
X	X	X	X	X	-	X

Fuente: Elaboración propia.

Durante la tercera sesión los distintos grupos expondrán sus resultados y conclusiones sobre la actividad “Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra”. La exposición es evaluada por el resto de compañeros mediante una escala de valoración (Tabla 11) y por el profesor a través de una rúbrica (Anexo E). Tras las exposiciones se realiza un debate sobre los resultados, la importancia de la veracidad de los datos y el esfuerzo de muestreo.

**Tabla 6.** *Secuenciación de las actividades en la cuarta sesión.*

<b>Unidad didáctica: ¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?</b>						
<b>1º ESO. Asignatura Biología y Geología.</b> Bloque 1 y 3.			<b>Temporalización</b> 6 sesiones de 55 minutos. 1 sesión de 120 minutos.			
<b>SESIÓN 4. Introducción a la salida de campo.</b>						
<b>Recursos:</b> pizarra digital, libro de texto, ordenador o tablet personal del alumno con conexión a internet, cuaderno del alumno, guion de prácticas (Anexo F), autorización (Anexo G) y mapa de la zona de muestreo (Anexo K).			<b>Contenidos:</b> B1-C1 y B1-C2.			
			<b>Objetivos didácticos:</b> OE2.			
			<b>Metodología:</b> Expositiva.			
<b>Agrupamiento:</b> grupo clase.			<b>Criterios:</b> B1-CE3.			
<b>Espacio:</b> aula clase.			<b>Instrumentos de evaluación:</b> Escala de valoración (Anexo I).			
<b>Desarrollo de las actividades</b>						<b>Tiempo</b>
1. Presentación del guion de prácticas.						25 min.
2. Introducción a la zona de estudio (localización, características y mapa).						15 min.
3. División de grupos y organización de las tareas a desarrollar.						10 min.
4. Entrega de autorización para la salida de campo.						5 min.
<b>Competencias trabajadas</b>						
CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
X	X	-	X	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

En la cuarta sesión se informa a los alumnos de los pasos a seguir durante la salida de campo, tiene lugar en el aula clase y durará 55 min. Se les explica todas las tareas a desarrollar y cómo deben tomar los datos, recogerlos y analizarlos durante la salida usando el guion de prácticas. Además, se les muestra la localización de la zona de estudio, sus características y el mapa cuadriculado (Anexo K) que usaremos para realizar el muestreo. Por otro lado, se divide a la clase en grupos y se les asignan las tareas que van a desarrollar en la salida de campo. Los grupos serán de máximo 6 alumnos y será el docente quién se encargue de conformarlos teniendo presente de que exista diversidad y heterogeneidad según sexo, nacionalidad y dificultad a la hora de realizar las tareas. Por último, se les entrega la autorización (Anexo G) que deben firmar los padres o tutores legales de manera obligatoria para poder realizar la salida de campo.

**Tabla 7. Secuenciación de las actividades en la quinta sesión.**

<b>Unidad didáctica: ¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?</b>						
<b>1º ESO. Asignatura Biología y Geología.</b> Bloque 1 y 3.			<b>Temporalización</b>		6 sesiones de 55 minutos. 1 sesión de 120 minutos.	
<b>SESIÓN 5. Salida de campo.</b>						
<b>Recursos:</b> guion de prácticas (Anexo F), autorización (Anexo G), cinta delimitadora, cuerda, dispositivo móvil con cámara y conexión a internet, mapa del lugar (Anexo K), guías de campo y agua.			<b>Contenidos:</b> B1-C1 y B1-C2.			
			<b>Objetivos didácticos:</b> OE2.			
			<b>Metodología:</b> Salida de campo, aprendizaje participativo y por descubrimiento.			
<b>Agrupamiento:</b> grupos heterogéneos de 6 alumnos.			<b>Criterios:</b> B1-CE3.			
<b>Espacio:</b> zona de muestreo (playa de El Rompido).			<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica (Tabla 12) y Escala de valoración (Anexo I).			
<b>Desarrollo de las actividades</b>						<b>Tiempo</b>
1. Encuentro en el punto de salida del autobús.						5 min.
2. Salida del autobús y recorrido hacia la zona de muestreo.						15 min
3. Distribución de los grupos.						5 min.
4. Delimitación de la zona de muestreo.						10 min.
5. Recogida de datos (25 min por cada zona).						50 min.
6. Actividad profesor de Geografía sobre los ecosistemas.						20 min.
7. Recorrido de vuelta al centro escolar.						15 min.
<b>Competencias trabajadas</b>						
CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

En la quinta sesión se realiza la salida de campo. Los alumnos deberán presentarse en el punto de encuentro previsto a la hora de salida estipulada. Desde allí, sale el autobús hacia la zona dónde se va a realizar el muestreo. Durante el recorrido el profesor recuerda las normas de conducta durante la salida, los pasos a seguir en el muestreo y cómo recoger los datos. En todo momento los alumnos deben recoger la información en el guion de prácticas (Anexo F). Una vez llegados a la zona de experimentación cada grupo delimita con cuerdas y en función del mapa de su zona de muestreo asignada (Anexo K). Cada zona de muestreo se divide a su vez en una zona de playa y una zona de dunas. Tras la delimitación los alumnos proceden a realizar el muestreo propiamente dicho. La organización de los alumnos durante el muestreo

sería la siguiente: dos alumnos toman nota de los datos y rellenan el guion de prácticas (Anexo F), dos alumnos se encargan de fotografiar la flora y fauna encontrada y otros dos identifican las especies con la ayuda de guías de campo, aplicación iNaturalist u otras aplicaciones. Cuando cambian de zona (playa o duna) los alumnos también cambian de tarea, de esta forma podrán experimentar distintos roles dentro de la investigación. La actividad de muestreo tendrá una duración de 50 minutos, 25 minutos para la zona de playa y 25 min para la zona de duna.

