

# INTEGRACIÓN DE UN PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Estudio de la biodiversidad de la Reserva Natural de Basaula a través de la plataforma iNaturalist



TRABAJO FIN DE MÁSTER 2017/18  
Máster en Profesorado de Educación Secundaria - UPNA

Autora: Judit Moreno Echeverría  
Directores: Javier Peralta y Andrés Echeverría



## Agradecimientos ●●●

Con la elaboración de este trabajo de fin de máster concluyo satisfactoriamente mi formación en el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria (MUPES) realizado en la Universidad Pública de Navarra (UPNA) durante el curso 2017/2018.

A modo de agradecimiento, quisiera nombrar a las personas que han hecho posible que este proyecto se haya realizado.

En primer lugar, Javier Peralta de Andrés (Dr. Del departamento de Ciencias del Medio Natural), director de este TFM y mi mano derecha durante todo el proceso. Gracias por tus conocimientos y sobre todo por tu esfuerzo y disposición. También debo agradecer infinitamente a Andrés Echeverría, creador del proyecto en el 2016 y por tanto el pilar fundamental para haber realizado este trabajo.

Y por último pero no menos importante, agradecer de corazón al colegio Nuestra Señora del Puy de Estella (Navarra) y sobre todo a la profesora de Biología y Geología Maite Salvatierra y al alumnado de 4º ESO por haberme abierto sus puertas y porque sin su participación no hubiera sido posible llevar a cabo este proyecto.

*¡Gracias por tu colaboración! 😊*

*De nada*

## Resumen ● ● ●

La alfabetización científica de la ciudadanía y sobre todo de las futuras generaciones es de gran relevancia. Es por ello que la Ciencia Ciudadana, situada en la frontera entre ciencia y educación, se incorpora cada vez más en la Educación Secundaria, obteniendo datos para la investigación de la biodiversidad, un aprendizaje significativo y una sensibilización con el medio ambiente mediante una alternativa didáctica innovadora.

El objetivo principal del presente trabajo es evaluar, de nuevo, la integración de un proyecto de Ciencia Ciudadana en Educación Secundaria, en concreto, el Basaula Project llevado a cabo con la herramienta iNaturalist en 2016. Para ello se rediseñaron y completaron el protocolo de uso y la encuesta de evaluación, se creó una guía de la flora esperada, se compararon los resultados 2016-2018, se evaluó el impacto posterior del proyecto del 2016 y se comprobó la presencia de sus observaciones en GBIF.

El proyecto de 2018 se llevó a cabo con 65 alumnos/as de 4ºESO del Colegio Nuestra Señora del Puy de Estella (Navarra) frente a los 57 del 2016, obteniendo una participación respectivamente de 42% (27) y 50.87% (29), con un total de 53 observaciones (1,96 observaciones/participante) de 27 especies diferentes, frente a 41 observaciones (1,41) de 8 especies en 2016. El número de especies fue significativamente superior en 2018. La valoración de la actividad fue positiva (7,22 puntos sobre 10 frente a 6,96) y la consideraron útil para la ciencia (7,49). Lo que más destacaron fue su carácter innovador (22,95% frente a 22.5%).

**Palabras clave:** Biodiversidad, Educación Secundaria, Ciencia Ciudadana, iNaturalist, Basaula

## Abstract ● ● ●

The scientific literacy of citizens and especially of future generations is of great importance. That is why Citizen Science, located in the boundaries between science and education, is increasingly incorporated in High School, obtaining data for the investigation of biodiversity, a significant learning and awareness towards the environment through a didactic innovative alternative.

The main aim of the present dissertation is to evaluate once again the integration of a Citizen Science Project in High School, in particular the Basaula Project carried out with the iNaturalist tool in 2016. For this purpose, the usage protocol and the evaluation survey were redesigned, a guide of the predictable flora was created, results for 2018-2016 were compared, the subsequent impact of the 2016 project was evaluated and the existence of its observations was verified in GBIF.

The 2018 project was carried out with the involvement of 65 students from 4<sup>th</sup> ESO course belonging to “Nuestra Señora del Puy Centre” in Estella (Navarra) meanwhile in 2016 were 57, reaching the participation, respectively, of a 42% of the students (27) and 50.87% (29), with a total of 53 observations (1,96 observations/participant) about 27 different species compared to 41 observations (1,41) of 8 species. The number of species was significantly higher in 2018. The evaluation of the activity was positive (7,22 over 10 compared to 6,96) and they considered it useful for the science (7,49). The aspect most pointed out was its innovative character (22,95% of the participants compared to 22.5%).

**Key words:** Biodiversity, High School, Citizen Science, iNaturalist, Basaula

## Contenido ● ● ●

1. Introducción .....	5
1.1) La biodiversidad en el currículo de Educación Secundaria .....	5
1.2) Ciencia Ciudadana y biodiversidad .....	6
1.3) Proyecto herbario en el colegio Nuestra Señora del Puy .....	8
1.4) Proyecto de Ciencia Ciudadana Basaula .....	8
2. Objetivos .....	10
3. Material y métodos .....	11
4. Resultados .....	12
4.1) Mejoras en el proyecto .....	12
4.2) Desarrollo de la actividad de Ciencia Ciudadana .....	15
4.3) Evaluación de la actividad en 2018 y comparación de datos 2016-2018 .....	17
4.4) Encuesta 2º Bachillerato .....	24
4.5) Presencia en GBIF de datos del <i>Basaula Project</i> 2016 .....	25
5. Discusión .....	26
6. Conclusiones.....	29
7. Bibliografía .....	30
Anexos .....	32
Anexo 1: Biodiversidad en el currículo de ESO .....	32
Anexo 2: Modelo de ficha empleada en el herbario.....	37
Anexo 3: Presentación de la primera sesión.....	39
Anexo 4: Cuestionario de evaluación del proyecto 2018.....	44
Anexo 5: Cuestionario del impacto del proyecto 2016.....	46

## 1. Introducción ● ● ●

Este trabajo de fin de máster se ha llevado a cabo durante la realización del *Practicum II* en el colegio de Educación Secundaria y Bachillerato Nuestra Señora del Puy, en Estella/Lizarra (Navarra), desarrollando un proyecto de Ciencia Ciudadana sobre la biodiversidad de la Reserva Natural de Basaula mediante el empleo de la plataforma iNaturalist.

### 1.1) La biodiversidad en el currículo de Educación Secundaria

En el *Decreto Foral 24/2015, de 22 de abril (Boletín Oficial de Navarra. Número 127, de 2 de julio de 2015)* publicado tras la LOMCE, señalan que la asignatura de Biología y Geología debe contribuir durante la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) a que el alumnado adquiera unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan adquirir una cultura científica; los alumnos y alumnas deben identificarse como agentes activos, y reconocer que de sus actuaciones y conocimientos dependerá el desarrollo de su entorno. Para ello es de gran importancia el conocimiento sobre la biodiversidad y es por eso que una gran parte del contenido que presenta esta materia troncal a lo largo del currículo en la Educación Secundaria va a tratar sobre la biodiversidad. En la Tabla 1 se muestran las asignaturas, cursos y bloques a lo largo de la ESO donde se estudia este concepto.

*Tabla 1. Localización del estudio de la biodiversidad a lo largo de la educación secundaria. Fuente: Decreto Foral 24/2015, de 22 de abril (Boletín Oficial de Navarra. Número 127, de 2 de julio de 2015)*

Curso	Asignatura	Bloque	Resumen contenido desarrollado
1ºESO	Biología y Geología	Bloque 3: La biodiversidad en el planeta tierra	Clasificación taxonómica de los seres vivos y sus funciones vitales
3ºESO	Biología y Geología	Bloque 6: Los ecosistemas	Componentes de un ecosistema, relaciones entre ellos y adaptaciones de los seres vivos
4ºESO	Biología y Geología	Bloque 3: Ecología y medio ambiente	Relaciones entre los seres vivos y su medio y factores ambientales que condicionan la conservación de los ecosistemas y por tanto su biodiversidad.
4ºESO	Cultura científica	Bloque 3: Avances tecnológicos y su impacto ambiental	Pérdida actual de biodiversidad a través de los impactos ambientales que sufre el planeta

En el Anexo 1 se encuentra desarrollado lo especificado por el *Decreto Foral 24/2015*, con los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de cada bloque, curso y asignatura señalados.

Por lo tanto, la biodiversidad, entendida como la variedad de seres vivos y sus ecosistemas, va a ser un concepto tratado a diferentes escalas durante todo el período de secundaria.

## 1.2) Ciencia Ciudadana y biodiversidad

La Ciencia Ciudadana es una herramienta de educación para la sostenibilidad, la cual pone al alcance de la ciudadanía conocimientos y procedimientos científicos de manera libre, divulgativa y cercana (Dickinson, 2012; Moreno, 2016). Se lleva a cabo a través de la participación voluntaria en actividades científicas organizadas, planteando preguntas, recogiendo datos o interpretándolos (Bonney et al., 2009; Miller-Rushing et al., 2012). Por tanto, se encuentra en la frontera entre ciencia y educación, ya que contribuye a la obtención de resultados de investigación y promueve la participación ciudadana en la ciencia (Henderson, 2012).

Investigadores y ciudadanos de a pie trabajan y crecen juntos y esto es posible gracias, en gran parte, a las nuevas tecnologías. (Cooper et. al, 2007). Es por ello que tanto la ciencia como la tecnología son pilares básicos del bienestar de los ciudadanos, por lo que toda la sociedad debería adquirir una cultura científica básica para entender el mundo actual. El sistema educativo es un vehículo principal para transmitir estos conocimientos y, dentro de este, las actividades de Ciencia Ciudadana pueden ser una herramienta que contribuya a la alfabetización científica de las futuras generaciones. Mediante la participación en estas actividades se logran resultados educativos, científicos y sociales, reflejados en el aprendizaje individual, los datos obtenidos y la participación y sensibilización conseguida (Jordan et al., 2012). Por ello en el ámbito educativo es cada vez más común la incorporación de actividades de Ciencia Ciudadana que integran objetivos científicos y docentes (Bela et al., 2016; Zoellick et al., 2012).

Existen muchos proyectos de Ciencia Ciudadana en el mundo, así como en España. La mayoría de estos últimos se encuentran registrados en el *Observatorio de Ciencia Ciudadana en España* (Ciencia Ciudadana, 2016) (Figura 1). Dentro de estos, podemos encontrar distintos proyectos o experiencias de Ciencia Ciudadana. Por un lado, existen diferentes plataformas virtuales con las que se pueden capturar y publicar datos geolocalizados, en forma de texto o imagen, acerca de la biodiversidad de un lugar, como por ejemplo *Natusfera* a nivel nacional (Natusfera, 2016) u *Ornitho* a nivel de la CAV (Ornitho, 2015). Además, a nivel internacional también son conocidas *iNaturalist* (iNaturalist, 2008), *eBird* (eBird, 2002), *Observation* (Observation, 2014) o *PI@ntNet*

(Pl@ntNet, 2009). Por otro lado, encontramos proyectos creados para observar la biodiversidad de lugares concretos, como el *Programa de Participación en Ciencia Ciudadana* en Vitoria-Gasteiz (Ataria, 2013), abierto a la ciudadanía, o algunos proyectos escolares, como el del instituto Sant Feliu de Llobregat, en el cual observan la biodiversidad de Llobregat y lo comparten a través de Natusfera (Figura 2)(Sant Feliu de Llobregat, 2016), o el *Basaula Project*, llevado a cabo por el colegio Nuestra Señora del Puy para el estudio de la flora de la Reserva Natural de Basaula, empleando la plataforma iNaturalist (Echeverría, 2016).

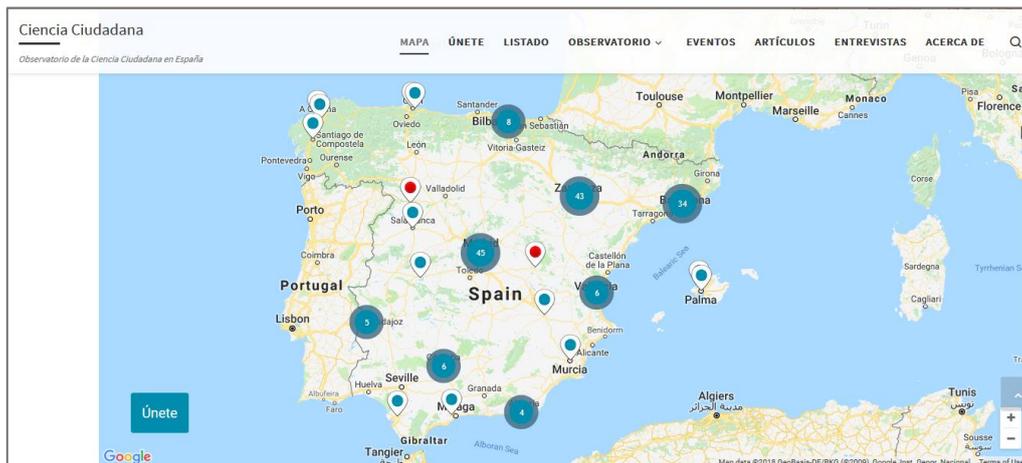


Figura 1. Proyectos de Ciencia Ciudadana reconocidos en el Observatorio de Ciencia Ciudadana de España.

