



# Introducción a la planificación y ordenación territorial usando el juego de mesa “Territorio”



II Jornadas de Introducción al Laboratorio de Ciencias Ambientales - Facultad de Ciencias

**Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (UCO)**

---

## Introducción

El medio ambiente engloba aspectos tan variados, y frecuentemente enfrentados, como el desarrollo económico, la calidad de vida de las personas, y la conservación de los valores naturales (e.g., la biodiversidad y los recursos naturales). Por tanto, un buen ambientólogo debe conocer en profundidad los fundamentos y mecanismos de esos tres aspectos del medio ambiente, así como las herramientas sociales (i.e., administrativas, de planificación, de gestión y de educación) para mediar entre los conflictos que se puedan presentar entre conservación del medio natural y el desarrollo humano.

La ordenación del territorio (OT) es una de las herramientas de gestión que se incluyen en la categoría de prevención, ya que trata de mediar en los conflictos antes de que las actividades humanas sean desarrolladas. Para ello, trata de planificar el desarrollo humano (teniendo en cuenta las vertientes económicas y de calidad de vida) en la manera más efectiva para optimizar el beneficio económico y social, asegurando una óptima conservación de los recursos naturales.

La OT, por tanto, es una materia fundamental en los estudios de ciencias ambientales, que en la Universidad de Córdoba se imparte en el segundo curso del grado de Ciencias Ambientales, con un carácter cuatrimestral.

---

### 1. ¿Qué vamos a hacer?

En esta actividad, proponemos a los alumnos echar una partida a “Territorios”, un juego de mesa creado por Diego Nieto Lugilde (Profesor de la Universidad de Córdoba) en colaboración con Profesores de la Vrije Universiteit Brussel (Bruselas, Bélgica). Los jugadores serán los gestores responsables de desarrollar distintos aspectos de una sociedad, ocupando y construyendo un territorio prácticamente virgen donde podemos encontrar una rica variedad de hábitats. Durante la partida, los alumnos experimentarán el proceso de toma de decisiones, como una simulación simplificada de los procesos reales, en el que experimentarán los conflictos que se plantean a la hora de desarrollar una sociedad en la que hay que mantener unos altos estándares en términos económicos, de calidad de vida y de conservación del medio natural. Frente a dichos conflictos los alumnos tendrán que tomar decisiones de cara a la gestión del territorio. De esta forma, se les invita a pensar y reflexionar sobre las múltiples facetas del medio ambiente, los conflictos de intereses en su gestión, así como la complejidad de resolver dichos conflictos o llegar a consensos que los minimicen.

## **2. Lectura ambiental**

El juego ha sido específicamente diseñado para tratar los conflictos ambientales y su resolución desde el punto de vista de la ordenación del territorio y la planificación territorial.

## **3. Personal participante**

- a. Diego Nieto Lugilde
- b. Regina Berjano Pérez
- c. Manuel de la Estrella González

# Divulgación y conservación ambiental a través de documentales



II Jornadas de Introducción al Laboratorio de Ciencias Ambientales - Facultad de Ciencias

**Departamento de Zoología (UCO)**



---

## Introducción

La divulgación científica es fundamental no sólo para que los avances de la ciencia lleguen a la sociedad, también para crear una conciencia ambiental que es la base para un desarrollo sostenible.

---

### 1. ¿Qué vamos a hacer?

Una Charla de 45 minutos aproximadamente, mostrando mi trabajo como realizador de documentales.

### 2. Lectura ambiental

Hoy en día la comunicación audiovisual tienen un impacto sin precedentes gracias a las posibilidades de los medios digitales. En este contexto los documentales ofrecen una herramienta excelente para divulgar las ciencias ambientales y contribuir a la conservación de la biodiversidad.

### 3. Personal participante

- a. Alberto José Redondo Villa. Profesor Titular del Departamento de Zoología.



# Territorio, Paisaje y Medio Ambiente

II Jornadas de Introducción al Laboratorio de Ciencias Ambientales - Facultad de Ciencias



**Departamento de Geografía y Ciencias del Territorio  
(UCO)**

---

## Introducción

La sesión que se plantea pretende mostrar a los estudiantes el interés, oportunidad, necesidad y viabilidad de los estudios de Ciencias Ambientales, ofreciendo al mismo tiempo materiales e información sobre las aportaciones e implicación de la perspectiva territorial y paisajística en dichos estudios.