Una vez finalizado el muestreo el profesor de geografía pasará a realizar su actividad sobre los ecosistemas. Esta actividad tendrá una duración de 20 min. Y tras ella, se regresa al centro escolar.

**Tabla 8.** *Secuenciación de las actividades en la sexta sesión.*

<b>Unidad didáctica: ¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?</b>						
<b>1º ESO. Asignatura Biología y Geología.</b> Bloque 1 y 3.			<b>Temporalización</b>		6 sesiones de 55 minutos. 1 sesión de 120 minutos.	
<b>SESIÓN 6. Análisis de los datos.</b>						
<b>Recursos:</b> pizarra digital, libro de texto, ordenador o tablet personal del alumno con conexión a internet, cuaderno del alumno, guion de prácticas (Anexo F) y guías de campo.			<b>Contenidos:</b> B3-C3, B3-C4, B3-C5, B3-C6 y B3-C7.			
			<b>Objetivos didácticos:</b> OE3 y OE4.			
			<b>Metodología:</b> Investigación y aprendizaje participativo.			
<b>Agrupamiento:</b> grupos heterogéneos de 6 alumnos.			<b>Criterios:</b> B3-CE3, B3-CE4, B3-CE5, B3-CE6 y B3-CE8.			
<b>Espacio:</b> aula clase.			<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica (Tabla 12) y Escala de valoración (Anexo I).			
<b>Desarrollo de las actividades</b>						<b>Tiempo</b>
1. Recopilación de los datos obtenidos durante el muestreo.						10 min.
2. Identificación de las especies.						15 min.
3. Cálculo del índice de biodiversidad.						10 min.
4. Realización de la presentación de los datos.						20 min.
<b>Competencias trabajadas</b>						
CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
X	X	X	X	X	-	X

Fuente: Elaboración propia.

La sexta sesión se realiza en el aula clase y tiene una duración de 55 min. En esta sesión los alumnos completan el guion de prácticas (Anexo F), es decir, recopilan los datos obtenidos durante su muestreo, identifican las especies que no pudieron identificar durante el muestreo y calculan los índices de biodiversidad. Una vez completado el guion de prácticas realizan una presentación con los resultados de su experimento.

**Tabla 9.** *Secuenciación de las actividades en la séptima sesión.*

<b>Unidad didáctica: ¿Cómo trabaja un científico en la naturaleza?</b>						
<b>1º ESO. Asignatura Biología y Geología.</b> Bloque 1 y 3			<b>Temporalización</b> 6 sesiones de 55 minutos. 1 sesión de 120 minutos.			
<b>SESIÓN 7. Exposición resultados actividad “Análisis de la biodiversidad: Duna vs Playa”.</b>						
<b>Recursos:</b> pizarra digital, libro de texto, ordenador o tablet personal del alumno con conexión a internet, cuaderno del alumno y guion de prácticas (Anexo F).			<b>Contenidos:</b> B1-C1 y B1-C2.			
			<b>Objetivos didácticos:</b> OE1.			
			<b>Metodología:</b> Aprendizaje participativo.			
<b>Agrupamiento:</b> grupos heterogéneos de 6 alumnos.			<b>Criterios:</b> B1-CE1.			
<b>Espacio:</b> aula clase.			<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica (Anexo E) y Escala de valoración (Tabla 11 y Anexo I).			
<b>Desarrollo de las actividades</b>						<b>Tiempo</b>
1. Exposición por grupos de los resultados de la actividad “Análisis de la biodiversidad: Costa vs Sierra”.						40 min.
2. Breve debate sobre los resultados obtenidos y la importancia de la biodiversidad.						15 min.
<b>Competencias trabajadas</b>						
CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
X	X	X	X	X	-	X

Fuente: Elaboración propia.

En la séptima sesión los distintos grupos expondrán los resultados y conclusiones sobre la actividad “Análisis de la biodiversidad: Duna vs Playa”. La sesión tendrá una duración de 55 minutos y se realizará en el aula clase. Al igual que en la tercera sesión la exposición es evaluada por el resto de compañeros mediante una escala de valoración (Tabla 11) y por el profesor a través de una rúbrica (Anexo E). Tras las exposiciones se realiza un debate sobre los resultados. Por último, los estudiantes entregan el guion de prácticas (Anexo F) totalmente cumplimentado, el cual servirá como instrumento de evaluación del alumnado.

### 3.3.6. Recursos

En cuanto a los recursos necesarios para la realización de esta propuesta de intervención se dividen en tres categorías:

- Recursos espaciales: la mayor parte de las actividades se realizan en el aula de clase. En caso de que los alumnos no dispongan de ordenadores o tablets con conexión a internet será necesario usar el aula de informática, puesto que gran parte de las actividades se basan en el uso de la app iNaturalist y la búsqueda bibliográfica de información. Además, durante la salida de campo será necesario el uso de un autobús para desplazarse a la zona de experimentación.
- Recursos materiales: en la presente propuesta se usarán ordenadores o dispositivos móviles con conexión a internet, pizarra digital para realizar las exposiciones libro de texto y todo el material elaborado por el docente para impartir esta unidad (fichas, guion de prácticas, rúbricas, escala de valoración, etc.).
- Recursos humanos: además del docente de la asignatura de biología los alumnos, para la realización de la salida de campo es recomendable la participación de un profesor de apoyo. En este caso será el profesor de geografía quién utilizará la sesión de la salida de campo para abordar el contenido sobre los ecosistemas de su asignatura. Durante el resto de sesiones sólo intervendrán el docente de la asignatura de biología y los alumnos de la clase.