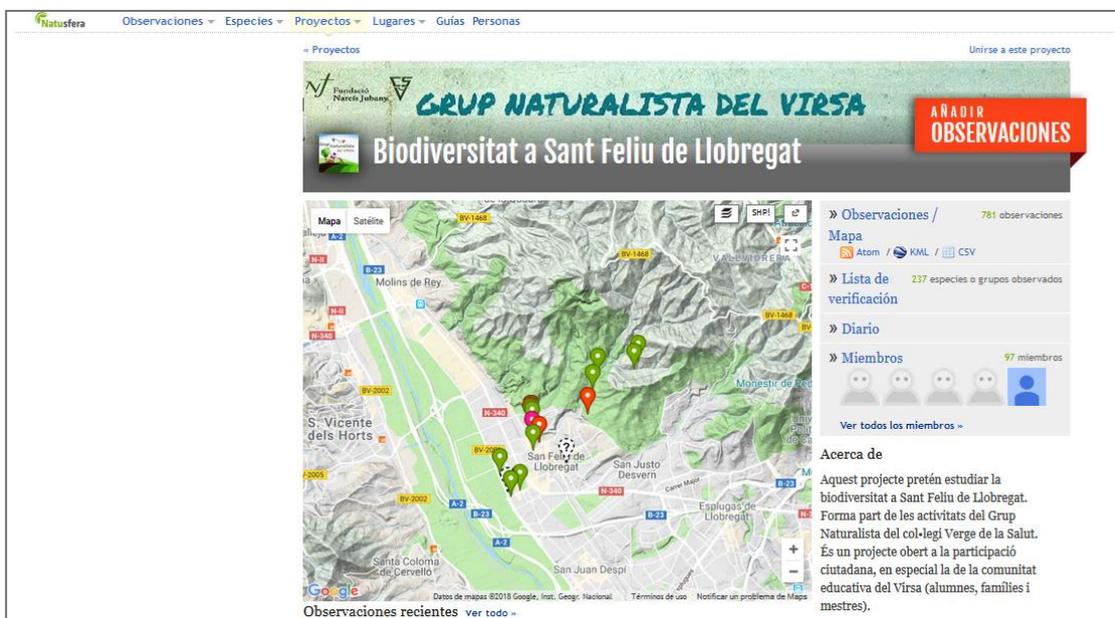


Figura 2. Apariencia en Natusfera del proyecto "Biodiversitat a Sant Feliu de Llobregat".

Además, las observaciones de estas plataformas que son validadas son recogidas y publicadas en GBIF (Global Biodiversity Information Facility). GBIF es una infraestructura de datos cuyo objetivo principal es dar acceso —vía Internet, de manera libre y gratuita— a los datos de biodiversidad de todo el mundo para apoyar la investigación científica, fomentar la conservación

biológica y favorecer el desarrollo sostenible (GBIF, 2016). Esta plataforma es una herramienta científica abierta para toda la ciudadanía y por lo tanto un importante eslabón para la Ciencia Ciudadana a nivel global.

### 1.3) Proyecto herbario en el colegio Nuestra Señora del Puy

En el colegio Nuestra Señora del Puy de Estella/Lizarra (Navarra), en la asignatura de Biología y Geología en 4ºESO, se realiza, desde hace casi 30 años, una actividad como broche final del curso que es la realización de un herbario físico con flora de la Reserva Natural de Basaula, situada en la falda norte de la Sierra de Lokiz. El objetivo principal de este proyecto es ampliar el conocimiento del currículo de la ESO, introduciendo más al alumnado en el mundo de la botánica, poniéndoles en contacto con su entorno y lograr así que dejen de ver árboles y arbustos para percibir la diversidad de especies vegetales a su alrededor.

Para ello se comienza con el estudio de la organografía de espermafitas, conociendo las diferencias entre las plantas gimnospermas y angiospermas y profundizando en los órganos reproductores y vegetativos de las espermafitas, entre otros aspectos. Se explica a los alumnos el procedimiento para la realización de un herbario físico, desde la toma de muestras, secado y prensado hasta la realización del herbario, siendo completado con unas fichas descriptivas para cada especie (modelo en el Anexo 2). Después se realiza la salida de campo a la Reserva en una mañana lectiva de clase en la que el alumnado recoge las muestras, principalmente de un listado reducido de especies de especies típicas de esa zona (Aizpuru et al., 1990). Por último se dedican unas 7-8 sesiones en el aula para ir completando las fichas descriptivas, bien de forma individual o grupal, con apoyo del profesorado y de las guías creadas para el proyecto (Salvatierra et. al, 2009).

Con la realización de este proyecto refuerzan, además de la taxonomía de las plantas y los distintos hábitats, el trabajo en grupo y la autonomía y responsabilidad.

### 1.4) Proyecto de Ciencia Ciudadana Basaula

El proyecto denominado *Basaula Project* consiste en la recogida de datos sobre la biodiversidad de la Reserva Natural de Basaula y la publicación de estas observaciones en la plataforma de Ciencia Ciudadana iNaturalist. Fue llevado a cabo por Echeverría (2016) e incorporado en el mencionado proyecto del herbario físico en el curso 2015/2016.

iNaturalist fue la herramienta digital seleccionada debido a que, tanto en forma de plataforma web como de aplicación para el teléfono móvil, permite la captura y publicación de información a la vez que se crea un “herbario digital”, principales objetivos del proyecto. Se explicó su uso a

través de un protocolo y se utilizó en la salida de campo, obteniendo unos resultados positivos en cuanto a participación y satisfacción del alumnado (Echeverría, 2016).

En las figuras 3 y 4 vemos el aspecto del proyecto en la plataforma.

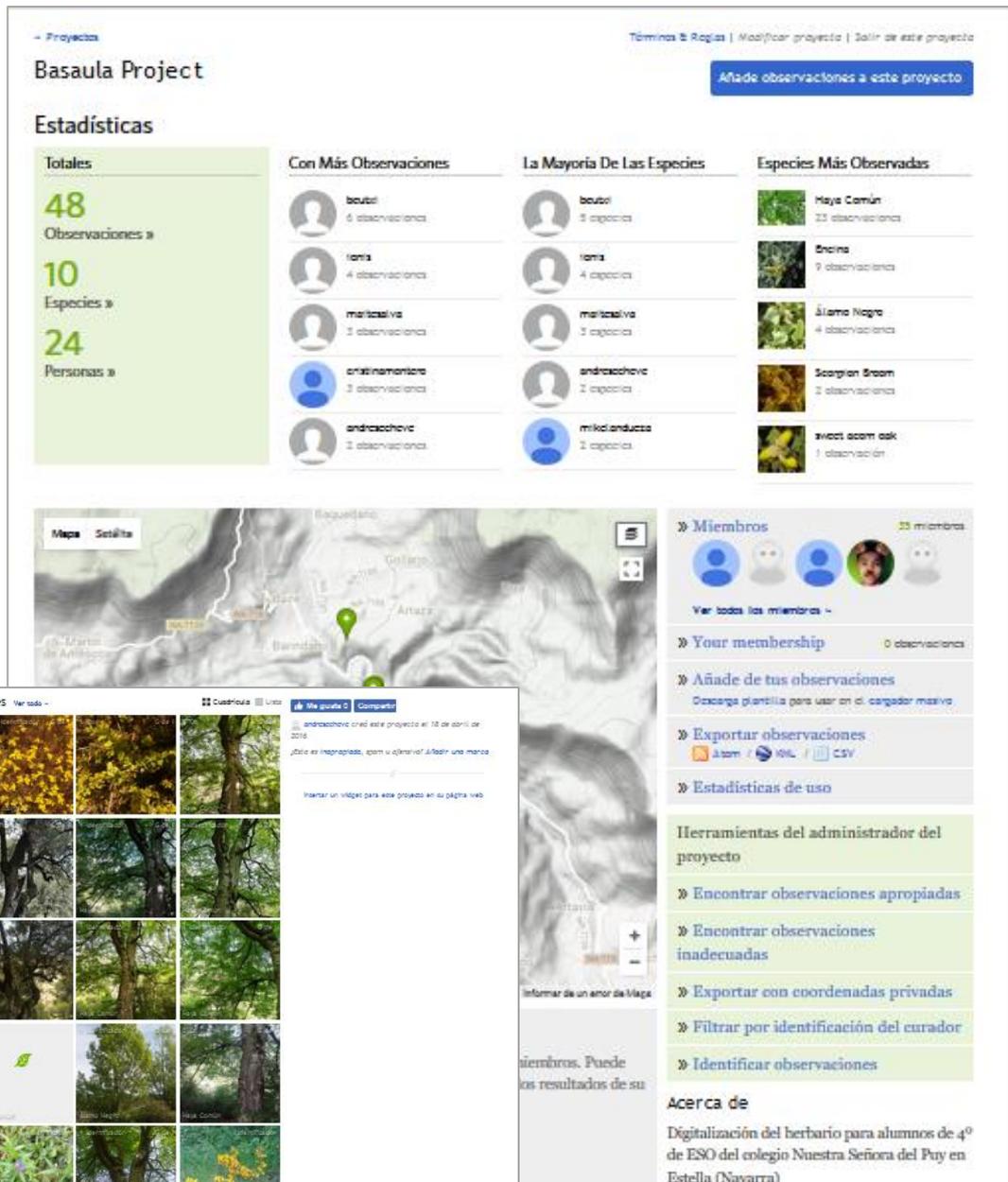


Figura 3. (Arriba) Miembros, especies observadas, número de observaciones, descripción del proyecto y localización del Proyecto Bascula original.

Figura 4. Imágenes de algunas de las especies observadas.

## 2. Objetivos ● ● ●

El objetivo principal de este proyecto es explorar el uso e integración de herramientas digitales de Ciencia Ciudadana en Educación Secundaria en relación a la biodiversidad.

Este se desarrolla a través de los siguientes objetivos específicos:

- 1) Mejorar el diseño del proyecto creado en 2016 para que sea más atractivo para el alumnado así como el protocolo de uso de la aplicación móvil de iNaturalist para que sea más sencillo y visual; crear una guía de la flora de la Reserva Natural de Basaula para servir de apoyo al alumnado en la realización de su herbario y en la identificación de las observaciones y mejorar y ampliar la encuesta del 2016, con el objetivo de conocer las razones del alumnado si no participa en el proyecto, de la forma en la que han colaborado y su valoración respecto la utilidad de iNaturalist para la ciencia y la guía del proyecto como ayuda en su trabajo.
- 2) Desarrollar la actividad del Proyecto Basaula en iNaturalist
- 3) Comparar los resultados de la actividad realizada en 2016 y en 2018.
- 4) Evaluar el impacto de la actividad realizada en 2016 en relación al interés en la Ciencia Ciudadana por parte del alumnado.
- 5) Comprobar la aportación científica que supone esta actividad de Ciencia Ciudadana.

### 3. Material y métodos ● ● ●

Para realizar una mejora e innovación del proyecto Basaula 2016 y de la plataforma iNaturalist tras ser dada de alta por A. Echeverría como administradora del *Basaula Project* en iNaturalist, se renovará la apariencia del proyecto mediante la creación de dos logos, se rediseñará el protocolo de uso de la app de iNaturalist, se creará un guía de la flora de la Reserva Natural de Basaula con la herramienta que proporciona iNaturalist para servir de apoyo para el alumnado en la realización del herbario y se ampliará la encuesta del 2016 para conocer detalladamente la forma de participar del alumnado y su valoración.

En el desarrollo de la actividad, se llevarán a cabo tres sesiones de intervención con el alumnado:

- ✓ Primera sesión (50 minutos): presentación del proyecto y explicación del protocolo.
- ✓ Segunda sesión (toda la mañana): salida de campo a la Reserva Natural de Basaula y captura de observaciones, simultánea a la toma de muestras para la realización del herbario físico.
- ✓ Tercera sesión (50 minutos): subida de observaciones y realización de encuestas.

Se evaluará el *Basaula Project 2018* y se compararán estos resultados con los del proyecto del 2016 (Echeverría, 2016). En concreto los datos de participación, nº de observaciones, nº de especies observadas, los resultados de la encuesta sobre la experiencia de uso de iNaturalist y los de la encuesta sobre características más destacadas de iNaturalist. Para comparar la participación y el número de observaciones por participantes se empleará el *test de chi-cuadrado* (McDonald, 2014). Para las comparaciones de las puntuaciones dadas por el alumnado en la encuesta se realizará la prueba *t de Student*, para dos muestras, con el programa Statistix 8 (2003) y el *test de chi-cuadrado* (McDonald, 2014).

Además, se diseñará una encuesta que evalúe el impacto que causó en el alumnado que participó hace dos cursos en el *Basaula Project*, con el que conocer si han vuelto a utilizar iNaturalist o si han participado en otras actividades o proyectos de Ciencia Ciudadana.

Por último, se consultará en la base de datos GBIF si las observaciones del proyecto del 2016 han sido registradas y han servido para apoyar a la investigación científica.

## 4. Resultados ● ● ●

### 4.1) Mejoras en el proyecto

Respecto a la mejora e innovación del proyecto Basaula y la plataforma iNaturalist, se crearon, en primer lugar dos logos para el proyecto. Uno con el nombre completo, utilizado en el tríptico del protocolo de uso (Figura 8) y el segundo con la B, letra inicial de Basaula, empleado como logo del proyecto, tanto en la plataforma, como en el tríptico, encuestas y en este propio trabajo. También se modificó la apariencia del proyecto en la plataforma (Figura 5).

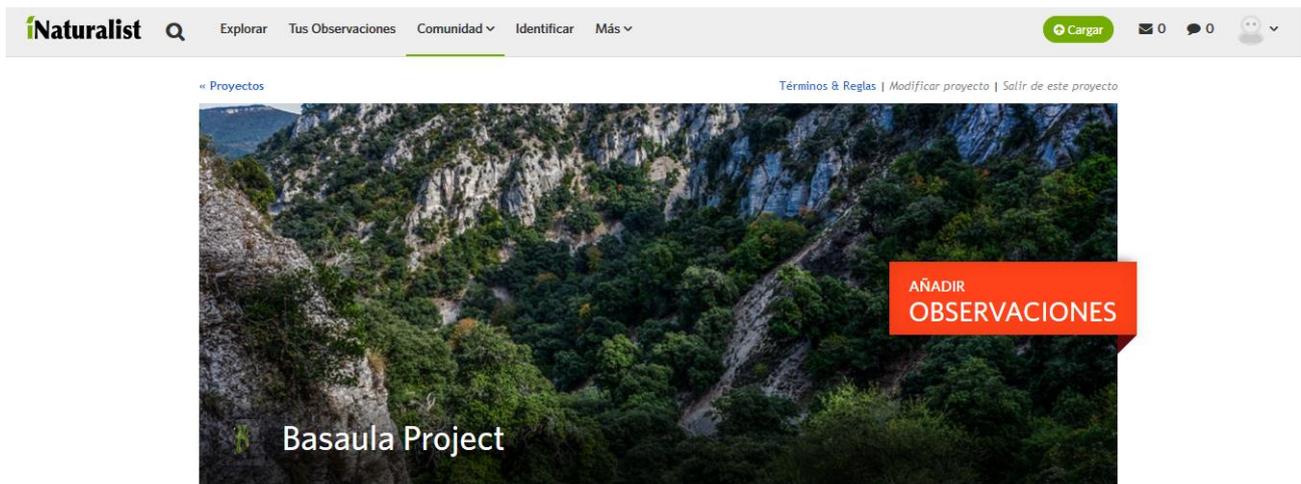


Figura 5. Aspecto de la portada del proyecto, con el logo y una imagen de la Reserva Natural de Basaula como portada.

