

## Emprego de mapas interactivos e móveis para a aprendizaxe

Obradoiro práctico PhenoloGIT

CESA 9 xullo 2018 Erasmus+

## Actividades e resultados

Análise de necesidades e detección de boas prácticas : XIS, Mobiles, fenoxía na escola



Proposta educativa para empregar TIX nas escolas

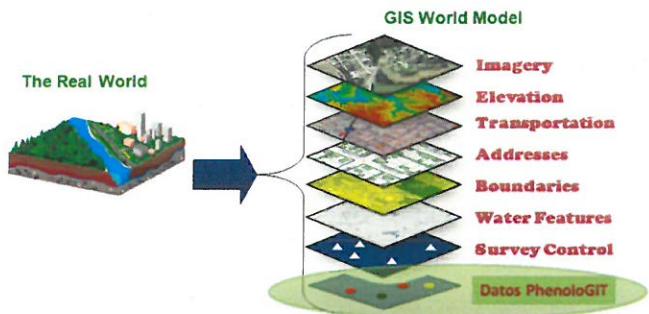
Desenvolvemento técnico da App e Xeoportal

Desenvolvemento de actividades e contidos educativos

Probas piloto en centros educativos europeos

Portal de aprendizaxe e colaboración sobre XIS na escola

## TIX: Tecnoloxías de Información Xeográfica



## Participantes



**Fase inicial:** 4 centros de primaria e secundaria de Gran Bretaña, España, Dinamarca e Lituania

**Segunda fase:** Incorporación de novos centros no curso 2017-18



## Ferramentas PhenoloGIT



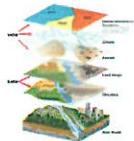
## Ideas a explorar

- A ciencia na escola**
  - Ciencia escolar, técnicas, conceptos, fases...
- Mellora a aprendizaxe das ciencias?**
  - biodiversidade, estacións, especies, cambio climático...
- Atitude hacia a natureza**
  - Percepción, comprensión, valoración...



## Ideas a explorar

- Xeolocalización a nivel escolar?
  - Comprensión e análise de mapas, datos gps, etc
- Comprensión matemática?
  - series de datos, regras e análise matemática



PhenoLoGIT  
spatial data analysis & model learning for schools

[www.phenologit.org](http://www.phenologit.org)

Máis info



María J. R Malmierca ([mirm@cesga.es](mailto:mirm@cesga.es))

PhenoLoGIT  
spatial data analysis & model learning for schools

Erasmus+

## Básico ou Avanzado

- **Básico: App + Xeomapa**
  - app + navegador web
- **Avanzado: App + Xeomapa + folla de cálculo / QGis**
  - Exportación e análise de datos
  - QGis: programa de TIX gratuito e de código abierto ([www.qgis.org/](http://www.qgis.org/))



PhenoLoGIT  
spatial data analysis & model learning for schools

Erasmus+

## Obradoiro 9 xullo 2018. Ficha de recollida de datos:

**Atopado**



Lugar onde se atopa o individuo:

Número de individuos na contorna:

Presenza doutras especies:

**Atopado**



Lugar onde se atopa o individuo:

Número de individuos na contorna:

Presenza doutras especies:

**Atopado**



Lugar onde se atopa o individuo:

Número de individuos na contorna:

Presenza doutras especies:

**Atopado**



Lugar onde se atopa o individuo:

Número de individuos na contorna:

Presenza doutras especies:



With the support of the Erasmus+ programme of the European Union

## De las “Grandes Ideas” de la ciencia a la actividad escolar

Las grandes ideas de la ciencia son un grupo de conceptos científicos transversales comúnmente aceptados. Todas las ideas describen el mundo a nuestro alrededor a través de la biología, física, química y geografía. Estas ideas nos permiten percibir la conexión entre los diferentes fenómenos naturales, que a primera vista pueden parecer irrelevantes, pero que, de hecho, tienen sus raíces en los mismos principios y leyes naturales. Las grandes ideas se presentan como un posible marco colectivo para la educación en ciencias en la educación primaria.