Las salidas de campo son poco frecuentes durante la secundaria. Debido a ello y con el objetivo de que los alumnos disfruten de una experiencia agradable y positiva el docente deberá indicar una serie de recomendaciones a seguir previas a la salida de campo. Estas recomendaciones son: usar calzado y ropa adecuada en función de la climatología (botas o deportivas, camiseta o chaqueta), crema solar para evitar las quemaduras en la piel, gorra o sombrero si hace mucho calor para proteger la cabeza, agua y algo de comida.

### 3.3.7. Evaluación

En base los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje recogidos en el RD 1105/2014 para el curso 1º de ESO, en el presente apartado se describen los diferentes tipos, técnicas e instrumentos de evaluación que se usarán para evaluar el grado de adquisición de las competencias clave y el nivel de logro de los objetivos didácticos por parte del alumnado.

A lo largo de toda la intervención el profesor realizará una evaluación continua de la actitud del alumnado a través de una escala de valoración (Anexo I). Además, la participación, actitud y colaboración también es evaluada en las exposiciones de las actividades (Anexo E).

Se utilizará distintos tipos, técnicas e instrumentos de evaluación para asegurar una valoración completa y objetiva. En la tabla 10 se recogen los distintos tipos de evaluación, así como, los procedimientos, técnicas, instrumentos y criterios de calificación. Como ejemplos de instrumentos de evaluación, en la tabla 11 se muestra la escala de valoración para la coevaluación de las exposiciones orales y en la tabla 12 la rúbrica para la evaluación del trabajo en grupo.

**Tabla 10.** Tipo, procedimiento, instrumento y criterio de calificación de evaluación de la Unidad Didáctica.

TIPO DE EVALUACIÓN	PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
<b>INICIAL (HETEROEVALUACIÓN)</b>	Test	Cuestionario	-
<b>FORMATIVA Y CONTINUA (HETERO Y COEVALUACIÓN)</b>	Ficha de la metodología científica	Rúbrica (Anexo J)	10%
	Ficha de la actividad de Investigación sobre Biodiversidad	Rúbrica (Anexo J)	10%
	Ficha de la actividad de análisis de la biodiversidad Costa vs Sierra	Rúbrica (Tabla 12)	20%
	Exposición de los trabajos grupales	Rúbrica y escala de valoración (Anexo E y tabla 11)	20%
<b>FINAL Y SUMATIVA (HETEROEVALUACIÓN)</b>	Guion de prácticas de campo (Análisis de la biodiversidad: Duna vs Playa)	Rúbrica (Tabla 12)	30%
<b>ACTITUD, PARTICIPACIÓN Y TRABAJO COLABORATIVO</b>	Observación directa	Escala de valoración (Anexo I)	10%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 11.** Escala de valoración de coevaluación por parte de los compañeros de las exposiciones orales.

Nombre:		Grupo:		
Criterios de evaluación	4 Excelente	3 Bien	2 Suficiente	1 Insuficiente
Todos los del grupo tienen conocimientos del tema				
Todos los integrantes del grupo participan por igual				
La presentación es clara				
Expresan sus ideas con fluidez				
Pronuncia y vocaliza correctamente				
Contacta visualmente con el público				
Han aclarado las dudas de los compañeros				
¿Qué nota le pondrías?				
Comentarios				

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 12.** Rúbrica de heteroevaluación del trabajo en grupo.

<b>Rúbrica para evaluar el trabajo en grupo</b>				
<b>Categoría</b>	<b>4 Excelente</b>	<b>3 Satisfactorio</b>	<b>2 Mejorable</b>	<b>1 Insuficiente</b>
<b>Participación</b>	Todos los miembros del grupo participan activamente.	Al menos el 80% de los estudiantes participan activamente.	Al menos la mitad de los estudiantes participan activamente.	Tan sólo 1 o 2 estudiantes participan activamente.
<b>Trabajo</b>	Están muy bien organizados y trabajan de forma constante.	Se detectan algunos fallos de organización pero trabajan de forma constante.	No tienen organización pero trabajan.	Apenas trabajan y no muestran interés.
<b>Responsabilidad en la realización de las tareas</b>	Todos los miembros del equipo comparten por igual la responsabilidad sobre las tareas.	La mayor parte de los miembros del equipo comparten la responsabilidad en las tareas.	La mitad de los integrantes del equipo comparten la responsabilidad.	Una sola persona es la responsable del trabajo.
<b>Dinámica de trabajo</b>	Escuchan y aceptan los comentarios, sugerencias y opiniones de otros y los usan para mejorar su trabajo, adoptando acuerdos.	Escuchan los comentarios, sugerencias y opiniones de otros pero no los usan para mejorar su trabajo.	Alguna habilidad para interactuar. Se escucha con atención alguna evidencia de discusión o planteamiento de alternativas.	Muy poca interacción. Algunos están distraídos o desinteresados.
<b>Actitud del equipo</b>	Se respetan y animan entre todos para mejorar el ambiente laboral, haciendo propuestas para que el trabajo y los resultados mejoren	Trabajan con respeto mutuo y se animan entre todos para mejorar el ambiente laboral.	Trabajan con respeto mutuo, pero no suelen animarse para mejorar el ambiente laboral.	No trabajan de forma respetuosa.
<b>Conocimientos del contenido</b>	Demuestra un completo entendimiento del tema	Demuestra un buen entendimiento del tema	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema	No parece entender muy bien el tema

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

Con el objetivo de evaluar la propuesta didáctica para conocer el nivel de logro de las ideas planteadas como las actividades, metodología, evaluación y recursos propuestos, se realiza una matriz DAFO de la propuesta de intervención. A través de la matriz DAFO se pretende identificar las fortalezas y oportunidades, tanto así como las amenazas y debilidades de dicha propuesta de intervención (Figura 6).