Además, otra parte de esta mejora fue la creación del nuevo protocolo de uso para el alumnado. Este fue diseñado en forma de un tríptico (Figura 7) que incluye, de una forma gráfica y atractiva, los pasos necesarios para unirse al proyecto y para saber usar la aplicación para el móvil (vía por la que el alumnado emplea iNaturalist principalmente), como la descarga de la app, el inicio de sesión y creación de una cuenta en iNaturalist, cómo unirse al proyecto, los pasos a seguir para publicar observaciones y cómo realizar fotografías georreferenciadas (Figura 8).



Figura 6. Tríptico

**PROYECTO BASAULA**  
iNaturalist  
\*mi manual de uso

¡Ayúdate de la guía *Flora de la Reserva Natural de Basaula* que encontrarás también en [iNaturalist!](#)

**1 Me instalo app**  
Para el móvil Busca la app [iNaturalist](#) en Google Play Store y la instalo.

En el ordenador Se accede online a través de [www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org)

**2 Me creo una cuenta**  
Para registrarse en [iNaturalist](#) existen tres opciones: Facebook, Google + y una cuenta de correo electrónico.

Te pedirá que añadas un nombre de usuario y contraseña y ya podrás pulsar el botón de **Registrarse**.

**3 Me uno al proyecto**  
Para localizar nuestro proyecto tendremos que escoger la pestaña de **Proyectos**, seleccionando **Cercanas**, que es posible que aparezca si no te encuentras lejos de **Basaula**, o bien buscarlo por su nombre en el buscador: **Basaula Project**. Una vez unido/a podrás colaborar en él.

**4 Tomo datos**  
En la salida de campo podemos emplear la app directamente para subir las observaciones [Paso nº5]. También se puede utilizar la app sin datos e incluso en modo avión, almacenando las observaciones para publicarlas posteriormente.

Otra opción es simplemente realizar fotos georreferenciadas, en la cámara de nuestro móvil, activando en ajustes **Etiquetas ubicación** (Android), o utilizar una cámara convencional.

**5 Comparto mis observaciones**  
Para subir observaciones debemos seleccionar la pestaña de **New Observation**, hacer una foto directamente, cargar una ya hecha o hacerlo sin foto.

Rellena la información que pide y después pulsa **Añade al proyecto** y selecciona el nuestro. Ahí tendrás que rellenar los campos que pide (Tu nombre, nombre común y científico de la muestra y su localización) y ¡hecho!

Figura 7. Tríptico completo del protocolo del uso paso a paso de la app de iNaturalist.

La guía de la flora de la Reserva Natural de Basaula en iNaturalist consistió en una guía virtual creada con la herramienta que ofrece la plataforma iNaturalist. Consta de 30 especies, las más frecuentes o significativas de la guía de Salvatierra et al. (2012). Están clasificadas en familias y dentro de cada especie se detalla su nombre científico, nombre común, hábitat natural, una

pequeña descripción y dos imágenes, mostrando las hojas, flores, frutos o la planta entera (Figuras 8, 9 y 10).

Se puede localizar en iNaturalist seleccionando el apartado “Guías” y escribiendo en el buscador el nombre de la guía: *Flora de la Reserva Natural de Basaula* y está disponible para todos los usuarios de iNaturalist.

**Flora de la Reserva Natural de Basaula** Activar acceso sin conexión PDF / Imprimir Modificar

Sencilla guía de las especies vegetales más relevantes que podemos encontrar en este especial rincón situado en el extremo noreste de la Sierra de Lokiz.

Todos 30   Ordenar Cuadrícula Tarjeta

FAMILY

- Aceraceae 3
- Aquifoliaceae 1
- Buxaceae 1
- Caprifoliaceae 3
- Cornaceae 1
- Cupressaceae 2
- Ericaceae 1
- Fagaceae 4
- Labiatae 3
- Oleaceae 1
- Papilionaceae 1
- Rosaceae 3

Species shown in the grid:

- Salix elaeagnos*<sup>1</sup> *Sarga*
- Populus nigra*<sup>2</sup> *Chopo*
- Acer monspessulanum*<sup>3</sup> *Arce de Montpellier*
- Acer campestre*<sup>5</sup> *Arce menor*
- Quercus ilex*<sup>6</sup> *Encina*
- Acer opalus*<sup>4</sup> *Arce Illón*
- Fagus sylvatica*<sup>8</sup> *Haya*

Figura 8. En la parte izquierda, el listado de las distintas familias y el número de especies en cada una, y en la parte derecha, imágenes de algunas especies con su nombre científico y vulgar.

**Flora de la Reserva Natural de Basaula** Activar acceso sin conexión PDF / Imprimir Modificar

Sencilla guía de las especies vegetales más relevantes que podemos encontrar en este especial rincón situado en el extremo noreste de la Sierra de Lokiz.

Todos 30   Ordenar Cuadrícula Tarjeta

FAMILY

- Aceraceae 3**
- Aquifoliaceae 1
- Buxaceae 1
- Caprifoliaceae 3
- Cornaceae 1
- Cupressaceae 2
- Ericaceae 1
- Fagaceae 4
- Labiatae 3
- Oleaceae 1
- Papilionaceae 1

Species shown in the grid:

- Acer monspessulanum*<sup>1</sup> *Arce de Montpellier*
- Acer opalus*<sup>2</sup> *Arce Illón*
- Acer campestre*<sup>3</sup> *Arce menor*

Figura 9. En la parte izquierda, selección familia Aceraceae. En la parte derecha, imagen y nombres científico y vulgar de las tres especies incluidas de esa familia.

## Acer monspessulanum

Arce de Montpellier




Copiar
Modificar
< Anterior
Siguiente >

### Resumen <sup>3</sup>

*Acer monspessulanum*, el arce de Montpellier, enguelgue, en la región leonesa o mundillo, es una especie de árbol perteneciente a la familia de las sapindáceas.

### Fuentes y Créditos

1. (c) Pancrat, algunos derechos reservados (CC BY-SA), [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acer\\_monspessulanum-cherves\\_Charente.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acer_monspessulanum-cherves_Charente.jpg)
2. no hay derechos reservados, <http://naturewatch.org.nz/photos/4800676>
3. (c) Wikipedia, algunos derechos reservados (CC BY-SA), [http://es.wikipedia.org/wiki/Acer\\_monspessulanum](http://es.wikipedia.org/wiki/Acer_monspessulanum)

### Más información

- [iNat página del taxón](#)
- [Flora Digital de Portugal](#)
- [Tree of Life](#)
- [Tropicos](#)

### iNat Mapa



Taxonomy:family      Aceraceae

Figura 10. Imágenes, descripción, distribución y fuentes del Arce de Montpellier.

También se rediseñó el cuestionario empleado en el proyecto del 2016 para que fuera más completo, incluyendo cuestiones y aspectos no abordados por Echeverría (2016). Por ello se amplió el cuestionario añadiendo, por un lado, cuestiones con las que conocer la justificación del alumnado de su no participación en el *Basaula Project 2018*, y por otro lado cuestiones dirigidas a los que sí participaron, con las que conocer cómo publicaron sus observaciones en iNaturalist y la razón por la que no emplearon la aplicación móvil directamente en el campo si fuera el caso. Además con este cuestionario el alumnado pudo valorar la importancia de sus observaciones en este proyecto para la ciencia y la utilidad de la guía creada como ayuda para la identificación de las especies de sus capturas o de sus herbarios (Anexo 4).

## 4.2) Desarrollo de la actividad de Ciencia Ciudadana

Para el completo desarrollo del proyecto Basaula fue necesario, en primer lugar un proceso de descubrimiento e introducción del alumnado en el mundo de la Ciencia Ciudadana y en concreto en el uso de la herramienta iNaturalist, seguida de la puesta en marcha y utilización en la propia salida de campo a la Reserva Natural de Basaula y como cierre una evaluación de su experiencia. Por lo tanto, esta actividad, dirigida a los 65 alumnos y alumnas de 4ºESO, se llevó a cabo en tres sesiones.

Primera sesión: introducción y protocolo

Con el apoyo de una presentación de Power Point (Anexo 3) se introdujo el concepto de Ciencia Ciudadana, se mostró la utilidad e importancia de las observaciones y se explicó qué era el Proyecto Basaula, tanto el proyecto llevado a cabo en el 2016 como el de este año. Tras esto, se repartió el tríptico y explicó el protocolo de uso de iNaturalist. Cada alumno en su teléfono móvil, fue siguiendo las indicaciones con las que unirse al *Basaula Project* y aprender a publicar una observación con imagen y descripción. Se explicó que el uso de los datos móviles no es necesario para utilizar la aplicación, ya que se pueden realizar capturas de las observaciones georreferenciadas (con la ubicación del teléfono activada) y almacenarlas en tu cuenta, lo que no gasta datos, y posteriormente en un lugar con red wifi añadir estas observaciones al proyecto.

Además, se mostró la guía en iNaturalist para servir de ayuda en su tarea de identificación de especies. Por último, se señaló que las observaciones publicadas en iNaturalist deben ser capturas propias y no imágenes de otros usuarios de iNaturalist o de internet, ya que lo importante es que la foto muestre la especie en el lugar que es observada.

Por lo tanto, en esta primera sesión el alumnado descubrió la Ciencia Ciudadana, aprendió a emplear la app iNaturalist en sus teléfonos móviles y conoció la actividad que íbamos a realizar y sus objetivos.

### Segunda sesión: salida de campo

La mañana del 3 de mayo se llevó a cabo la segunda sesión con la salida a la Reserva Natural de Basaula (Figura 11). El alumnado tomó muestras de las distintas especies vegetales seleccionadas para sus herbarios físicos (actividad explicada en el apartado 1.3) y realizaron capturas con la app de iNaturalist.



Figura 11. Alumnado en la Reserva Natural de Basaula.

### Tercera sesión: edición de observaciones y evaluación

Esta última sesión fue dedicada a identificar especies e incluir las observaciones en el proyecto, ya que la mayor parte del alumnado realizó las capturas en el campo y las almacenó en su cuenta de iNaturalist sin unirlas al proyecto en el momento de la salida, opción que había sido propuesta, como ya he mencionado, para no gastar datos, batería o por si no hubiera demasiada cobertura en la reserva. También se presentó la base de datos GBIF con las observaciones del proyecto del 2016 que habían registrado, mostrando al alumnado el interés y utilidad que sus observaciones pueden tener para la ciencia.

Por último, se repartió al alumnado el cuestionario para que contestaran de forma anónima e individual y así conocer su interés, satisfacción y motivación en el proyecto. Los resultados se muestran en el siguiente apartado.

### 4.3) Evaluación de la actividad en 2018 y comparación de datos 2016-2018

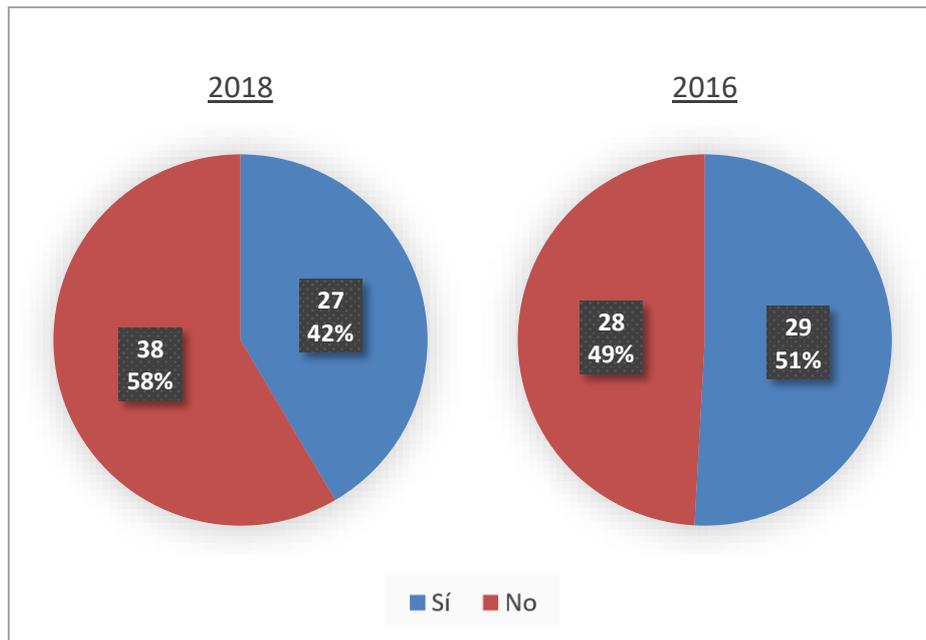
En el año 2017/2018 han cursado Biología y Geología 68 alumnos/as, de los cuales 65 acudieron a la salida de campo en la Reserva Natural de Basaula, participando en el proyecto 27 de ellos, considerados por tanto observadores. Publicaron en iNaturalist un total de 53 observaciones, haciendo una media de 1,96 observación/participante, y fueron capturadas 27 especies distintas, encontrándose de media 0,5 especies/observación (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados Basaula Project 2018 vs. 2016

	2018	2016
Alumnos/as totales 4ºESO	65	57
Observadores (Participantes)	27 (41.55%)	29 (50.87%)
Observaciones	53	41
Nº observaciones/participante	1.96	1.41
Especies observadas	27	8
Nº especies/observación	0.5	0.19

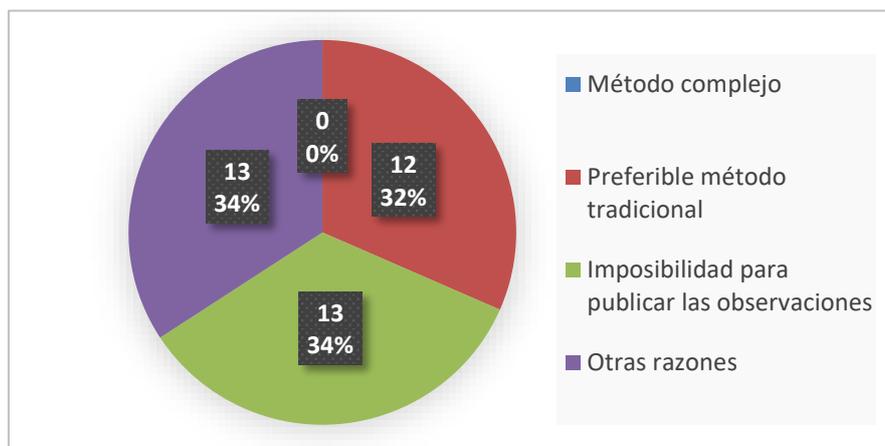
Por tanto, como se ha mencionado anteriormente, en el proyecto del 2018, de 65 alumnos 27 (42%) participaron en el Proyecto Basaula subiendo observaciones a la plataforma iNaturalist, mientras que 38 (58%) no lo hicieron. En el proyecto llevado a cabo en el 2016, del total de 57 alumnos que cursaban 4º ESO 29 (51%) publicaron observaciones, mientras que los otros 28 (49%) no lo hicieron (Figura 12).