---

### 1. ¿Qué vamos a hacer?

Para llevar a cabo lo anterior se dividirá la actividad en tres secciones: una primera, donde se planteará la utilidad/necesidad del Grado en Ciencias Ambientales; una segunda, donde se tratará de acercar a los asistentes al conocimiento de la dimensión territorial y paisajística del medioambiente; y una tercera donde se realizará un pequeño juego por equipos, utilizando Kahoot, donde los asistentes tendrán la oportunidad de demostrar sus conocimientos iniciales acerca de la realidad medioambiental.

### 2. ¿Cómo va a hacerse?

Para el desarrollo de las diferentes secciones se hará uso de los recursos y dispositivos electrónicos e informáticos disponibles en el Campus con el fin de presentar y proyectar los materiales y documentos preparados al efecto.

La sesión estará abierta asimismo en todo momento a la participación y al debate de los estudiantes, tratando de fomentarla y propiciarla a través de preguntas e incluso planteando pequeños retos/juegos acerca de situaciones/problemáticas concretas.

### 3. Personal participante

María Luisa Ramírez López (PDI Universidad de Córdoba)



# ¿Cómo se descontaminan las aguas residuales?



II Jornadas de Introducción al Laboratorio de Ciencias Ambientales - Facultad de Ciencias

**Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química (UCO)**

---

## Introducción

Los futuros ambientólogos deben ser capaces de incidir sobre las actividades humanas que causan un daño en el medio ambiente. La gran mayoría de estas acciones usan como recurso el agua, ya sea en la vida cotidiana o en las industrias, e incluso algunas llegan a usar los cauces fluviales como lugar donde verter los residuos líquidos de su actividad. Estas prácticas provocan un gran descenso en la calidad del agua, por lo que no solo afecta a las fuentes de las que nos abastecemos, sino a los ecosistemas que surgen a partir de estos cauces.

Debido a esta alarmante situación surgió el tratamiento de aguas, para otorgar la calidad que un recurso tan importante como el agua, pierde al ser manipulada en determinadas acciones humanas. De tal forma, el tratamiento de aguas residuales implica una serie de procesos individuales pero complementarios, los cuales son físicos, químicos y/o biológicos, teniendo como objetivo retirar los residuos que el agua pueda poseer tras su uso, para que esta cumpla con la calidad adecuada.

---

### 1. ¿Qué vamos a hacer?

#### **Descontaminación un agua industrial (Laboratorio de Química Inorgánica 30-40 min).**

En esta experiencia de Laboratorio vamos a aplicar diferentes procesos físicos y químicos de descontaminación para aguas residuales. Los/as estudiantes contaminarán el agua con un tinte empleado en la industria textil, específicamente, el azul de metileno, usado en la fabricación de tejidos “vaqueros” o *jeans*. En primer lugar, los alumnos probarán a descontaminar usando un método tradicional, mediante adsorbentes, tal como se realiza en las plantas municipales de tratamiento de aguas. Para ello usarán el relleno del filtro que se encuentra en las jarras domésticas de agua. Como método alternativo e innovador, los estudiantes experimentarán con un catalizador como agente descontaminante. Para ello tratarán el agua contaminada con un material como el dióxido de titanio y lo expondrán a la luz para realizar el proceso de foto-catálisis. Para comparar qué método es más efectivo, los/as estudiantes medirán la cantidad de contaminante que queda en el agua mediante una técnica de análisis químico (espectroscopía UV-visible).

De esta manera se puede visualizar y comprender algunos de los métodos actuales usados para tratar las aguas residuales, así como los nuevos procesos estudiados por ambientólogos/as, de cara a mejorar la sostenibilidad de estos tratamientos.