**Figura 6.** Matriz DAFO de la propuesta de intervención.

DAFO			
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomenta el uso de las TIC.</li> <li>- Pone en práctica los conocimientos teóricos, lo que ayuda a interiorizar mejor los conceptos.</li> <li>- El alumno es protagonista de su aprendizaje, lo que favorece la adquisición de conocimientos.</li> <li>- Las sesiones son dinámicas e interesantes, por lo que los alumnos y docentes están más motivados.</li> <li>- Fomenta el trabajo en equipo.</li> <li>- Al no realizarse exámenes el alumno trabaja más relajado.</li> <li>- Interdisciplinariedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración de distintos enfoques y metodologías.</li> <li>- Educación en valores.</li> <li>- Fomenta la curiosidad de los alumnos por el medio natural y por ende la motivación por el aprendizaje de las ciencias.</li> <li>- El trabajo colaborativo ayuda a crear y afianzar las relaciones con los compañeros.</li> <li>- Fomenta la participación activa de los alumnos como protagonista de su aprendizaje.</li> </ul>	<b>Oportunidades</b>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere una formación previa del docente.</li> <li>- Es una actividad compleja que requiere tiempo, un trabajo previo muy detallado y una gran responsabilidad.</li> <li>- El coste económico que a veces los centros o las familias no pueden asumir.</li> <li>- Es necesario más recursos humanos de lo habitual.</li> <li>- Se requiere conexión a internet y un dispositivo digital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles accidentes e imprevistos en el campo.</li> <li>- Falta de apoyo por parte de la dirección del centro.</li> <li>- Miedo del docente a no poder abordar todo el temario.</li> <li>- Falta de habilidades informáticas por parte del profesorado y puede que de los propios alumnos.</li> </ul>	<b>Amenazas</b>

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, también se incluye una valoración del alumnado como parte de la evaluación de la propuesta didáctica. Para ello, al finalizar la unidad didáctica se les entrega a los alumnos una breve encuesta de satisfacción (Tabla 11) donde se recoge su opinión sobre la salida. Con ello, se pretende conocer el grado de satisfacción y los posibles puntos a mejorar.

**Tabla 13.** Encuesta de satisfacción.

Marca con una X el grado de satisfacción: 1: nada de acuerdo, 2: poco de acuerdo, 3: de acuerdo y 4: muy de acuerdo	1	2	3	4
La salida de campo me ha parecido interesante.				
La salida de campo ha sido dinámica y estimulante.				
La salida de campo ha facilitado mi aprendizaje.				
El tiempo ha sido el adecuado para cada actividad.				
En alguna ocasión he pensado que las actividades eran muy complejas y que no podía seguir el ritmo.				
Conozco más en profundidad mi entorno.				
Tras las actividades soy más consciente de la importancia del entorno que me rodea.				
La salida ha aumentado mi motivación por estudiar ciencias.				
El profesor ha sabido atraerme, despertar mi curiosidad y transmitir su pasión por la ciencia.				

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Conclusiones

Finalmente, tras lo expuesto en los diferentes apartados del documento y basándonos en los objetivos específicos planteados se extraen las siguientes conclusiones:

- El análisis bibliográfico sobre la salida de campo muestra que la mayor parte de la comunidad educativa está de acuerdo en que favorecen el aprendizaje del alumno, fomenta el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje por descubrimiento, así como la motivación y el interés del alumno por el estudio de las ciencias. El análisis indica que la desmotivación de los alumnos por el estudio de las ciencias presenta múltiples causas, entre ellas la descontextualización de los contenidos o la forma de transmitirlos. En este sentido, la unidad didáctica propuesta basada en la salida de campo y el uso

de la app iNaturalist aborda estas dos causas ya que trata los contenidos de una forma práctica y dinámica.

- La salida de campo fomenta la alfabetización medioambiental y el interés por preservar la biodiversidad ya que posibilita la interacción del alumno con el entorno natural que le rodea.
- La salida de campo presenta una amplia lista de ventajas, pero también cuenta con una serie de desventajas importantes. Estas han quedado patentes a la hora de diseñar la salida de campo, puesto que hay que tener en cuenta múltiples factores como la minuciosa preparación previa de la actividad que requiere una inversión de tiempo considerable, la logística y recursos necesarios, la dificultad de coordinación entre todos los implicados o la responsabilidad del docente encargado de la seguridad de los alumnos durante la salida.
- Gran parte de la comunidad educativa coincide en los múltiples beneficios del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, muchos de los docentes opinan que los dispositivos móviles, como los smartphones, son un elemento que distrae al alumno en lugar de facilitar su aprendizaje. Sin embargo, este TFM muestra cómo los dispositivos móviles pueden incluirse en el aula y ser usados para favorecer el aprendizaje de los alumnos. Contribuyéndose así a transformar la opinión que se tiene de los dispositivos móviles.
- Por todo ello, el objetivo principal del TFM se ha cumplido ya que se ha diseñado una propuesta de intervención didáctica basada en el diseño de una salida de campo para alumnos de 1º ESO de la asignatura de Biología y Geología usando como recurso educativo la aplicación iNaturalist para el aprendizaje de la biodiversidad de la zona. Se considera que este proyecto conseguiría conectar a los alumnos con el medio natural, acercando los contenidos teóricos a un contexto más intuitivo, práctico y experimental. Además, se lograría implicarlos activamente en su propio aprendizaje, ya que se les permite que exploren, experimenten y reflexionen por sí mismos. De esta manera se ha fomentado la curiosidad, el interés y la motivación de los alumnos por el estudio de las ciencias.