### **Grandes ideas de la ciencia**

- 1 Todo material en el Universo está compuesto de partículas muy pequeñas.
- 2 Los objetos pueden afectar otros objetos a distancia.
- 3 El cambio de movimiento de un objeto requiere que una fuerza neta actúe sobre él.
- 4 La cantidad de energía del universo siempre es la misma, pero la energía puede transformarse cuando algo cambia o se hace ocurrir.
- 5 La composición de la Tierra y de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas le dan forma a la superficie de la Tierra y afectan su clima.
- 6 El sistema solar es una muy pequeña parte de una de los millones de galaxias en el Universo.
- 7 Los organismos están organizados en base a células.
- 8 Los organismos requieren de suministro de energía y de materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que compiten con otros organismos.
- 9 La información genética es transmitida de una generación de organismos a la siguiente generación.
- 10 La diversidad de los organismos, vivientes y extintos, es el resultado de la evolución.

### **Grandes ideas acerca de la ciencia**

- 11 La ciencia supone que para cada efecto hay una o más causas.
- 12 Las explicaciones, las teorías y modelos científicos son aquellos que mejor dan cuenta de los hechos conocidos en su momento.
- 13 El conocimiento generado por la ciencia es usado en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos.
- 14 Las aplicaciones de la ciencia tienen con frecuencia implicancias éticas, sociales, económicas y políticas.

*Grandes ideas de la Ciencia (Harlen 2015)*



Hemos tratado de enlazar el trabajo con las teorías académicas y recolección de datos empíricos con la reflexión de las ideas principales de la ciencia para que, cuando los estudiantes usen la app, recojan datos y luego analicen los mismos, puedan implicar los datos de otros estudiantes, y por tanto familiarizarse con el uso de lo que se conoce como "Big Data" en la educación en ciencias. La tabla inferior describe una concreción de dos de estas grandes ideas de la ciencia mencionadas en el cuadro superior, fundamentalmente la número 8 y 10.

### Grandes ideas relativas a la fenología, y que son importantes en biología:

1. Clasificación de los organismos vivos: los organismos vivos pueden agruparse en especies que son muy similares en apariencia, basada en una clasificación. Un sistema de clasificación es un marco creado por los científicos para describir la vasta diversidad de los organismos, indicando el grado de relación entre los mismos, y que enmarca cuestiones científicas.



2. Adaptación: las especies de plantas tienen adaptaciones para obtener agua, luz, minerales, nutrición y espacio que necesitan para crecer y reproducirse, en especial en lugares caracterizados por condiciones climáticas, geológicas e hidrológicas específicas. Si las condiciones cambian, la población de plantas puede cambiar, resultando en cambios a poblaciones animales.

3. Evolución: La evolución es el proceso de cambio de una población de organismos que ocurre en un largo período de tiempo. Una evolución puede ocurrir porque cada organismo tenga una variación genética y la supervivencia del organismo más adaptado se debe a las características que responden al entorno de la mejor manera. Los parámetros de selección se deben tanto al entorno -que producirá los descendientes más adecuados de acuerdo a las condiciones ambientales- y al a selección sexual.

4. Biodiversidad: La biodiversidad es la diversidad entre los organismos vivos en todos los hábitats.

5. Cambios estacionales: los cambios en los factores abióticos como temperatura o radiación solar afectan a los organismos vivos. Cuando baja la temperatura en el otoño comienza la caída de la hoja y algunos animales comienzan a almacenar alimentos. **La fenología estudia las repercusiones del clima sobre los fenómenos biológicos de ritmo periódico, como el florecimiento o la migración de aves.**

6. Observación de la naturaleza en detalle. Si vas a estudiar los fenómenos naturales, tienes que saber qué observar. Alguien tiene que indicarte y mostrarte lo que estás buscando en la observación de la naturaleza. Si los alumnos van a observar las flores, brotes, formas de hojas, deben saber antes sus diferentes formas para identificarlas.



### Ideas relativas a la fenología que son relevantes en física / geofísica / astronomía:

7. Los cambios estacionales en la Tierra se deben a la inclinación del eje de giro la Tierra en relación a su plano elíptico y la variación resultante en la radiación solar.