## **Biotecnología aplicada a la depuración de aguas (Laboratorio de Ingeniería Química 30-40 min).**

Como complemento a los tratamientos de naturaleza físico-química, suele ser frecuente la aplicación posterior de tecnologías que utilizan sistemas biológicos para retirar sustancias contaminantes de carácter orgánico contenidas en las aguas residuales, tanto urbanas como industriales. En primer lugar, se le mostrará y explicará a los/as estudiantes el funcionamiento de los bio-reactores aerobios utilizados frecuentemente para la depuración de las aguas residuales urbanas, donde se lleva a cabo el proceso microbiológico conocido como '**Lodos activos**'. Seguidamente, se familiarizarán con otro tipo de tratamiento que ha supuesto un importante avance biotecnológico en el contexto de la bio-refinería: la '**Digestión anaerobia**'. Los/as alumnos/as podrán observar el funcionamiento de diversos reactores anaerobios, que permiten la obtención de un bio-combustible renovable de carácter gaseoso (rico en metano) y un digestado con aplicación como fertilizante, a partir de sustancias residuales con elevada concentración de materia orgánica, lo que permite mejorar la sostenibilidad de multitud de actividades agroindustriales.

Finalmente, se les explicarán y mostrarán los equipos y etapas llevadas a cabo para la fabricación de otro bio-combustible líquido: **biodiésel**, a partir de aceites residuales usados, y su integración con la biometanización para cerrar su ciclo productivo en el contexto de la economía circular.

La adquisición de competencias relacionadas con dichas temáticas constituye uno de los ejes principales que definen el perfil de los/as Graduados/as en Ciencias Ambientales.

### **2. Personal participante**

- a. Álvaro Caballero Amores (Químico) Profesor Titular del Área de Química Inorgánica de la UCO.
- b. José Ángel Siles López (Ambientólogo). Profesor Titular del Área de Ingeniería Química de la UCO.
- c. Almudena Benítez de la Torre (Química). Doctora con ayuda FPU del Ministerio de Educación y Ciencia en el Área de Química Inorgánica de la UCO.
- d. Celia Hernández Rentero (Química). Estudiante de doctorado FPU en el Área de Química Inorgánica de la UCO.
- e. Aida Gil Ruiz (Ambientóloga). Doctora contratada con cargo a proyecto de investigación en el Área de Ingeniería Química de la UCO.
- f. Manuel Toledo Padrón (Ingeniero Químico). Doctor contratado con cargo a proyecto de investigación en el Área de Ingeniería Química de la UCO.
- g. Pedro Márquez García. (Ambientólogo). Becario FPU del Área de Ingeniería Química de la UCO.



# Determinación manual de la clase textural



II Jornadas de Introducción al Laboratorio de Ciencias Ambientales - Facultad de Ciencias

Departamento de Química Agrícola y Edafología (UCO)

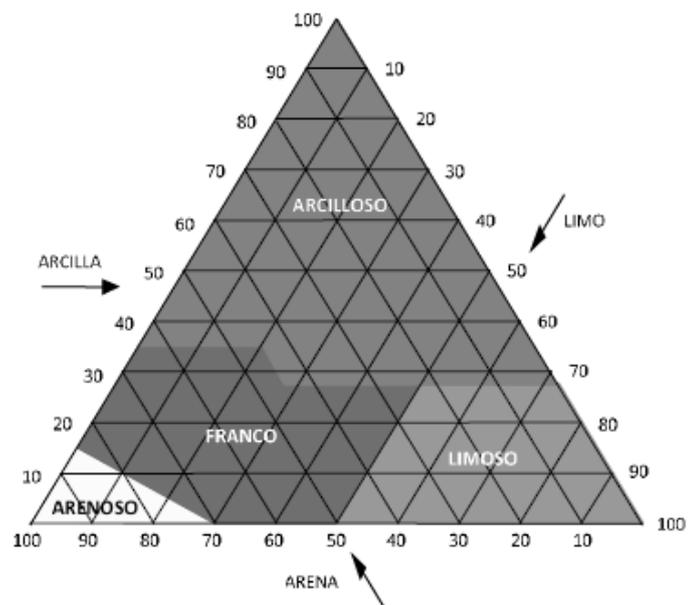
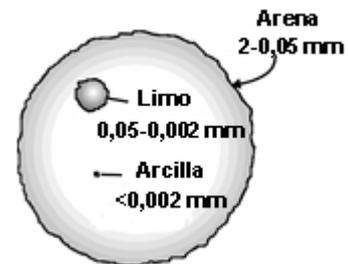
## Introducción

Se define generalmente el **SUELO** como la capa superior de la corteza terrestre. Está compuesto de partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos, y es la interfaz entre la tierra (geosfera), el aire (atmósfera) y el agua (hidrosfera).