## 5. Limitaciones y prospectiva

Las principales limitaciones encontradas en la propuesta de intervención diseñada se detallan a continuación:

- La salida de campo es una actividad muy compleja que está estrechamente ligada al nivel de involucración del docente, los alumnos y el equipo directivo. Por lo que si el grado de implicación de alguno de los integrantes falla la propuesta diseñada no se podrá llevar a cabo o no tendrá los resultados deseados.
- Al tratarse de una actividad al aire libre pueden surgir imprevistos relacionados con la meteorología o el transporte. Además, será necesario un profesor de apoyo para poder supervisar a los alumnos.
- Es necesario una coordinación estrecha con el resto de los docentes, el equipo directivo y los padres/tutores de los alumnos para que la actividad se lleve a cabo.
- La tecnología forma parte de nuestra vida diaria por lo que también debe de estar incluida en los centros educativos y en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este TFM favorece el uso de las TIC y contribuye a transformar la opinión que se tiene de los dispositivos móviles como elementos distractores.
- Se ha asumido que el centro escolar o los alumnos disponen de dispositivos móviles con acceso a internet para realizar las actividades. Pero es posible que no se den estas circunstancias y que la implantación de dicha propuesta no sea posible.
- Las actividades al aire libre son poco frecuentes, por lo que el alumnado suele incrementar su interés y motivación. En muchas ocasiones se incumple el horario establecido ya que el docente se extiende en sus explicaciones al dejarse llevar por el entusiasmo de sus alumnos.
- Por otro lado, es preciso que los alumnos sean responsables y se centren en realizar las actividades propuestas en la salida de campo. A veces esto es difícil de llevar a cabo puesto que, al encontrarse fuera del aula, los alumnos pueden distraerse y entretenerse. Esto lleva consigo a que sea necesario realizar un trabajo previo donde se estipule con precisión todas las indicaciones de los pasos a seguir durante la salida de campo.

En relación a la prospectiva, la más próxima sería poner en práctica la propuesta diseñada con el fin de poder mejorarla y optimizarla. Tras ello, se difundirá la propuesta para que puedan usarla otros compañeros que trabajen en centros similares con el objetivo de que otros alumnos puedan disfrutar y realizar este tipo de actividades. Además, la presente propuesta didáctica se puede modificar ligeramente y llevar a cabo en distintos niveles educativos, no sólo en 1º ESO. Y, por último, la salida de campo desarrollada es idónea para integrarla con otros enfoques de enseñanza como el CTSA y STEAM.

## Referencias bibliográficas

- Aguilera, D. (2018). La salida de campo como recurso didáctico para enseñar ciencias. Una revisión sistemática. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3103.
- Álvarez-Piñeros, D., Vázquez-Ortiz, W., & Rodríguez-Pizzinato, L. (2016). La salida de campo, una posibilidad en la formación inicial docente. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*(31), 61-78.
- Amórtegui, E., Mayoral, O., & Gavidia, V. (2017). Aportaciones de las Prácticas de Campo en la formación del profesorado de Biología: un problema de investigación y una revisión documental. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*(32), 153-170.
- Aranda, A. (2018). Guía para poner en marcha el aprendizaje cooperativo en el aula. Madrid: Círculo Rojo Editorial.
- Banet, E. (2007). Finalidades de la educación científica en secundaria: opinión del profesorado. *Enseñanza de las ciencias*, 25 (1), 5-21.
- Basaula Project (2016-2018) Colegio Nuestra Señora del Puy. Disponible en [Fecha de consulta: noviembre 2022]: <https://www.inaturalist.org/projects/basaula-project>
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9, 235-245.
- Brazuelo, F. & Gallego, D. J. (2011). Mobile learning: Los dispositivos móviles como recurso educativo. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 1(15), 405-405.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Cañal, P. C.-B.-P. (2011). *Biología y geología. Investigación, innovación y buenas practicas*. Graó.
- Coll, C. (2010). Desarrollo, Aprendizaje y Enseñanza en la Educación Secundaria. Editorial Graó
- COSCE. (2011). *Informe ENCIENDE*. Madrid: Rubes Editorial.