8. Las condiciones climáticas resultan de la latitud, altitud y posición de las cadenas montañosas, océanos y lagos. Los procesos dinámicos como formaciones nubosas, corrientes oceánicas, y patrones de circulación atmosférica también

influyen los climas.

9. El cambio climático se determina por variaciones a largo plazo de la órbita terrestre alrededor del sol, así como por actividades humanas.

10. Cada lugar de la Tierra puede especificarse por coordenadas GPS en un sistema georeferenciado. Las coordenadas GPS pueden registrarse mediante un dispositivo móvil (teléfono, por ejemplo) y ser enlazadas con datos geográficos.

11. Los datos geográficos se organizan en "capas" y se combinan para crear mapas y secciones. Las capas también son la base para crear análisis geográficos.

## Actividad de ejemplo: (Universidad VIA)

### La interacción entre la anémona y el haya en un hayedo

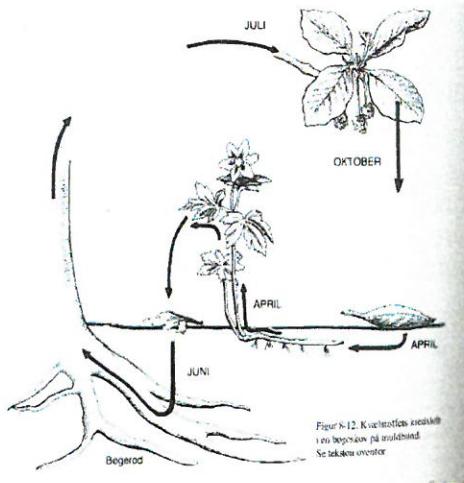
En la actividad de la anémona y el haya, el tema principal es los cambios periódicos en las cadenas de vida de diferentes organismos, por ej. Cómo responden los organismos a las variaciones estacionales y los cambios climáticos en el entorno en el que viven. En términos generales es lo que se conoce como fenología.

Cuando trabajas con fenología, recoges y comparas fechas de diferentes eventos de la naturaleza, como la partida o llegada de las aves migratorias o la floración de las plantas. Este es el caso de las anémonas y las hayas. Además de la fenología, que es el tema general de esta actividad y lo que los estudiantes tratarán de registrar, los estudiantes pueden usar las observaciones para relacionar su conocimiento sobre algunas de las grandes ideas de la ciencia. En especial la 8 y la 10. El número 8 es la idea de que *los organismos requieren de suministro de energía y de materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que compiten con otros organismos*. La número 10 se refiere a que *el hecho de la diversidad de organismos es un resultado de la evolución*.

### Material de preparación previa para el profesor

En abril, el hayedo despierta tras el período invernal, cuando los procesos biológicos se quedan más o menos detenidos por un tiempo. Al subir la temperatura, los microorganismos comienzan a descomponer las hojas de haya caídas que han estado todo el invierno en el suelo del bosque. La degradación lleva a la liberación de compuestos, entre otros nitrato y amonio. En abril, el crecimiento del árbol no ha comenzado y el riesgo de filtrado de nitrato está muy presente, si no hay otras plantas que absorban este nitrato. La anémona está precisamente adaptada para ello a través de su ciclo vital, porque la anémona al germinar puede absorber compuestos nitrogenados. En conjunto con los carbohidratos de su raíz, se forma una base excelente para su crecimiento rápido en el bosque. El requisito para que florezcan las anémonas en el bosque es que exista la cantidad adecuada de nitrógeno para nutrir las proteínas en la planta. Durante el verano, la parte visible de la anémona muere porque la luz se convierte en un factor limitador para su crecimiento. La luz desaparece del suelo del bosque porque las hojas del haya crecen y eso oculta el suelo del bosque, limitando las condiciones óptimas para la fotosíntesis.

Antes de que la planta se marchite, parte del nitrógeno de las hojas se transporta a las raíces, donde se almacena y prepara para que las plantas manden a las hojas en la próxima primavera cuando llegue el sol. El resto de las hojas de la anémona se mineralizan y liberan nitrógeno que puede absorber el haya durante esta época del año. En octubre / noviembre el suelo del bosque se cubre de hojas de haya, pero debido a las bajas temperaturas, los procesos microbianos casi se detienen, y solo a finales de marzo / abril tienen la suficiente temperatura para mineralizar las hojas de haya.