La proporción de los componentes determina una serie de propiedades que se conocen como propiedades físicas o mecánicas del suelo: textura, estructura, consistencia, densidad, aireación, temperatura y color.

La **TEXTURA del suelo** se define como la proporción (en porcentaje de peso) de las partículas menores a 2 mm de diámetro (arena, arcilla y limo) existentes en los horizontes del suelo.

La **CLASE TEXTURAL** Se obtiene mediante los porcentajes de cada una de las clases de partículas, conocidas las cuales, se recurre al Diagrama Textural o Triángulo de Texturas.



### 1. ¿Qué vamos a hacer?

Se trata de una **actividad de laboratorio** en la que se determinará de forma manual la clase textural (Ensayo al tacto). Esta aproximación al tacto de la clase textural se basa en la respuesta que puede manifestar el suelo frente a un manejo determinado, tal como la labranza o su comportamiento frente al agua.

Los distintos métodos de ensayo al tacto se basan en el comportamiento del material edáfico en estado seco o en húmedo, y en su grado de plasticidad o adherencia.

## 2. Metodología

La metodología propuesta (Método de Tames) para el desarrollo de la experiencia práctica consta de cinco pasos fundamentales que se exponen a continuación:

- a. En primer lugar, se humedecen con agua destilada, unos 25 a 50 gramos de suelo hasta alcanzar el punto de adherencia, haciendo una masa por compresión, estiramiento, etc. (El punto de adherencia es aquel en el que el contenido de agua, por pérdida paulatina de fluidez, es el estrictamente preciso para que la masa no se adhiera a la mano y pueda realizarse un corte neto, con cuchillo).
- b. Después se intenta formar un filamento de 3 mm de diámetro y unos 10 cm de longitud.
- c. En caso afirmativo, se intenta doblar el filamento, formando un anillo sin resquebrajarse ni romperse.
- d. A continuación, eliminando los granos de arena gruesa visibles, se forman filamentos de 1 mm de diámetro y 8 cm de longitud.
- e. Si se consigue el paso anterior, se comprueba si se puede doblar sin resquebrajarse.

## 3. Lectura ambiental

Texturas	Filamentos de 3 mm		Filamentos de 1 mm	
	Se hace	Se dobla	Se hace	Se dobla
<b>Arenosa</b>	No	No	No	No
<b>Areno-limosa</b>	Sí	No	No	No
<b>Limo-arenosa</b>	Sí	Se resquebraja	No	No
<b>Franca</b>	Sí	No	Sí	No
<b>Limo-arcillosa</b>	Sí	Sí	Sí	No
<b>Arcillosa</b>	Sí	Si	Si	Sí

## 4. Personal participante

- a. Manuel González Rosado. Geógrafo. Contratado UCO con cargo al proyecto Diverfarming.
- b. Jesús Aguilera Huertas. Ambientólogo. Alumno del Máster Gestión Ambiental y Biodiversidad.
- c. Beatriz Lozano García. Ambientóloga. Profesora Titular del dpto. de Química Agrícola y Edafología
- d. M<sup>a</sup> Concepción Benítez Camacho. Química. Profesora Titular del dpto. de Química Agrícola y Edafología.



# Control de la contaminación mediante fotocátalisis



II Jornadas de Introducción al Laboratorio de  
Ciencias Ambientales - Facultad de Ciencias

**Departamento de Química Orgánica (UCO)**

---

## Introducción

Los hábitos de consumo adquiridos en las últimas décadas en nuestra sociedad están propiciando la aparición de nuevos contaminantes del agua (sustancias que hace tan solo unos años ni siquiera existían como productos de consumo). Entre estos contaminantes emergentes destacan los cosméticos, productos domésticos de limpieza y jardinería, fragancias, hormonas, fármacos y otras sustancias con actividad terapéutica, etc.