- Cruz-Barragán, A., & Barragán-López, A. D. (2014). Aplicaciones Móviles para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Enfermería. *Salud y Administración*, 3(1), 51-57.
- Del Carmen, L., & Pedrinaci, E. (1997). El uso del entorno y el trabajo de campo. En L. d. Carmen, *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. (Vol. V). Horsori.
- Del Toro, R. (2014). Concepciones y practicas del profesorado acerca de las actividades de campo en educación secundaria de biología en diferentes contextos educativos: los casos de Dinamarca, Camponas (Sao Paulo, Brasil) y la Comunidad de Madrid [Tesis de doctorado]. Universidad Complutense de Madrid.
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13.
- Dopico, E., & García-Vázquez, E. (2011). Leaving the classroom: A didactic framework for education in environmental sciences. *Cultural Studies of Science Education*, (6), 311-316.
- Echeverría, A. (2016). La biodiversidad en el currículo de educación secundaria: nuevas herramientas colaborativas abiertas para la captura de datos. UPNA.
- Fernández-Ferrer, G., & González-García, F. (2017). Salidas de campo y desarrollo competencial. *Enseñanza de las ciencias de la Tierra*, 25(3), 295-301.
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J. & Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las ciencias*, 19(3), pp. 365-376.
- Hasni, A., & Potvin, P. (2015). Student's Interest in Science and Technology and its Relationships with Teaching Methods, Family Context and Self-Efficacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(3), 337-366.
- Hoisington, C., Sableski, N., & DeCosta, I. (2010). A Walk in the woods. *Science and Children*, 48(2), 27-31.
- Hutson, T., Cooper, S., & Talbert, T. (2011). Describing Connections between Science Content and Future Careers: Implementing Texas Curriculum for Rural At-Risk High School Students Using Purposefully-Designed Field Trips. *Rural Educator*, 33, 37-47.

- Inaturalist.org. (s.f.). inaturalist.org. Recuperado el 04 de octubre de 2022, de <https://www.inaturalist.org/observations>
- Instituto Nacional de Estadística. (15 de noviembre de 2022). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares*. [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176741&menu=ultiDatos&idp=1254735976608](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176741&menu=ultiDatos&idp=1254735976608)
- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Learning in Everyday Life*, 89(6), 936-955.
- Kisiel, J. (2006). More than lions and tigers and bears—Creating meaningful field trip lessons. *Science Activities*, 43(2), 7-10.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning experiences as the source of learning development*. Nueva York: Prentice Hall.
- Krepel, W. J., & DuVall, C.R. (1981). *Field trips: a guide for planning and conducting educational experiences*. Washington, D.C.: National Education Association.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, Methods and Findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50.
- Lache, N. M., Pizzinato, L. R., & Ardilla, J. D. (2011). La salida de campo: Se hace escuela al andar. *Grupo Interinstitucional de Investigación Geopaideia*.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013, 97858-97921. <http://www.boe.es/boe/días/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- López, J. A. (2007). Las salidas de campo: mucho más que una excursión. *Educación en el 2000: revista de formación del profesorado*, (11), 100-103.
- Mansour, N. (2009). Science-Technology-Society (STS): A New Paradigm in Science Education. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 29(4), 287-297.
- Michie, M. (1998). Factors influencing secondary science teachers to organise and conduct field trips. *Australian Science Teacher's Journal*, 44, 43–50.

- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (s.f.). *Datos y Cifras del Sistema Universitario Español*. <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/universitaria/datos-cifras-copia.html>
- Morcillo-Ortega, J. G., Rodrigo, M., Centeno, J., & Compiani, M. (1998). Caracterización de las prácticas de campo: Justificación y primeros resultados de una encuesta al profesorado. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 6(3), 242-250.
- Muñoz, A. (2017). La imagen de la ciencia en España a través de la lente del modelo PICA. *La percepción social de la ciencia y la tecnología*, 151-177.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do*.
- Oliva, J.M., & Acevedo, J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.
- Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, Extraordinario número 7*, de 18 de enero de 2021, 224-454. [https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/507/BOJA21-507-00231-623-01\\_00184587.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/507/BOJA21-507-00231-623-01_00184587.pdf)
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 25, de 29 de enero de 2015, 6986-7003. <https://www.boe.es/boe/días/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. *Naciones Unidas*, 30.
- Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331.

- Orion, N. (2007). A Holistic Approach for Science Education for All. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 99-106.
- Ortí, C. B. (2011). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Unidad de Tecnología Educativa*,(951), 1-7.
- Pedrinaci, E., Sequerios, L., & García de la Torre, E. (1994). El trabajo de campo y el aprendizaje de la Geología. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*(2), 37-46.
- Pedrinaci, E. (2012). Trabajo de campo y aprendizaje en ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*(71), 81-89.
- Pujolàs, P. (2008). 9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo. Barcelona: Graó
- Ramírez, D., Tejera, C., & Marrero, J. J. (2002). Experiencia de campo en el Malpaçis de Guimar: un recurso didáctico en el área de Ciencias de la Naturaleza. *Actas XX Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad La Laguna, Tenerife.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3, de 3 de enero de 2015, 169-546. <https://www.boe.es/boe/días/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- Rebar, B. R. (2009). *Evidence, explanations and recommendations for teachers' field trip strategies*.
- Rebelo, D., Marques, L., & Costa, N. (2011). Actividades en ambientes exteriores al aula en la Educación en Ciencias: contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 15-25.
- Riveros, V., & Acosta, R. (2012). Las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras en el aprendizaje de la biología. Algunas consideraciones. *Omnia*, 18(1),25-44.
- Rodríguez, A., Rey, E. R., Zambrano, V., & Rodríguez, G. (2019): TICS y aplicaciones móviles en la educación superior; del dicho al reto, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
- Romero, M. (2010). El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. *Revista de antropología experimental*(8), 89-102.