Figura 12. Participación en el Basaula Project 2018 vs. 2016



En la parte nueva del cuestionario de evaluación de la actividad se preguntó al alumnado que no colaboró en el proyecto la razón para no hacerlo, indicando 13 (34%) que realizaron las capturas pero no pudieron publicarlas; 12 (32%) afirmaban preferir hacerlo con el método tradicional, es decir, con una cámara convencional, GPS y cuaderno de campo; ninguno señaló que era porque el método es complejo y 13 (34%) seleccionaron otras razones, justificando, por ejemplo, que no podían compaginar tomar muestras para el herbario físico con hacer capturas (Figura 13).

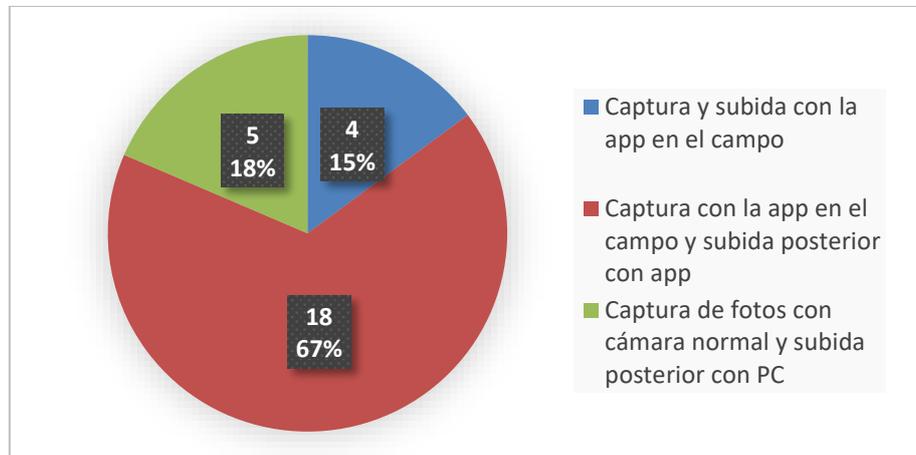
Figura 13. Razones por las que no colaboraron en la subida de observaciones



Se pidió a los que participaron que indicaran la forma de captura y publicación de las observaciones en iNaturalist, señalando la mayoría (18; 67%), que realizaron fotos almacenándolas en la app y publicaron las observaciones también desde la app tras la salida; 5

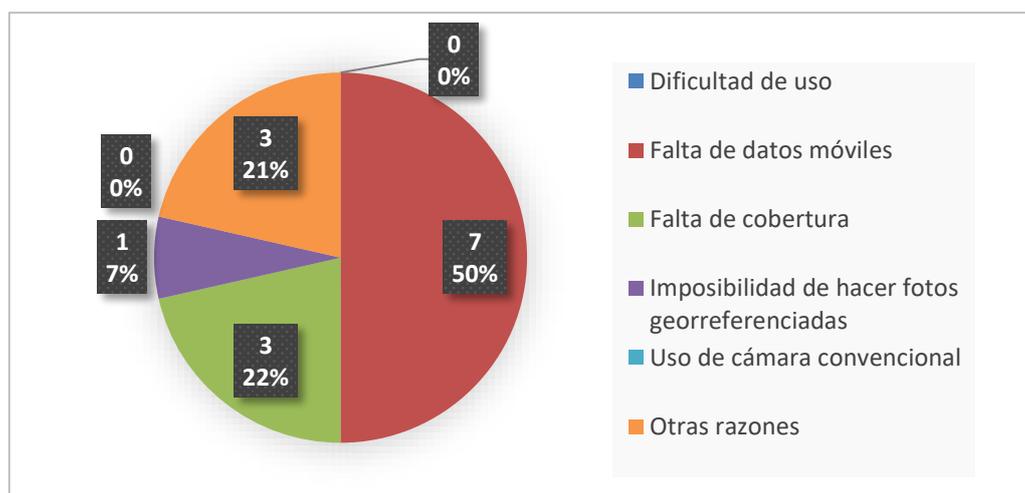
participantes (18%) hicieron fotos en el campo y las subieron desde el ordenador y sólo 4 (15%) emplearon la aplicación directamente en el campo, es decir, hicieron las capturas y las publicaron en el proyecto al momento (Figura 14).

Figura 14. Forma de realizar y publicar las observaciones



Preguntando las razones por las que no se había utilizado la app para subir las capturas en la propia salida de campo, la mitad de participantes (7; 50%), indicó que se debía a no tener suficientes datos en sus teléfonos móviles, 3 (21%) por falta de cobertura, 1 (7%) por no poder geo-localizar las fotografías y otros 3 (22%) por otras razones (Figura 15).

Figura 15. Razones para no emplear la app de iNaturalist en el campo



En el Proyecto Basaula 2018, se registraron un total de 53 observaciones, correspondiendo a 20 especies diferentes. En su mayoría (28) se corresponden a 6 especies distintas: 7 *Fagus sylvatica*, 5 *Quercus ilex rotundifolia* y *Acer platanoides*, 4 *Quercus faginea* y *Buxus sempervirens*, 3 *Amelanchier ovalis*, y también se capturaron 2 *Genista scorpius*, *Salix purpurea*, *Prunus spinosa* y *Salix cinérea* y 1 observación de otras 17 especies (Figura 16).

En el proyecto del 2016 se incluyeron 41 observaciones, de las cuales, la mayoría (21) son de *Fagus sylvatica*, seguidas por 10 de *Quercus ilex* y 4 de *Populus nigra* (Figura 17).

Realizando el análisis estadístico se concluye que, en cuanto a los resultados de los valores de *chi-cuadrado*, no hay diferencias significativas en el número de participantes en los años 2016 y 2018 (*chi-cuadrado*= 1,067, *gl*= 1, *P*= 0,30). Tampoco las hay entre el número de observaciones de ambos cursos (*chi-cuadrado* = 0,39, *gl*= 1, *P*= 0,53). Sin embargo, respecto al número de especies observadas sí se ha encontrado diferencia significativa (*chi-cuadrado*= 4.666, *gl*= 1, *P*= 0.03).

Figura 16. Nº observaciones por cada especie. Proyecto Basaula 2018.

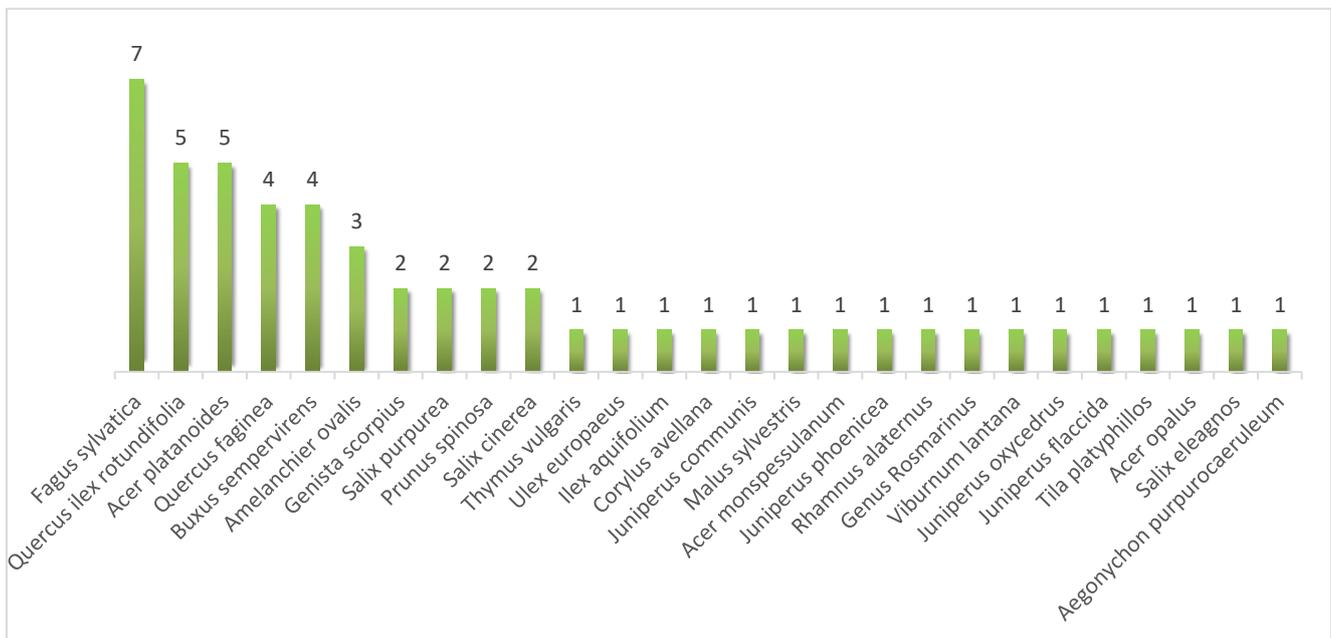
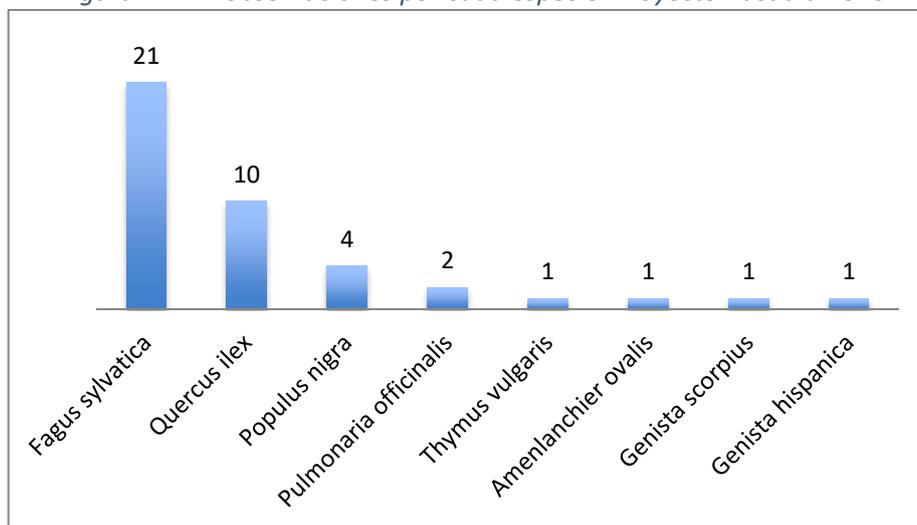


Figura 17. Nº observaciones por cada especie. Proyecto Basaula 2016.



Por otro lado, además de los resultados del alumnado, en la plataforma de iNaturalist dentro del *Basaula Project*, encontramos unas cifras más altas debido a que las de ambos años se han sumado y a que docentes y gestores del proyecto se unieron, reflejado en el número de miembros y en las observaciones añadidas. Además de la interacción con otros usuarios de iNaturalist, que aumenta el número de personas implicadas en el proyecto (Figura 18).