En los últimos años se ha identificado la presencia de estos compuestos en aguas residuales, ríos y otras corrientes superficiales, e incluso aguas potables después de su tratamiento en Estaciones depuradoras de Aguas Residuales (EDARs).

Algunos tratamientos avanzados de depuración de aguas residuales para eliminar los posibles contaminantes antes de reintegrarlas al medio ambiente son:

- Tratamientos terciarios (adsorción, filtración, coagulación, destilación, floculación, sedimentación)
- Métodos clásicos de oxidación (incineración)
- Métodos de oxidación avanzados
- Métodos electroquímicos (electro-oxidación, electro adsorción/desorción, electrocoagulación) y otros empleando ultrasonidos, etc.

Entre ellos destaca los métodos de oxidación avanzada mediante fotocátalisis.

El presente trabajo “Control de la contaminación mediante fotocátalisis” se enmarca en las actividades que desarrolla el grupo de Investigación FQM-383 NANOVAL y el grupo docente No- 178 del Departamento de Química Orgánica de la Universidad de Córdoba (UCO) para el desarrollo de iniciativas de innovación docente.

---

### 1. ¿Qué vamos a hacer?

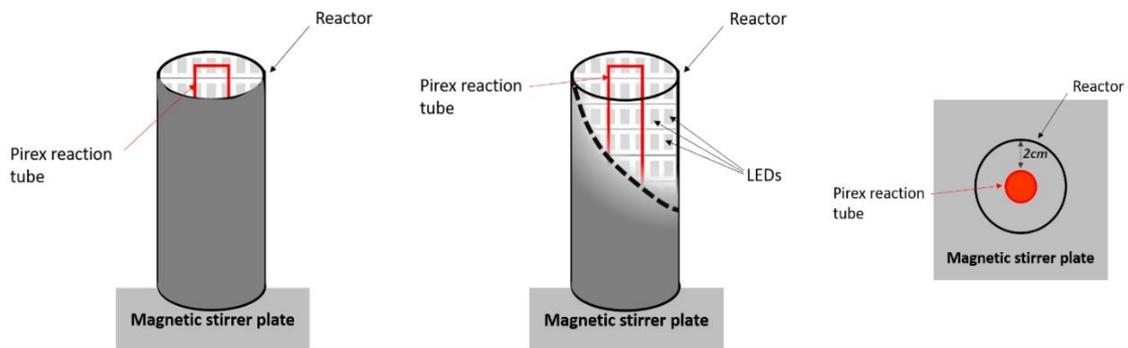
Se trata de una **actividad de laboratorio** con un marcado carácter multidisciplinar en la cual alumnos de Bachillerato interactúan con graduados/licenciados en Química, Física, Geología, Bioquímica e Ingenieros Químicos en distintas fases de su formación y personal técnico, para llevar a cabo una serie de experimentos que les ayudaran a desarrollar una serie de competencias específicas (ser capaz de adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas en las operaciones básicas de laboratorio, ser capaz de diseñar y coordinar iniciativas de sensibilización y educación ambiental dirigidas al público en general o ámbitos específicos).

### 2. Metodología

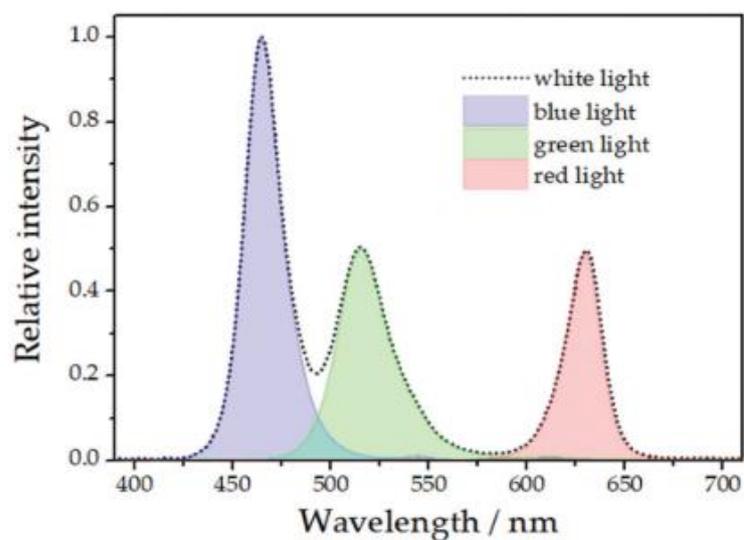
La metodología propuesta para el desarrollo de la experiencia práctica consta de dos pasos fundamentales que se exponen a continuación tras una breve introducción.