- Smith, K. A. (1996). Cooperative learning: making “groupwork” work. *New Directions for Teaching and Learning*, 67, 71-82.
- Solbes, J., Hernandez, J., & Vilches, A. (2001). Reflexiones sobre el curriculum de física y química en el Decreto de Humanidades. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*(29), 95-102.
- Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de las ciencias: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*(21), 91-117.
- Sorrentino, A. V., & Bell P. E. (1970). A comparison of attributed values with empirically determined values of secondary school science field trips. *Science Education*, 54(3), 233-236.
- State Education & Environment Roundtable. (2000). The effects of environment-based education on student achievement. *California Student Assessment Project*.
- Vázquez, E., Sevillano, M. I., & Méndez M. A. (2011). Programar en Primaria y Secundaria. *Madrid: Pearson Educación*, 447 pp.
- Web del maestro. (s.f.). *Análisis del libro: “Piaget, Vigotski y Maturana: Constructivismo a Tres Voces”*. <https://webdelmaestrocmf.com/portal/analisis-del-libro-piaget-vigotski-y-maturana-constructivismo-a-tres-voces/>

## Anexo A. Objetivos generales de etapa

Los objetivos generales de etapa recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, son:

*“a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.*

*b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.*

*c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.*

*d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.*

*e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.*

*f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.*

*g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.*

*h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.*

*i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.*

*j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.*

*k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.*

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

## Anexo B. Ficha 1.

Actividad: La metodología científica	Ficha 1
Nombre:	Fecha:
<p>Visualiza los siguientes vídeos sobre el método científico y responde a las preguntas de forma argumentada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ciencia animada, episodio 1. (5 minutos) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A">https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A</a></li> <li>▪ El mundo de Beckman, el método científico. (5 minutos) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XMHeyovhCO8">https://www.youtube.com/watch?v=XMHeyovhCO8</a></li> </ul>	
¿Qué es el método científico? ¿Cuál es su objetivo?	
¿Quiénes utilizan principalmente el método científico?	
Indica todas las etapas de las que consta el método científico.	
Explica las diferencias entre observar y mirar.	
¿En qué consiste el planteamiento del problema?	
¿Qué es una hipótesis?	
¿En qué consiste la fase de experimentación?	
¿Cómo se suelen recoger los datos obtenidos de la experimentación?	
Una vez registrados todos los datos, ¿qué se hace con ellos?	
¿Qué ocurre si la hipótesis planteada es cierta? ¿Y si no es cierta?	

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo C. Ficha 2.

Análisis de la biodiversidad Costa vs Sierra.	Ficha 2
Nombre:	Fecha:
<p>Hoy en día es habitual escuchar hablar o leer, en cualquier medio de comunicación, sobre la biodiversidad o variedad de ecosistemas, y aún más común es recibir constantemente información sobre especies en peligro de extinción o la pérdida de biodiversidad. Pero, ¿por qué son importantes para nosotros estas noticias? Usando los recursos que están a tu disposición realiza una investigación sobre el concepto de biodiversidad y responde a las preguntas.</p> <p>Puedes empezar leyendo el siguiente artículo:</p> <p><a href="https://www.eldiario.es/andalucia/la-cuadratura-del-circulo/biodiversidad-importancia-problemas-soluciones_132_8438045.html#:~:text=La%20biodiversidad%20es%20crucial%20para,cuales%20son%20necesarias%20para%20un">https://www.eldiario.es/andalucia/la-cuadratura-del-circulo/biodiversidad-importancia-problemas-soluciones_132_8438045.html#:~:text=La%20biodiversidad%20es%20crucial%20para,cuales%20son%20necesarias%20para%20un</a></p>	
¿Qué es diversidad?	
¿Qué es la biodiversidad?	
¿Cómo se cuantifica?	
¿Crees que diversidad y abundancia son lo mismo?	
¿Por qué es importante la biodiversidad?	

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo D. Ficha 3.

Análisis de la biodiversidad Costa vs Sierra.		Ficha 3
Nombre:	Fecha:	

1. Crea una cuenta en iNaturalist.
2. Accede al proyecto "Biodiversidad en la playa de El Rompido" de iNaturalist a través de las indicaciones facilitadas por el profesor.
3. Indica la zona selecciona la zona de muestreo y adjunta una captura de pantalla de las zonas seleccionadas con sus coordenadas de referencias.

<p>Zona Costa</p> <p>Lugar:</p> <p>Coordenadas:</p>	<p>Zona Sierra</p> <p>Lugar:</p> <p>Coordenadas</p>
---	---

4. Toma de datos:

	Zona Costa	Zona Sierra
	Lugar	Lugar
Número de observaciones		
Número de especies identificadas		
Número de observadores		
<i>Diversidad de especies</i> ( $D_{Mn} = n^{\circ} sp / \sqrt{N}$ )		
Nº especies Reino animal		

Nº especies Reino vegetal		
Nº especies Reino protozoos		
Nº especies Reino fungi		
Nº especies Reino monera		

5. Conclusiones:

a. ¿Qué zona es más biodiversa? ¿Por qué?

b. ¿Cuál es la especie más abundante?

c. ¿Cuál es el reino más abundante?

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo E. Rúbrica de coevaluación de la exposición oral.