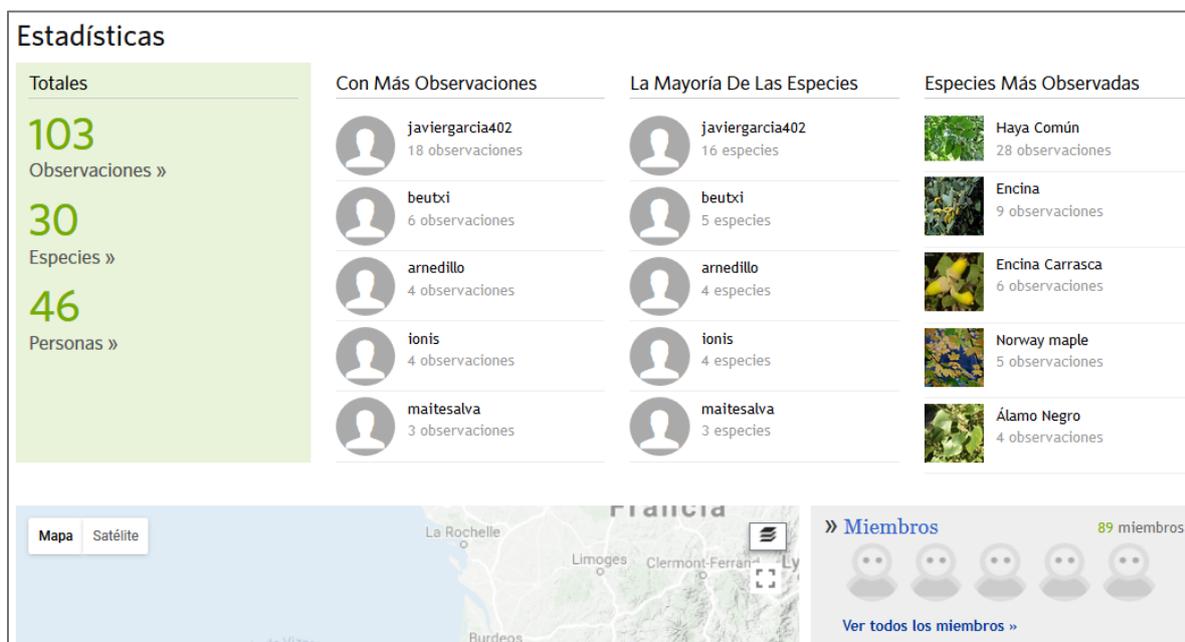


Figura 18. Cifras en *Basaula Project* (2016-2018): nº observaciones, nº especies, nº personas y nº miembros (6/6/18)

En cuanto a la evaluación de la satisfacción del alumnado respecto a la plataforma iNaturalist, el herbario digital y al *Basaula Project* en general, en el proyecto del 2018, el alumnado considera iNaturalist como una aplicación adecuada para la captura de información sobre la biodiversidad de un lugar (8,53 puntos sobre 10) y también para la realización de un herbario virtual (8,87). Señalaron que esta aplicación es fácil de utilizar (7,87), que será una herramienta muy utilizada en un futuro (8,17) y en general, valoran positivamente la realización de este tipo de actividad (7,22). En cuanto a las cuestiones incluidas en la encuesta de este año, respondieron que consideran que sus observaciones publicadas son útiles para colaborar con la ciencia (7,49) y que la guía de la flora de la Reserva Natural de Basaula en iNaturalist y las observaciones del resto del alumnado les ha ayudado a la hora de realizar la actividad del herbario físico (6,2) (Figura 19).

En el proyecto del 2016, el alumnado consideró la aplicación adecuada para el ámbito de la investigación (8,45 puntos sobre 10) y en especial para la realización de un herbario virtual (8,79). Señaló que la app no presentaba grandes dificultades para su uso (7,57), creían que será una herramienta muy utilizada en un futuro (8,15) y en general valoraron positivamente la realización de este tipo de actividad (6,96) (Echeverría, 2016) (Figura 19).

Tras el análisis estadístico de estos resultados no se encontraron diferencias significativas entre las puntuaciones medias de un curso y otro, como se muestra en la Tabla 3.

Figura 19. Puntuación media de las respuestas de los cuestionarios de evaluación del Bascula Project 2018 y 2016; la valoración se realizó con una escala de 0 a 10 (2018 n= 61; 2016 n=44).

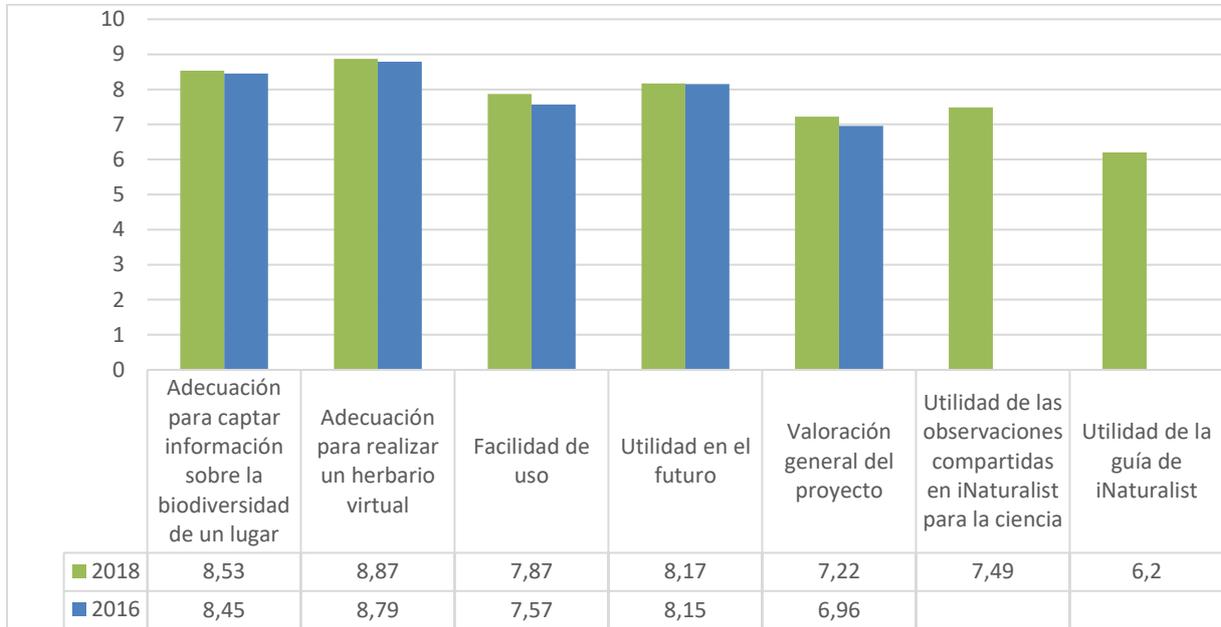


Tabla 3. Comparación (t de Student) de las preguntas de los cuestionarios del 2016 y 2018.

Pregunta	2016		2018		T	GL	P
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica			
Adecuación para captar información sobre la biodiversidad de un lugar	8,44	1,38	8,53	1,26	0,34	105	0,73
Adecuación para realizar un herbario virtual	8,78	1,50	8,86	0,98	0,33	105	0,74
Facilidad de uso	7,57	2,10	7,86	1,75	0,78	105	0,43
Utilidad en el futuro	8,14	1,79	8,16	1,89	0,05	105	0,96
Valoración general del proyecto	6,95	2,44	7,21	2,14	0,57	100	0,56

Por último, se preguntó al alumnado acerca de las dos características que consideraban más importantes sobre la herramienta digital de Ciencia Ciudadana *iNaturalist*. En las Figuras 20 y 21 se muestra el recuento de las dos características elegidas por cada alumno; a continuación se indicará el porcentaje de cada año, siendo 61 en 2018 y 44 en 2016.

En el 2018, el aspecto más importante considerado por el alumnado ha sido la “Innovación” (28; 22.95%), seguido del “Uso del móvil en tareas educativas” (23; 18.85%), su “Adecuación en el ámbito de la investigación” (22; 18%), la “Interactividad entre los usuarios” (17; 13.95%) y la

“Sencillez en el uso de iNaturalist” (16; 13.11%). Por otro lado, las características menos destacadas han sido el “Entretenimiento” (6; 4.92%), el “Requerimiento de conexión a internet” (5; 4.09%), la “Integración” (2; 1.63%), la “Dificultad en su uso” (2; 1.63%) y el “Precio de los dispositivos móviles” (1; 0.81%) (Figuras 20 y 22).

En el 2016, “Innovación” (20; 22.5%), “Adecuación en el ámbito de la investigación” (12; 13.5%), “Interactividad” (11; 12.5%) y “Sencillez en el uso” (11; 12.5%) y “Uso del móvil a tareas educativas” (10; 11%) fueron valoradas como las principales ventajas de estas nuevas herramientas móviles, mientras que “Requerimiento de conexión a internet” (14; 15.5%) fue considerada la mayor desventaja (Echeverría, 2016) (Figuras 21 y 22).

Figuras 20 y 21. Características de iNaturalist en el Basaula Project 2018 (arriba) y 2016 (abajo): recuento de la puntuación numérica

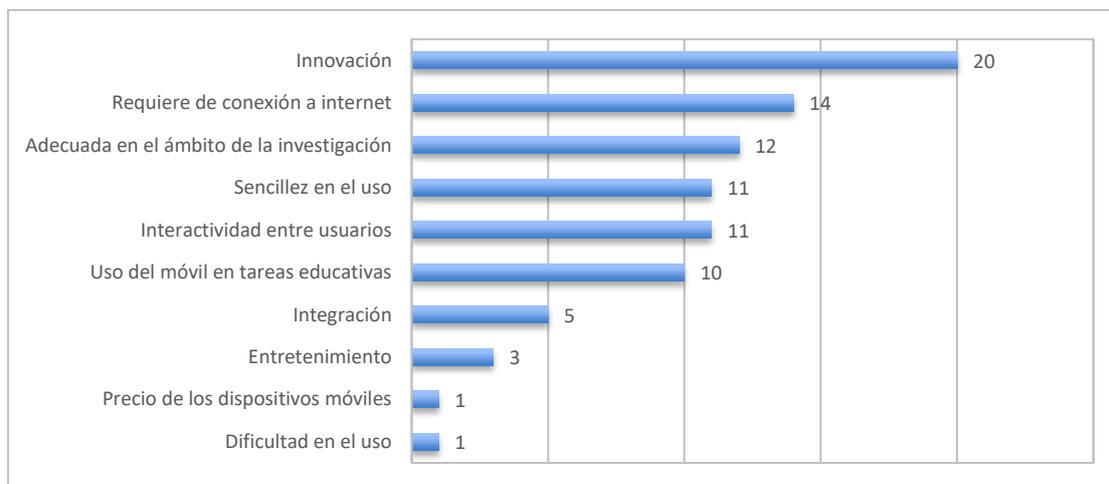
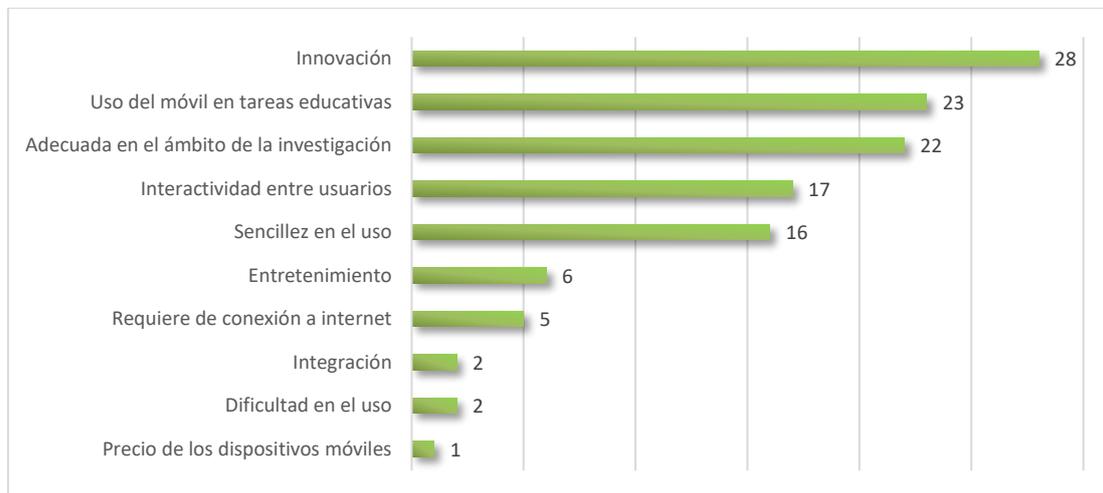
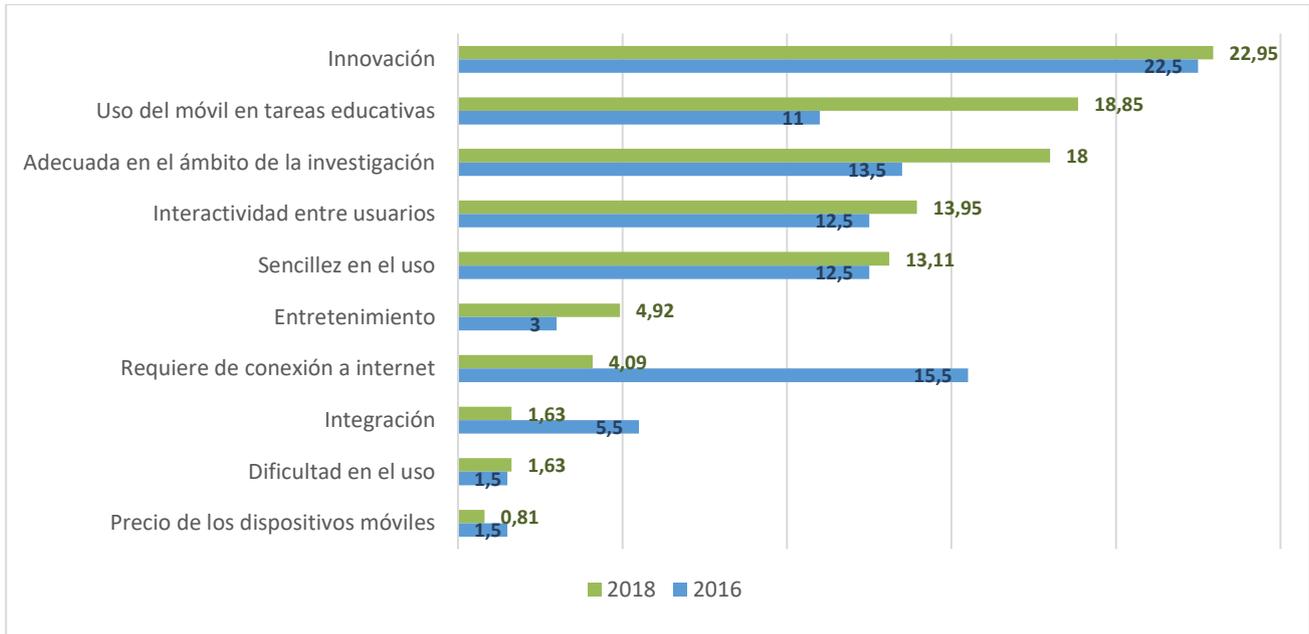


Figura 22. Características más valoradas de iNaturalist por el alumnado en 2018 y 2016; cada participante podía elegir dos de ellas; porcentajes respecto al total de respuestas (2018: n= 61; 2016: n=44)



A pesar de que aparentemente hay características con valores distintos, los resultados del análisis estadístico *chi-cuadrado* muestran que las características que más ha valorado el alumnado no difieren significativamente entre ambos cursos ( $\chi^2 = 5,588$ ,  $GL = 9$ ,  $P = 0,78$ ).