### Propagación

La anémona florece en abril / mayo. No hay muchas plantas que hayan florecido en esa época, y el microclima en la propia flor atrae a los insectos polinizadores, por ejemplo, el abejorro. Cuando la anémona es polinizada, se marchita rápidamente.

El fruto de la anémona blanca es una pequeña nuez oleaginosa, que es muy apreciada por las hormigas. Éstas distribuyen sus semillas, que no germinan fácilmente. Las anémonas se reproducen principalmente por propagación vegetativa, cuando nuevas plantas germinan de sus raíces. Es una propagación asexual, y las plantas del bosque tienen el mismo material genético, y por tanto se consideran clones.



© Kirsten Hjørne



© Kirsten Hjørne

La anémona blanca es de la familia de las Ranunculáceas. Muchas de las plantas de esta familia son venenosas para animales y humanos. La anémona contiene anemol, un veneno que no afecta a los ciervos, que comen sus raíces durante el invierno.

### Análisis de datos / resumen de la actividad para el aula

Aunque también se puede filtrar los datos de la anémona desde la app, para tener más funcionalidades en la búsqueda recomendamos utilizar el geoportal (<http://maps.phenologit.org>). Aquí hay una guía de uso del mismo: <https://youtu.be/YRxWGN-cF2M>

Una vez realizada nuestra selección / filtrado de datos, es posible descargar un fichero en formato XLS que contiene los datos de todas las observaciones del centro (o filtradas por especies, países, etc.) así como sus imágenes. Este archivo contiene el nombre de la especie, fecha, texto descriptivo, datos atmosféricos y coordenadas GPS, como se puede ver en el ejemplo de abajo.

Name	Scientific n...	Beskrivelse	Fænomen	Sæson	Date	Skole	Lufttryk	Tempe...	Humidity	State	Lon	Lat
Brombær	Rubus fructic...	Brombærkrat...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1008	16	87	Drizzle	10.44915250	56.30577331...
Brombær	Rubus fructic...	Brombærkrat...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1007	14	87	Rain	10.19224355	56.15435482...
Brombær	Rubus fructic...	Ca. 70% mod...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1012	18	55	Clouds	10.19319408	56.15409871...
Brombær	Rubus fructic...	2/3 is well co...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1012	18	55	Clouds	10.19309051	56.15512398...
Brombær	Rubus fructic...	Mangel på b...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	0	0	0	Clear	21.6466599	56.1560545
Brombær	Rubus fructic...	Disse bromb...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1012	18	55	Clouds	10.19304588	56.15499157...
Brombær	Rubus fructic...	Brombær i sk...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1011	18	59	Clouds	10.19302203	56.15608832...
Brombær	Rubus fructic...	Brombær i sk...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1011	18	59	Clouds	10.19302203	56.15508832...
Brombær	Rubus fructic...	Ved Aarhus Å...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	0	0	0	Clear	21.6466599	56.1560545
Brombær	Rubus fructic...	95% ripe , we...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1012	18	55	Clouds	10.10211153	56.15499821...
Brombær	Rubus fructic...	95% ripe , we...	Berry ripeness	Sommer	2016/08/29	Syddjurs frisk...	1012	18	55	Clouds	10.19211153	56.15499821...

### ¿Qué pueden hacer los estudiantes con estos datos?

Una vez se hayan recogido las imágenes / vídeos en el bosque, los estudiantes pueden hacer una composición gráfica (en papel, web, multimedia, etc.) que describa las interacciones entre la anémona, quizás con fechas y observaciones sobre el tiempo atmosférico de ese momento. Debería ser el profesor el que les ayude a seleccionar las mejores imágenes para esa actividad.

Un ejemplo podría ser algo como esta imagen.