Rúbrica para la coevaluación por parte del profesor de la exposición oral				
Categoría	4 Excelente	3 Satisfactorio	2 Mejorable	1 Insuficiente
<b>Participación</b>	Participa en la exposición y se expresa correctamente	Participa en la exposición pero no se expresa correctamente	Participa en la exposición oral mostrando desinterés o falta de dominio del tema	El grupo no realiza la exposición oral
<b>Presentación</b>	La presentación está completa y el estilo está cuidado	La presentación está completa pero el estilo está poco cuidado	La presentación está incompleta	El grupo no ha elaborado la presentación
<b>Vocabulario</b>	Usa vocabulario apropiado y preciso, en ocasiones brillante. Propio al nivel educativo.	Usa el vocabulario correcto propio al nivel educativo.	Usa vocabulario impreciso. Inadecuado al nivel educativo en algún punto.	Vocabulario pobre, repetitivo y escaso. Totalmente inadecuado al nivel educativo
<b>Fluidez y volumen</b>	Habla con fluidez y el volumen es suficientemente alto para oírse por los compañeros	Habla con fluidez durante la mayor parte de la exposición y el volumen es lo suficientemente alto para oírse por los compañeros	No es fluido la mayor parte de la exposición y el volumen con frecuencia es muy débil para ser escuchado por sus compañeros	No es fluido y el volumen con frecuencia es muy débil para ser escuchado por sus compañeros
<b>Comprensión</b>	El grupo contesta a las preguntas aportando respuestas completas y detalladas	El grupo contesta a las preguntas pero aportando respuestas poco precisas	El grupo solo es capaz de contestar a algunas preguntas	El grupo no es capaz de contestar a las preguntas planteadas
<b>Contenido</b>	Todos los ejercicios están correctamente resueltos, demuestran un completo entendimiento del tema	Al menos el 80% de los ejercicios están correctamente resueltos, demuestran un buen entendimiento del tema	El 50% de los ejercicios están correctamente resueltos, demuestran un buen entendimiento de partes del tema	Menos del 50% de los ejercicios están bien resueltos, no parece entender muy bien el tema

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo F. Guion de práctica.

### **Guion de la actividad: Análisis de la biodiversidad Costa vs Sierra.**

Componentes del grupo:

GRUPO:

Curso:

Fecha:

1. Adjunta una imagen de la zona de muestreo.

2. Completa la siguiente tabla donde se indica las coordenadas de la localización y las personas que realizan cada tarea.

	Zona de estudio	
	Zona playa	Zona duna
Coordenadas		
Toma de datos		
Fotografiar		
Identificar		







6. El índice de diversidad de Menhinick (DMn) se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra. En función de la tabla anterior calcula el índice de biodiversidad y rellena la tabla.

Donde:

S= número total de especies

N= número total de individuos

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

	Índice de biodiversidad
Duna	
Playa	

7. Responde a las siguientes preguntas:

¿Qué pasos del método científico has seguido? Explícalos uno a uno.

¿Qué es una especie?

¿Cómo has identificado a las especies?

¿Qué especie es más abundante en cada zona?

¿Cuál es el reino más abundante?

¿Qué zona es más diversa? ¿Por qué?

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo G. Autorización.

**JUNTA DE ANDALUCÍA**  
CONSERJERÍA DE EDUCACIÓN

### **AUTORIZACIÓN DE SALIDA DE CAMPO**

D./D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_, con  
D.N.I. \_\_\_\_\_, en calidad de madre, padre, tutora o tutor del alumno/a  
\_\_\_\_\_, matriculado en el curso  
\_\_\_\_\_, autorizo a mi hijo/a, bajo mi responsabilidad, a participar en la actividad fuera del  
centro: salida de campo al paraje natural playa de El Rompido, que se realizará el día  
\_\_\_\_\_ del presente curso escolar.

En Huelva, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_

Fdo: \_\_\_\_\_

## Anexo H. Cuestionario de Ideas previas.

¿Qué sabemos?	Ficha 4
Nombre:	Fecha:
<p>¿Sabrías decirme qué es el método científico? ¿Quiénes lo realizan? ¿Qué es un científico? ¿Cómo se investiga en la naturaleza?</p>	
<p>¿Qué es la biodiversidad? ¿Por qué es importante? ¿Cuánta biodiversidad hay en la zona dónde vives? ¿Cómo se calcula?</p>	
<p>¿Conoces el nombre científico de alguna especie animal de tu zona? ¿Quién pone los nombres a las especies? ¿Cómo clasificamos a los seres vivos? ¿Cómo los identificamos?</p>	

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo I. Escala de valoración de participación y actitud.

Escala de valoración de participación y actitud				
Nombre:		Grupo:		
Criterios de evaluación	4 Excelente	3 Bien	2 Suficiente	1 Insuficiente
Participa en el proceso de investigación				
Colabora con sus compañeros en la realización de los trabajos en grupo				
Aporta ideas propias y escucha activamente las opiniones de los demás				
Participa en la exposición de los resultados				
Participa de forma activa en los debates				
Realiza las actividades a tiempo				
Puntualidad				
Comentarios				

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo J. Rúbrica para actividades individuales

Rúbrica para la evaluación de los ejercicios individuales				
Categoría	4 Excelente	3 Satisfactorio	2 Mejorable	1 Insuficiente
Contenido	Todos los ejercicios están correctamente resueltos, demuestra un completo entendimiento del tema	Al menos el 80% de los ejercicios están correctamente resueltos, demuestra un buen entendimiento del tema	El 50% de los ejercicios están correctamente resueltos, demuestra un buen entendimiento de partes del tema	Menos del 50% de los ejercicios están bien resueltos, no parece entender muy bien el tema
Expresión escrita	La actividad presenta una expresión correcta.	La actividad presenta en la mayoría de las actividades una expresión correcta.	La actividad presenta en pocas actividades una expresión correcta.	La actividad presenta en muy pocas de las actividades una expresión correcta.
Ortografía	Sin errores ortográficos.	90-80% errores ortográficos.	70 % errores ortográficos.	60% de errores ortográficos.

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo K. Mapa de la zona de muestreo.

Mapa de la zona de muestreo (37°12'53.7"N 7°06'24.3"W)



Fuente: Elaboración propia.