#### 4.4) Encuesta 2º Bachillerato

En el Proyecto Basaula 2016, del total de 57 alumnos que cursaban 4ºESO fueron 47 los que participaron en el *Basaula Project* y 29 de ellos publicaron observaciones mientras que los otros 18 no lo hicieron (Figura 14). Dos curso después, se ha diseñado y proporcionado un cuestionario (Anexo 5) al mismo alumnado, que actualmente cursa 2º Bachillerato, en las especialidades de salud y técnico (no se ha tenido en cuenta al alumnado que cursó la opción de ciencias en 4ºESO y actualmente esté en especialidad de sociales o letras). Son 29 alumnos y alumnas, de los cuáles 21 colaboraron con la subida de observaciones a la plataforma de iNaturalist y 8 no lo hicieron, algunos porque no estudiaban en el colegio en ese momento y otros porque no participaron (Figura 23).

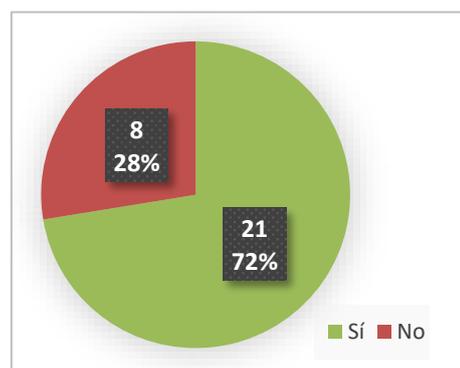
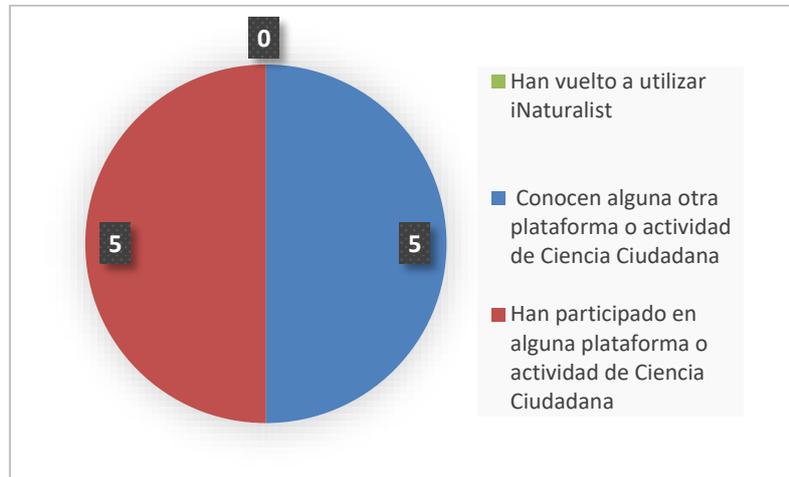


Figura 23. Resultados de las encuestas en 2018 a los participantes del 2016

Se preguntó a los 21 que sí colaboraron en el proyecto si habían vuelto a utilizar la plataforma, respondiendo todos que no. También se preguntó si conocían alguna otra plataforma o actividad de Ciencia Ciudadana y si habían participado en alguna, contestando 5 que conocían y habían participado en el “Día del árbol” (Figura 24).

Figura 24. Participación (sobre 21) en Ciencia Ciudadana posterior al Basaula Project 2016.



#### 4.5) Presencia en GBIF de datos del Basaula Project 2016

Se consultó en la plataforma GBIF si alguna observación del *Basaula Project 2016* había sido registrada en sus bases de datos, encontrándose 27 observaciones (Figura 25), correspondientes a las que han alcanzado el “Grado de investigación” en iNaturalist.

Scientific name	Country or area	Coordinates	Basis of
Acer platanoides L.	Spain	42.8N, 2.1W	Human c
Quercus ilex L.	Spain	42.8N, 2.1W	Human c
Populus nigra L.	Spain	42.8N, 2.1W	Human c
Fagus sylvatica L.	Spain	42.8N, 2.1W	Human c
Fagus sylvatica L.	Spain	42.8N, 2.1W	Human c
Thymus vulgaris L.	Spain	42.8N, 2.1W	Human c

Figura 25. Registro en GBIF de algunas observaciones del proyecto. En la parte izquierda vemos las coordenadas de la Reserva Natural de Basaula, empleadas como filtro para encontrar las observaciones. En la parte derecha superior indica que hay 27 resultados y debajo muestra el listado de las especies detallando su localización y taxonomía.

## 5. Discusión ● ● ●

La realización de este proyecto de Ciencia Ciudadana en las aulas de 4ºESO del Colegio Nuestra Señora del Puy ha sido posible gracias a un trabajo previo (Echeverría, 2016), y a el esfuerzo, planificación y colaboración con el centro para llevar a cabo el presente trabajo.

La creación de la guía de la flora de la Reserva Natural de Basaula ha completado el proyecto, ya que en la propia plataforma de iNaturalist, el alumnado ha podido encontrar una ayuda para la identificación de las especies de sus observaciones. Así lo han reflejado al valorar la utilidad de la guía con un 6,2 puntos sobre 10.

Para el desarrollo de la actividad han sido imprescindibles las tres sesiones llevadas a cabo e incluso se hubiera precisado de más tiempo, ya que debido al apretado currículo de la secundaria, el tiempo en el que se ha llevado a cabo el proyecto del colegio del herbario físico y el proyecto que nos atañe ha sido reducido. Esto, junto a la falta de madurez por la edad de los participantes, ha podido causar una falta de atención o desinterés en parte del alumnado, con las consecuencias de no participar o de necesitar explicaciones adicionales a las de la primera sesión.

En la segunda intervención, la propia salida de campo, también se encontraron inconvenientes para que el alumnado realizara capturas de la biodiversidad. El gran número de alumnos y alumnas (65) y la otra tarea que tenían que realizar en la Reserva (tomar muestras de un mínimo de 15 especies de flora) llevó a que sólo una parte de ellos realizara observaciones para compartirlas en el proyecto (27), siendo estos el 41,55% del total, porcentaje de participación algo inferior a la del proyecto llevado a cabo en el 2016 (50,87%), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Aun así el número de observaciones ha sido superior, 53 frente a 41, suponiendo una media de 1,96 observaciones por participante frente a 1,41. Esto podría deberse a que, aunque no haya habido más participantes, los que sí lo han hecho mostraron más interés y motivación, siendo la valoración media del proyecto por el alumnado en 2018 un poco más alta que en 2016 (7,22 frente a 6,96).

El número de especies observadas en 2018 (27) ha sido significativamente superior a las 8 de 2016. El bajo número de especies observadas en 2016 se debió a que dicho año se realizó un ejemplo, observando un *Fagus sylvatica*, para aprender a realizar una captura con la app de iNaturalist, y el alumnado publicó esta captura como una de las dos que se les pidió hacer, por lo que 21 observaciones de las 41 totales son de esta especie (Echeverría, 2016). Por ello en el proyecto 2018 no se realizó ningún ejemplo evitando que esto se repitiera y obteniendo unas observaciones que muestran la gran biodiversidad de la Reserva Natural de Basaula. De hecho,

16 de las 30 especies incluidas en la guía creada para el proyecto en iNaturalist fueron observadas y entre las 11 observaciones restantes la mayoría pertenecen también a las familias incluidas en la guía.

La última sesión también fue de suma importancia ya que hasta ese día solamente habían subido observaciones los 4 alumnos (15%) que directamente publicaron y añadieron al proyecto sus capturas en el campo a través de la app. El resto de alumnos que realizaron fotografías, las almacenaron en sus cuentas de iNaturalist o en sus teléfonos móviles y en esta sesión publicaron sus observaciones añadiéndolas al proyecto (18 alumnos/as; 67%). La mayoría escogió realizarlo de esta forma para que, como se había propuesto en la primera sesión, no tuvieran que gastar datos móviles en campo al publicar las observaciones. De hecho, preguntando por las razones de no emplear la app de iNaturalist directamente en el campo para publicar las observaciones, el 50% del alumnado indicó que se debió a la falta de datos. Por eso, esta nueva metodología de uso de la app se ha visto reflejada en la valoración de iNaturalist por parte del alumnado, ya que en el 2016 la característica “Requiere conexión a internet” fue la segunda más destacada (14; 15.5%), mientras que en el 2018 sólo ha sido escogida por 5 participantes (4%), interpretando así que este año no ha sido percibido como un inconveniente tan grande. Aun así, no ha sido posible emplear la app de iNaturalist con conexión a una red wifi en el colegio, ya que la red es cerrada, por lo que gran parte del alumnado tuvo que gastar algo de datos móviles cuando publicaron sus observaciones en esta última sesión o publicaron las observaciones desde un ordenador fuera del centro (5 alumnos/as; 18%).

La ampliación del cuestionario de evaluación del alumnado ha permitido conocer el caso de cada alumno y poder así aclarar la no participación de algunos o el modo en el que sí lo han hecho, profundizando en la utilidad real de la app de iNaturalist. Así por ejemplo, se ha aclarado que la no participación en el proyecto no es debida a la complejidad del método de iNaturalist (0) y de hecho la característica opuesta “Sencillez en el uso” ha sido destacada (16; 13%). Sin embargo, el alumnado ha indicado que se ha debido sobre todo a la imposibilidad de publicar las observaciones a pesar de tener hechas las capturas (13, 34%), lo que podría estar en relación a la falta de datos móviles y a no aprovechar la red wifi en sus casas, si la tuvieran. Otros 13 (34%) se justificaron comentando, por ejemplo, que tenían el teléfono móvil roto o estaban castigados sin él o que teniendo que tomar 15 muestras (como mínimo) para el herbario físico se agobiaron y olvidaron realizar capturas. Es cierto que durante la salida de campo esta tarea era prioritaria, siendo el herbario además el trabajo final del curso y esto, unido a la falta de costumbre del alumnado del trabajo de campo, pudo hacer que el Proyecto Basaula quedara en segundo plano para algunos alumnos y alumnas.

La explicación de la importancia de la Ciencia Ciudadana para la investigación en la primera sesión y la presentación de las observaciones del proyecto del 2016 registradas en GBIF en la tercera, han podido ser la causa de la alta valoración de aspectos como la “Adecuación de iNaturalist para la captura de información sobre la biodiversidad de un lugar” con una valoración en 2018 y 2016 de 8.53 y 8.45 respectivamente; la “Adecuación en el ámbito de la investigación”, valorada con 22 puntos (18%) en 2018 y con 12 (13.5%) en 2016; la “Utilidad de esta herramienta digital en el futuro” (8.17 en 2018 frente a 8.15 en 2016) o la cuestión añadida en el nuevo cuestionario que pregunta sobre la “Utilidad de las observaciones publicadas en iNaturalist para colaborar con la ciencia”, siendo valorada con un 7.49.

La característica “Innovación” ha vuelto a ser la más destacada por el alumnado: en 2018 por el 22.95% del alumnado y en 2016 por el 22.5%. Además el aspecto “Uso del móvil en tareas educativas” ha sido seleccionado por gran parte del alumnado (18.85% en 2018 frente a 11% en 2016), pudiendo mostrar la demanda cada día mayor del uso de las nuevas tecnologías y de la innovación en las aulas de Educación Secundaria.

En relación a los resultados de las encuestas proporcionadas al alumnado que participó en el proyecto del 2016 y actualmente cursa 2º Bachillerato, parece que el *Basaula Project 2016* no ha causado un gran impacto a posteriori (o por lo menos por ahora) a la hora de motivarles a emplear de nuevo la herramienta iNaturalist o de participar en otros proyectos de Ciencia Ciudadana. Esto podría deberse a que el desarrollo de esta actividad fue algo puntual, una actividad más entre todo el currículo de secundaria. Si una actividad de esta tipo se realizara más de continuo y en un lugar más cercano al alumnado o al centro, por ejemplo, el estudio de la biodiversidad de Peña Aguda (pequeño monte situado tras el centro Nuestra Señora del Puy), y se realizaran pequeñas salidas pero con más frecuencia como parte de la asignatura de Biología y Geología, entonces es probable que el sentido y la utilidad de esta actividad de Ciencia Ciudadana sí que llegara a calar más en el alumnado y podría llegar a tener un impacto más positivo.

Por último, el registro en GBIF de prácticamente todas las observaciones publicadas en el *Basaula Project 2016* es un resultado tan positivo para el proyecto como útil para la ciencia. Además, cabe destacar la interacción y feedback positivo entre distintos usuarios de iNaturalist que ha conseguido que las observaciones de algunos participantes del 2016 hayan alcanzado el “Grado de investigación” y por tanto hayan traspasado así las fronteras tanto del proyecto como de la plataforma iNaturalist.

## 6. Conclusiones ● ● ●

1. La integración de nuevo de este proyecto en las aulas de Educación Secundaria ha servido para mejorar aspectos como la relación de la actividad con la Ciencia Ciudadana, consiguiendo una mayor valoración del alumnado respecto a la adecuación de iNaturalist para la investigación científica.
2. El cambio metodológico de uso de la app de iNaturalist ha sido positivo ya que la falta de datos móviles ya no ha sido percibido como un inconveniente tan importante para la participación del alumnado.
3. El rediseño del cuestionario de evaluación de la actividad ha servido para aclarar los inconvenientes que ha podido tener el alumnado o la justificación de su no participación, conociendo así con mayor certeza los puntos débiles del *Basaula Project*.
4. El interés y buen hacer de los participantes ha resultado en un mayor número de observaciones y una diversidad de especies significativamente superior, lo que muestra datos más reales sobre la gran biodiversidad que se encuentra en la Reserva Natural de Basaula. Además, la creación de la guía con la herramienta de iNaturalist ha servido de ayuda para el alumnado en la identificación de estas especies.
5. Se ha podido comprobar que, a día de hoy, el impacto de la actividad realizada en el 2016 en relación a la participación en actividades de Ciencia Ciudadana, no ha sido muy positivo en el alumnado, lo que podría deberse al carácter puntual de la actividad. Quizás la realización de la actividad en un lugar más cercano y con una mayor frecuencia conseguiría aumentar el interés posterior por actividades de Ciencia Ciudadana entre el alumnado.
6. El registro en la base de datos GBIF de observaciones publicadas en el *Basaula Project 2016* es un resultado muy positivo y refuerza la utilidad e importancia de esta actividad.