## (EJEMPLO DE ACTIVIDAD EN EL AULA 1º de la ESO)

**Observar la biodiversidad del entorno y cómo va variando en un determinado período de tiempo**

### **1. Concepto Clave “Big Idea”**

- 1.1. ¿Por qué proponemos esta actividad ? Porque nos permite que el alumnado realice una tarea real y al mismo tiempo aprenda basándose en el método propuesto “inquire based learning”
- 1.2. Metodología de aprendizaje (“inquired based”, aprendizaje centrado en el alumno y trabajo colaborativo). además el trabajo sobre claves para identificar las especies nos servirá para que el alumnado de E Primaria identifique distintos tipos de plantas. Alumnos formando a otros alumnos.
- 1.3. Objetivos y resultados
  - Desarrollar en el alumnado el interés por realizar tareas reales, el aprendizaje autónomo y colaborativo.
  - Utilizar las TIC para el aprendizaje y familiarizar al alumno con el uso de distintos recursos (iPad, Apps, móvil, geomapas, Symbaloo...)
  - Conocer la biodiversidad de su entorno más próximo- Galicia.
  - Fomentar el respeto por el medio ambiente a través del conocimiento del entorno más próximo.
  - Incentivar el debate y el intercambio de ideas entre los alumnos.
  - Saber sintetizar los conocimientos adquiridos
- 1.4. Decisiones sobre cómo integrar la lección en el currículo. Es una lección del currículo de 1er curso de la ESO
- 1.5. Decisiones sobre las TIC que vamos a utilizar (además de la app y el servidor). Nos parece que symbaloo es una herramienta sencilla y muy útil para que los alumnos puedan elaborar los contenidos del tema y facilita que todo el alumnado tenga toda la información necesaria a mano. Utilizaremos la herramienta Xmind para que cada alumno al terminar la exposición oral y una vez realizada la evaluación entre iguales realice un mapa conceptual sobre el tema que nos sirve como evaluación formativa y como recurso de evaluación individual.
- 1.6. Ficha del profesor ( se adjunta una ficha del profesor)
- 1.7. Rúbrica ( se adjunta la rúbrica)

### **2. WebQuest**

#### **Introducción**

Los alumnos de 1º de ESO van a realizar un monográfico ( multimedia) para una revista pedagógica, que recoja su experiencia en el aula, sobre la biodiversidad en Galicia, partiendo del entorno más próximo, para

ello vamos a centrarnos en los árboles y plantas: Van a recoger datos sobre ellos y observar los cambios que se producen en determinados períodos de tiempo como el otoño.

El artículo ofrecerá una visión amplia y se apoyará en recursos como Apps, videos, y enlaces a información sobre “La biodiversidad”, Clasificación del los seres vivos”, “¿Qué es una especie?” “ Los cinco reinos” “Claves para identificar distintos tipos de plantas”...

## Tarea

Tenéis que realizar un artículo para la revista una pedagógica que recoge experiencias del centro sobre la biodiversidad en Galicia, partiendo del entorno más próximo. El artículo incluirá videos, apps empleadas y explicaciones detalladas sobre el tema.

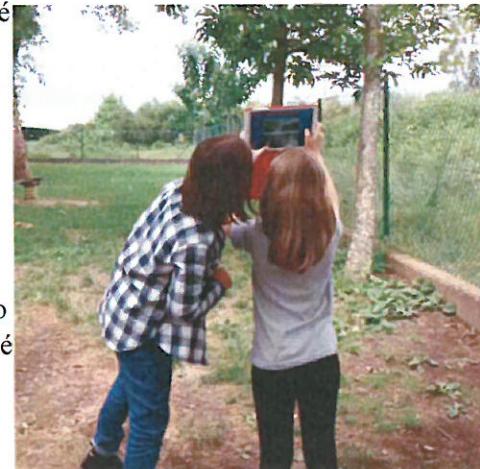
## Proceso

*Organización del trabajo:*

1 Todos los alumnos son investigadores y captarán imágenes y recogerán información sobre árboles y plantas del entorno del centro y tienen en cuenta la estación del otoño (¿Qué les pasa a tus árboles y plantas en esta época?). Cada alumno anota y fotografía, si es posible, cada una de las variedades botánica, para asegurar que se abordan todos los aspectos. Se dividirá el trabajo en diferentes áreas.