## 7. Bibliografía ● ● ●

- Aizpuru I., Catalán P., Garín F. (1990) *Guía de árboles y arbustos de Euskal Herria*. Gobierno Vasco
- Ataria (2013) Red de Participación en Ciencia Ciudadana. Centro de Estudios Ambientales Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <https://tinyurl.com/ybl6dmgg>
- Basaula Project (2016-2018) Colegio Nuestra Señora del Puy. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <https://www.inaturalist.org/projects/basaula-project>
- Bela, G. & col. (2016) *Learning and the transformative potential of citizen science*. Conservation Biology 30, 990–999. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.12762/full>
- Bonney R., Ballard H., Jordan R., McCallie E., Phillips T., Shirk J., Wilderman CC. (2009) *Public participation in scientific research: defining the field and assessing its potential for informal science education*. Center for Advancement of Informal Science Education. CAISE Inquiry Group Report. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf>
- Chandler M., See S., Copas K., Bonde A.M.Z., Claramunt B., Danielsen F., Legind J.K., Masinde S., Miller-Rushing A.J., Newman G., Rosemartin A., Turak E. (2016) *Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring*. Biological Conservation in press. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.004>
- Ciencia Ciudadana - Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España (2016) Fundación Ibercivis. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <http://ciencia-ciudadana.es/>
- Cooper, B.C., Dickinson J., Phillips T., Bonney R. (2007) *Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems*. Ecology and Society 12(2): 11. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art11/>
- Dickinson, J.L., Zuckerberg B., Bonter D.N. (2012) *Citizen science as an ecological research tool; challenges and benefits*. Ann. Rev. Ecol. Evolut. Syst. 41.
- eBird (2002) Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <https://ebird.org/home>
- Echeverría A. (2016) *La biodiversidad en el currículo de educación secundaria: nuevas herramientas colaborativas abiertas para la captura de datos*. UPNA.
- GBIF (2016). Global Biodiversity Information Facility: datasets. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <http://www.gbif.org/dataset>

- Henderson S. (2012) *Citizen science comes of age*. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10, 283. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/1540-9295-10.6.283/full>
- iNaturalist (2008) California Academy of Sciences, National Geographic Society. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <https://www.inaturalist.org/>
- Jordan R.C., Ballard H.L., Phillips T.B. (2012) *Key issues and new approaches for evaluating citizen-science learning outcomes*. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10, 307–309. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/110280/full>
- McDonald, J.H. (2014) *Handbook of Biological Statistics*, 3rd ed. Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://www.biostathandbook.com/index.html>
- Miller-Rushing A., Primack R., Bonney R. (2012) *The history of public participation in ecological research*. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10, 285-290. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/110278/epdf>
- Moreno J. (2016) Propuesta de un Programa de Seguimiento de Líquenes comunes dentro de la Red de Participación en Ciencia Ciudadana. UPV-EHU
- Natusfera (2016) CREAf, GBIF.ES, Bineo Consulting. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <http://natusfera.gbif.es/>
- Observation (2014) Observation International Fundation. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <https://observation.org/>
- Ornitho (2015) Sociedad de Ciencias Aranzadi, Gobierno de País Vasco. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <http://ornitho.eus/>
- Pl@ntNet (2009) Agropolis Foundation. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <https://plantnet.org/en/>
- Salvatierra M., García A., López I. (2009) *Estudio del espacio medio-ambiental de Basaula*. Colegio Mater Dei – Puy – Andéraz
- Sant Feliu de Llobregat (2016) Grup Naturalista del col·legi Verge de la Salut. Disponible en [Fecha de consulta: mayo 2018]: <http://natusfera.gbif.es/projects/biodiversitat-a-sant-feliu-de-llobregat>
- Statistix 8 (2003) Analytical Software
- Zoellick B., Nelson S.J., Schauffler M. (2012) *Participatory science and education: bringing both views into focus*. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10, 310–313. Disponible en [Fecha de consulta: junio 2018]: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/110277/full>

## Anexos ● ● ●

### Anexo 1: Biodiversidad en el currículo de ESO

*Decreto Foral 24/2015, de 22 de abril (Boletín Oficial de Navarra. Número 127, de 2 de julio de 2015)*

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 1º ESO		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra</b>		
<p>La célula. Tipos de células. Características básicas de la célula procariota y eucariota animal y vegetal.</p> <p>Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.</p> <p>Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial.</p> <p>Reinos de los Seres Vivos. Moneras, Protoctistas, Fungi, Metafitas y Metazoos.</p> <p>Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos. Características anatómicas y fisiológicas.</p> <p>Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. Características anatómicas y fisiológicas.</p> <p>Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los postulados de la teoría celular. Determinar las características que diferencian a los seres vivos de la materia inerte.</li> <li>2. Describir las funciones comunes a todos los seres vivos. Diferenciar nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa. Diferenciar reproducción sexual y asexual.</li> <li>3. Enumerar ordenadamente las categorías taxonómicas desde reino hasta especie, definir este último taxón y explicar el significado de la nomenclatura binomial que se aplica para nombrar las especies.</li> <li>4. Conocer y aplicar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos en sus diferentes reinos.</li> <li>5. Conocer algunos de los grupos que integran las principales categorías taxonómicas incluidas en los reinos animal y vegetal. Describir las características generales de los organismos que se incluyen en cada uno de los reinos y clasificar en sus taxones correspondientes a algunos de los animales y plantas más comunes.</li> <li>6. Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados.</li> <li>7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Diferencia la materia viva de la inerte atendiendo a su composición, estructura y funciones.</li> <li>1.2. Establece las analogías y diferencias entre célula procariota y eucariota, y entre célula animal y vegetal.</li> <li>2.1. Explica en qué consiste cada una de las funciones vitales y su aportación para el mantenimiento de la vida.</li> <li>2.2. Contrasta el proceso de nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa, estableciendo la relación que hay entre ellas.</li> <li>3.1. Enumera por orden de importancia las diferentes categorías taxonómicas y explica el concepto de especie.</li> <li>3.2. Interpreta el significado de los nombres científicos de las especies dados en nomenclatura binomial, indicando a qué corresponde cada uno de los términos.</li> <li>4.1. Asigna distintos organismos a sus correspondientes reinos aplicando los criterios que sirven para diferenciarlos.</li> <li>5.1. Aplica criterios de clasificación de los seres vivos, relacionando los animales y plantas más comunes con sus grupos taxonómicos.</li> <li>5.2. Identifica y reconoce ejemplares característicos de cada uno de estos grupos, destacando su importancia biológica.</li> <li>6.1. Incluye algunos invertebrados comunes en el grupo taxonómico al que pertenecen.</li> </ol>



	<p>8. Utilizar claves dicotómicas u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas.</p> <p>9. Diferenciar los grandes grupos en que se clasifican las plantas, describir la manera en que llevan a cabo sus funciones vitales y reconocer la importancia de estas para la vida.</p>	<p>6.2. Reconoce diferentes ejemplares de vertebrados, asignándolos a la clase a la que pertenecen.</p> <p>7.1. Identifica ejemplares de plantas y animales propios de algunos ecosistemas o de interés especial por ser especies en peligro de extinción o endémicas.</p> <p>7.2. Relaciona la presencia de determinadas estructuras en los animales y plantas más comunes con su adaptación al medio.</p> <p>8.1. Clasifica animales y plantas a partir de claves de identificación.</p> <p>9.1. Enumera las características diferenciales entre las plantas criptógamas y fanerógamas y, dentro de estas, entre angiospermas y gimnospermas, nombrando algunos ejemplos.</p> <p>9.2. Detalla el proceso de la nutrición autótrofa relacionándolo con su importancia para el conjunto de todos los seres vivos.</p> <p>9.3. Explica distintas manifestaciones de las plantas que tienen que ver con la función de relación.</p> <p>9.4. Reconoce los distintos tipos de reproducción en el reino vegetal.</p>
--	--	---

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 3º ESO		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 6. Los ecosistemas</b>		
<p>Ecosistema: identificación de sus componentes.</p> <p>Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas.</p> <p>Ecosistemas acuáticos.</p> <p>Ecosistemas terrestres.</p> <p>Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas.</p> <p>Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.</p> <p>El suelo como ecosistema.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciar los distintos componentes de un ecosistema.</li> <li>2. Identificar en un ecosistema los factores abióticos y bióticos explicando su influencia en el mismo.</li> <li>3. Describir los principales factores que condicionan la vida en el medio acuático y las adaptaciones de los seres vivos ante ellos, utilizando ejemplos concretos de ecosistemas acuáticos.</li> <li>4. Describir los principales factores que condicionan la vida en el medio terrestre y las adaptaciones de los seres vivos ante ellos, utilizando ejemplos concretos de ecosistemas terrestres.</li> <li>5. Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios y establecer estrategias para restablecer el equilibrio del mismo.</li> <li>6. Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.</li> <li>7. Analizar los componentes del suelo y esquematizar las relaciones que se establecen entre ellos.</li> <li>8. Valorar la importancia del suelo y los riesgos que comporta su sobreexplotación, degradación o pérdida.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Diferencia los distintos componentes de un ecosistema y conoce las relaciones existentes entre ellos.</li> <li>2.1. Identifica los factores abióticos y bióticos de algunos ecosistemas concretos, poniendo algunos ejemplos de su influencia.</li> <li>3.1. Describe los factores abióticos que condicionan la vida en el medio acuático y explica diferentes adaptaciones que los seres vivos desarrollan ante ellos.</li> <li>3.2. Compara las características de los principales ecosistemas acuáticos.</li> <li>4.1. Describe los factores abióticos que condicionan la vida en el medio terrestre y explica diferentes adaptaciones que los seres vivos desarrollan ante ellos.</li> <li>4.2. Compara las características de los principales ecosistemas terrestres.</li> <li>5.1. Reconoce los factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema y conoce los riesgos derivados.</li> <li>5.2. Propone diferentes medidas preventivas del desequilibrio y/o acciones tendentes a restablecer el equilibrio de un ecosistema.</li> <li>6.1. Investiga y difunde acciones que previenen la destrucción del medioambiente.</li> <li>7.1. Reconoce que el suelo es el resultado de la interacción entre los componentes bióticos y abióticos, señalando alguna de sus interacciones.</li> <li>8.1. Explica los factores que condicionan la fragilidad del suelo y valora la necesidad de protegerlo proponiendo acciones concretas.</li> </ol>

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 4º ESO		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 3. Ecología y medio ambiente</b>		
<p>Estructura de los ecosistemas.</p> <p>Componentes del ecosistema: Comunidad y biotopo.</p> <p>Relaciones tróficas: cadenas y redes.</p> <p>Hábitat y nicho ecológico.</p> <p>Factores limitantes y adaptaciones. Límites de tolerancia.</p> <p>Autorregulación del ecosistema, de la población y de la comunidad.</p> <p>Dinámica del ecosistema.</p> <p>Ciclo de materia y flujo de energía.</p> <p>Pirámides ecológicas.</p> <p>Ciclos biogeoquímicos y sucesiones ecológicas.</p> <p>Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas.</p> <p>La superpoblación y sus consecuencias: deforestación, sobreexplotación, incendios, etc.</p> <p>La actividad humana y el medio ambiente.</p> <p>Los recursos naturales y sus tipos. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.</p> <p>Los residuos y su gestión. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Categorizar los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos.</li> <li>2. Reconocer el concepto de factor limitante y límite de tolerancia.</li> <li>3. Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.</li> <li>4. Explicar los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono, cadenas y redes tróficas.</li> <li>5. Comparar adaptaciones de los seres vivos a diferentes medios, mediante la utilización de ejemplos.</li> <li>6. Expresar cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica.</li> <li>7. Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</li> <li>8. Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</li> <li>9. Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos.</li> <li>10. Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.</li> <li>11. Asociar la importancia que tiene para el desarrollo sostenible la utilización de energías renovables.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Reconoce los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado, valorando la importancia que tienen en la conservación del ecosistema.</li> <li>2.1. Reconoce los factores limitantes en los principales ecosistemas.</li> <li>2.2. Interpreta gráficas para determinar los límites de tolerancia y los valores óptimos de un factor determinado para una especie concreta.</li> <li>3.1. Reconoce distintas relaciones inter e intraespecíficas y su influencia en la regulación de los ecosistemas.</li> <li>4.1. Analiza las relaciones entre biotopo y biocenosis y entre sus distintos componentes, evaluando su influencia en el equilibrio del ecosistema.</li> <li>5.1. Interpreta las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado, relacionando la adaptación con el factor o factores ambientales desencadenantes de la misma.</li> <li>6.1. Reconoce los diferentes niveles tróficos y las relaciones entre ellos, valorando la importancia que tiene, para la vida en general, el papel de cada especie en el ecosistema y la necesidad su conservación.</li> <li>7.1. Establece la relación entre la transferencia de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.</li> <li>7.2. Explica las consecuencias prácticas de la gestión sostenible de los recursos alimentarios por parte del ser humano, valorando sus beneficios.</li> <li>8.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos...</li> <li>8.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.</li> <li>9.1. Describe distintos procedimientos para el tratamiento de residuos y valora críticamente su recogida selectiva.</li> </ol>

		<p>10.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.</p> <p>11.1. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.</p>
--	--	---