2. División de la clase en grupos:

a. **Grupo de gestores de contenidos**, estos alumnos crearán materiales sobre el tema y los integrarán en la aplicación de symbaloo (sobre “La biodiversidad”, Clasificación del los seres vivos” “¿Qué es una especie?” “ Los cinco reinos” “ Claves para identificar distintos tipos de plantas”...). Este práctica será enviada a todo el alumnado



b. **Grupo TIC**. Subirán a las Apps los contenidos seleccionados por los investigadores. De esta práctica serán informados todos los alumnos

c. **Grupo de creadores de claves** : Crearán las claves para clasificar algunas variedades de plantas y árboles en el entorno del centro. y realizan la clasificación de las especies de la zona, realizada con bookcreator???. La clasificación de especies será compartida con toda la clase, que les dará el feedback.

d. **Grupo que elabora el artículo** y lo expone ante la clase

e. Grupo evaluador ( constituido por un miembro de cada equipo). Entre el profesor y los alumnos elaboran los criterios de evaluación y se publican en la pizarra digital antes de empezar la exposición. El equipo evaluador comenta y da el feedback sobre el artículo multimedia.

Al terminar cada alumno individualmente realiza un mapa conceptual con X-mind

Para evaluar esta actividad podemos utilizar la herramienta e-portfolio.

### 3. Reflexión sobre la experimentación

- 3.1. Analizamos la consistencia de las actividades y herramientas propuestas en relación con los objetivos, competencias y habilidades transversales que pretendemos desarrollar.
- 3.2. Justificar el valor añadido de las herramientas TIC utilizadas.

### Rúbrica

La biodiversidad en nuestro entorno				
Elementos	Necesita mejorar 1	aceptable 2	Avanzado 3	Nota
<b>Aprender a aprender</b>	No me siento positivo sobre mi aprendizaje, no me gusta resolver problemas y no soy capaz de utilizar estrategias para hacer mi aprendizaje más fácil	No me siento positivo sobre mi aprendizaje, no me gusta resolver problemas Cuando encuentro una tarea difícil, no intento continuar. Soy capaz de utilizar estrategias para hacer mi aprendizaje más fácil	Me siento positivo sobre mi aprendizaje, no me paro cuando encuentro dificultades. Se como utilizar estrategias para hacer mi aprendizaje más fácil	
<b>Buscar, seleccionar y recoger información</b>	La información encontrada no es relevante ( las fotografías no son las mejores) no está bien organizada. Hay algunos errores en la información. La descripción es pobre y faltan algunos datos	La información parece que está bien, pero no incluye los elementos más importantes, todas las fotografías pertenecen a lo que hemos solicitado La descripción está bien, pero hay elementos mezclados.	Muy buena búsqueda, datos relevantes. Las fotografías son las más importantes de las plantas del entorno . Muy buena descripción y datos relevantes	

<b>Trabajo en equipo</b>	Cooperación pobre en el grupo. La mayor parte del trabajo ha sido realizada por un solo miembro del equipo	Buena cooperación en el grupo. La participación en la investigación ha sido desigual así como las contribuciones a la presentación	Los contenidos son suficientemente sólidos, claros y precisos	
<b>Contenidos aprendidos</b>	Falta de claridad en los contenidos aprendidos y vocabulario pobre	Los contenidos aprendidos son precisos, pero con escaso grado de profundización Insuficiente claridad de ideas	Los contenidos aprendidos son sólidos, claros y precisos. Precisión en la terminología y en las ideas	
<b>Tarea final</b>	Escaso ajuste a lo solicitado. Falta de claridad y escasa elaboración,	Hay algunas evidencias de creatividad. Tarea realizada correctamente y el vocabulario científico es adecuado.	Puedo generar ideas apropiadas, integrando en ellas conocimientos previos Ejecución técnicamente muy lograda de la tarea final	
<b>Puesta en común y debate final</b>	No ha habido intercambio de información y puesta en común entre los grupos La puesta en común y el debate han resultado significativamente insuficientes	La puesta en común y el debate han sido algo insuficientes. El clima de trabajo en los grupos ha sido adecuado	Ha existido suficiente intercambio de información entre los grupos y debate animado	