CULTURA CIENTÍFICA. 4º ESO		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 3. Avances tecnológicos y su impacto ambiental</b>		
<p>Principales problemas ambientales en la actualidad: sobreexplotación de los recursos, contaminación, efecto invernadero y calentamiento global, pérdida de ozono en la alta atmósfera, desertización y erosión, pérdida de biodiversidad, gestión de los residuos.</p> <p>Causas antrópicas. Consecuencias a corto, medio y largo plazo. Prevención y posibles soluciones.</p> <p>Análisis de modelos sostenibles de gestión de los recursos.</p> <p>Nuevas fuentes de energía</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los principales problemas medioambientales, las causas que los provocan y los factores que los intensifican; así como predecir sus consecuencias y proponer soluciones a los mismos.</li> <li>2. Valorar las graves implicaciones sociales, tanto en la actualidad como en el futuro, de la sobreexplotación de recursos naturales, la contaminación, la desertización, la pérdida de biodiversidad y el tratamiento de residuos.</li> <li>3. Saber utilizar climogramas, índices de contaminación, datos de subida del nivel del mar en determinados puntos de la costa, etc., interpretando gráficas y presentando conclusiones.</li> <li>4. Justificar la necesidad de buscar nuevas fuentes de energía no contaminantes y económicamente viables para mantener el estado de bienestar de la sociedad actual.</li> <li>5. Conocer la pila de combustible como fuente de energía del futuro, estableciendo sus aplicaciones en automoción, baterías, suministro eléctrico a hogares, etc.</li> <li>6. Argumentar sobre la necesidad de una gestión sostenible de los recursos que proporciona la Tierra.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Relaciona los principales problemas ambientales con las causas que los originan, estableciendo sus consecuencias.</li> <li>1.2. Busca soluciones que puedan ponerse en marcha para evitar y/o resolver los principales problemas medioambientales.</li> <li>2.1. Reconoce los efectos del cambio climático, estableciendo sus causas.</li> <li>2.2. Valora y describe los impactos de la sobreexplotación de los recursos naturales, contaminación, desertización, tratamientos de residuos, pérdida de biodiversidad, y propone soluciones y posibles cambios en las actitudes personales y colectivas para paliarlos.</li> <li>3.1. Extrae e interpreta la información en diferentes tipos de representaciones gráficas, estableciendo conclusiones.</li> <li>4.1. Establece las ventajas e inconvenientes de las diferentes fuentes de energía, tanto renovables como no renovables.</li> <li>4.2. Realiza una investigación sobre las distintas aplicaciones de la energía solar y la energía eólica.</li> <li>5.1. Describe diferentes procedimientos para la obtención de hidrógeno como futuro vector energético.</li> <li>5.2. Explica el principio de funcionamiento de la pila de combustible, planteando sus posibles aplicaciones tecnológicas y destacando las ventajas que ofrece frente a los sistemas actuales.</li> <li>6.1. Conoce y analiza las implicaciones medioambientales de los principales tratados y protocolos internacionales sobre la protección del medioambiente.</li> </ol>



## Anexo 2: Modelo de ficha empleada en el herbario

COLEGIO NTRA SRA DEL PUY	4º ESO	BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
<b>FLORA DE LA RESERVA NATURAL DE BASAULA</b>		
<b>HÁBITAT</b>		
<input type="checkbox"/> Borde de camino. <input type="checkbox"/> Canchales. <input type="checkbox"/> Margen del río. <input type="checkbox"/> Bosque.		
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ÓRGANOS VEGETATIVOS</b>		
<b>RAÍZ:</b>		
<b>TALLO:</b>		
<b>HOJAS:</b>		
<b>ÓRGANOS REPRODUCTORES: FLOR</b>		
<input type="checkbox"/> Flores solitarias		
<input type="checkbox"/> Agrupadas en inflorescencias. Tipo		
<b>Descripción de la flor:</b> (Cáliz, corola, androceo, gineceo, número de pétalos, sépalos, estambres carpelos, color, libres o soldados, fruto etc.)		
<b>CLASIFICACIÓN:</b>		
FAMILIA		
GÉNERO		
ESPECIE		
Nombre vulgar:		



COLEGIO NTRA SRA DEL PUY

4º ESO

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

**CLASIFICACIÓN:**

FAMILIA:

GÉNERO:

ESPECIE:

Nombre vulgar:

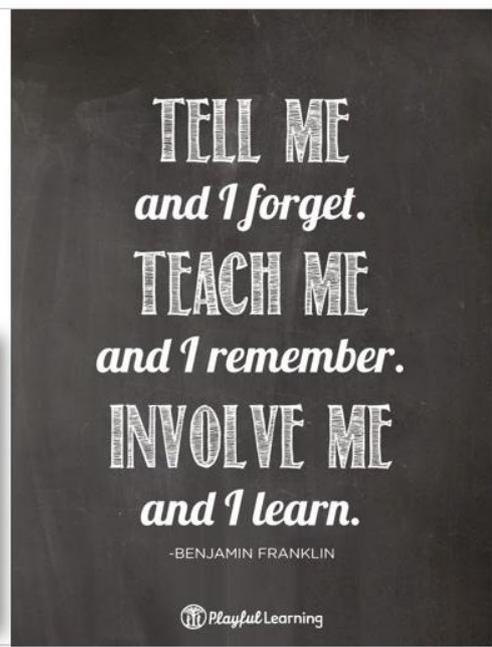
TRABAJADA POR:

FECHA:

DIBUJO:

### Anexo 3: Presentación de la primera sesión







**Protocolo**

**PROYECTO  
BASAULA**

\*mi manual de uso

¡Ayúdate de la guía *Flora de la Reserva Natural de Basaula* que encontrarás también en [iNaturalist!](#)

**1** *Me instalo app*

Para el móvil  
Busco la app [iNaturalist](#) en Google Play Store y la instalo.

En el ordenador  
Se accede online a través de [www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org)

**2** *Me creo una cuenta*

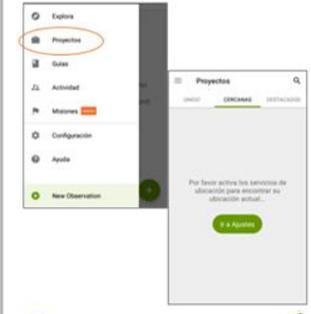
Para registrarse en [iNaturalist](#) existen tres opciones: Facebook, Google + y una cuenta de correo electrónico.

Te pedirá que añadas un nombre de usuario y contraseña y ya podrás pulsar el botón de **Registrarse**.

## Protocolo

### 3 Me uno al proyecto

Para localizar nuestro proyecto tendremos que escoger la pestaña de *Proyectos*, seleccionando *Cercanas*, que es posible que aparezca si no te encuentras lejos de *Basaula*, o bien buscarlo por su nombre en el buscador: *Basaula Project*. Una vez unido/a podrás colaborar en él.



### 4 Tomo datos

En la salida de campo podemos emplear la app directamente para subir las observaciones (Paso nº5). También se puede utilizar la app sin datos e incluso en modo avión, almacenando las observaciones para publicarlas posteriormente.

Otra opción es simplemente realizar fotos georreferenciadas, en la cámara de nuestro móvil, activando en ajustes *Etiquetas ubicación* (Android), o utilizar una cámara convencional.



### 5 Comparto mis observaciones

Para subir observaciones debemos seleccionar la pestaña de *New Observation*, hacer una foto directamente, cargar una ya hecha o hacerlo sin foto.

Hacer foto  
Elegir imagen  
Descartar foto

➤ New Observation ➡

Rellena la información que pide y después pulsa *Añade al proyecto* y selecciona el nuestro. Ahí tendrás que rellenar los campos que pide (Tu nombre, nombre común y científico de la muestra y su localización) y (hecho!)



## Guía

### Ordenador o tablet

**B Flora de la Reserva Natural de Basaula** Activar acceso sin conexión PDF / Imprimir Modificar

Sencilla guía de las especies vegetales más relevantes que podemos encontrar en este especial rincón situado en el extremo noreste de la Sierra de Lokiz.

Todos 30

FAMILY

- Aceraceae 1
- Aquifoliaceae 1
- Buxaceae 1
- Caprifoliaceae 1
- Cornaceae 1
- Cupressaceae 2
- Ericaceae 1
- Fagaceae 4
- Labiataeae 3
- Oleaceae 1
- Papilionaceae 1
- Rosaceae 1

Buscar

  
*Salix elaeagnos*<sup>1</sup>  
Sarga

  
*Populus nigra*<sup>2</sup>  
Chopo

  
*Acer monspessulanum*<sup>3</sup>  
Aca de Montpelier

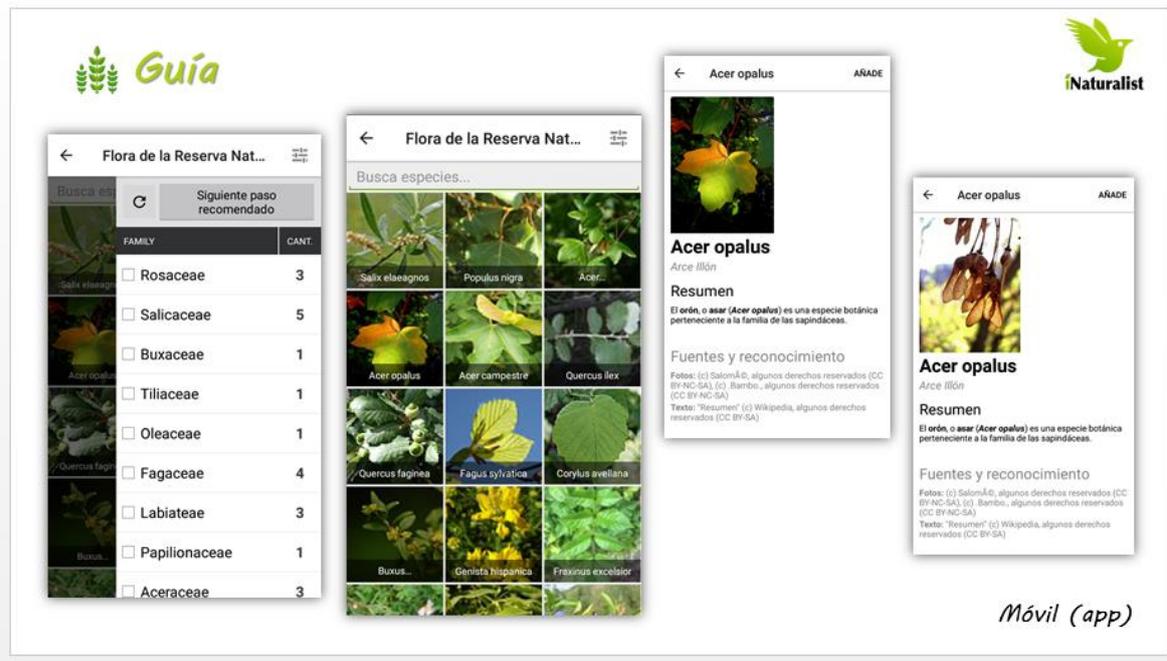
  
*Acer opalus*<sup>4</sup>  
Aca Blau

  
*Acer campestre*<sup>5</sup>  
Aca menor

  
*Quercus ilex*<sup>6</sup>  
Encina

  
*Fagus sylvatica*<sup>8</sup>  
Haya

<https://www.inaturalist.org/guides?by=you>



**Anexo 4: Cuestionario de evaluación del proyecto 2018****PROYECTO  
BASAULA****CUESTIONARIO**

1. ¿Has participado en la salida de la Reserva Natural de Basaula?

Sí  No

2. ¿Has colaborado en la subida de observaciones de flora a la plataforma iNaturalist?

Sí  No

Si tu respuesta es negativa... ¿por qué?

- Me parece complejo el método
- Prefiero hacer la actividad con el método tradicional
- He hecho observaciones pero no he podido subirlas
- Otras razones:

3. ¿Cómo has realizado y subido las observaciones?

- Utilizando la App directamente en el campo
- Haciendo fotos georreferenciadas y subiendo las observaciones después
- Haciendo fotos en el campo y subiéndolas en el ordenador

Si no has empleado la App directamente... ¿por qué lo has hecho así?

- Por la dificultad de uso de la App
- Porque no tenía datos
- Porque no tenía cobertura
- Porque no podía hacer fotos georreferenciadas
- Porque he empleado una cámara convencional
- Otras razones:

4. Valora del 1 al 10, siendo el 1 lo más bajo y 10 lo más alto:

PROYECTO BASAULA con iNaturalist	1-10
¿Consideras que iNaturalist es adecuada para la captura de información sobre la biodiversidad de un lugar?	
¿Consideras que iNaturalist es adecuada para la realización de un herbario virtual?	
¿Es iNaturalist fácil de utilizar?	
¿Crees que este tipo de herramientas serán muy utilizadas en un futuro?	
¿Te ha parecido útil compartir las observaciones en iNaturalist para colaborar con la ciencia?	
¿Consideras que la guía de iNaturalist del proyecto y las observaciones de tus compañeros te han ayudado a hacer el herbario físico?	
En general, ¿te ha gustado realizar el herbario virtual?	

5. ¿Qué dos características consideras más importantes sobre iNaturalist?

- Innovación
- Requiere conexión a internet
- Adecuada en el ámbito de la investigación
- Sencillez en el uso
- Dificultad en el uso
- Uso del móvil en tareas educativas
- Integración
- Entretenimiento
- Precio de los dispositivos móviles
- Interactividad entre usuarios

*¡Gracias por tu colaboración! 😊*

**Anexo 5: Cuestionario del impacto del proyecto 2016****PROYECTO  
BASAULA****CUESTIONARIO**

1. ¿Participaste en la actividad de la Reserva Natural de Basaula hace dos cursos?  
Sí  No
2. ¿Colaboraste en la subida de observaciones de flora a la plataforma iNaturalist?  
Sí  No
3. ¿Has vuelto a utilizar iNaturalist?  
Sí  No
4. ¿Conoces alguna otra plataforma o actividad de Ciencia Ciudadana?  
Sí  No   
Si tu respuesta es afirmativa... ¿cuál conoces?
5. ¿Has participado en alguna?  
Sí  No   
Si tu respuesta es afirmativa... ¿en cuál?

*¡Gracias por tu colaboración! ☺*