1. Introducción a los procesos fotocatalíticos.

2. Realización del experimento de degradación de contaminantes (colorantes) en un foto-reactor iluminado por un sistema de LEDs. La Figura 1 muestra una representación esquemática del reactor a utilizar, así como del material básico de laboratorio. Se estudiarán dos condiciones de iluminación (395 nm, 625 nm, ver Espectros de emisión en Figura 2). La mezcla problema (disolución del colorante en etanol) es sometida a cuatro condiciones diferentes de tratamiento:
  - a. Mezcla de reacción (sin catalizador y sin iluminación).
  - b. Mezcla de reacción con catalizador (sin iluminación).
  - c. Mezcla de reacción con catalizador e iluminación (condiciones de iluminación 1).
  - d. Mezcla de reacción con catalizador e iluminación (condiciones de iluminación 2).
3. Análisis y presentación de resultados. Se realizará un análisis cualitativo de la actividad. Se analizará la degradación o no del contaminante bajo las diferentes condiciones de operación. Se discutirá la influencia del catalizado y la necesidad de unas condiciones de iluminación adecuadas. Se describirá el procedimiento para realizar un análisis cuantitativo en procesos foto-catalíticos.



**Figura 1.** Modelo del reactor LED empleado para la eliminación de colorantes.



**Figura 2.** Espectro de emisión de la lámpara LED empleada para la eliminación de colorantes.

### 3. Lectura ambiental

Dicha práctica se enmarca en el plan de estudios de las asignaturas impartidas por el Departamento de química Orgánica (Optativa 4º, segundo cuatrimestre, Control de la contaminación mediante catálisis (CCMC), del grado de Ciencias Ambientales).

### 4. Referencias

1. FIALLO, J. (2004): “Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias”. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. ZULIANI, A., MUÑOZ-BATISTA, M. J., & LUQUE, R. (2018). Microwave-assisted valorization of pig bristles: towards visible light photocatalytic chalcocite composites. *Green Chemistry*.

### 5. Personal participante

#### ▪ Profesores

Alina Mariana BALU  
Antonio Ángel ROMERO REYES  
Ángel GARCÍA COLETO  
María Salud CLIMENT BELLIDO  
Rafael LUQUE ÁLVAREZ DE SOTOMAYOR

#### ▪ Técnicos especialistas

Pablo MORAL GARCIA  
María JARA GONZALES

#### ▪ Investigadores doctores

Alain Rafael PUENTE SANTIAGO  
Antonio PINEDA PINEDA  
Araceli GARCIA NUÑEZ  
Mario Jesus BATISTA MUÑOZ

#### ▪ Estudiantes de postgrado (máster y doctorado)

Alessio ZULIANI  
Ana FRANCO LOSILLA  
Camilla María COVA  
Daily RODRÍGUEZ PADRÓN  
Esther RINCÓN RUBIO  
Layla FILICIOTTO  
María Dolores MÁRQUEZ MEDINA  
Paloma GARCIA ALBAR  
Paulette GOMEZ LOPEZ  
Soledad CEBRIÁN GARCÍA



# Visita al Bosque Universitario y al Centro de almacenamiento de residuos



II Jornadas de Introducción al Laboratorio de Ciencias  
Ambientales - Facultad de Ciencias

**Servicio de Protección Ambiental-SEPA (UCO)**

---

## Introducción

El Campus de Rabanales cuenta con diversos espacios de interés medioambiental que son utilizados como recursos docentes en el Grado de Ciencias Ambientales. Entre ellos destacan el Bosque Universitario y el Centro de Almacenamiento de Residuos Peligrosos. Ambos están gestionados por el Servicio de Protección Ambiental (SEPA). Conocer estos laboratorios al aire libre (los denominados “living-labs”) puede ser de interés para el alumnado potencialmente interesado en este Grado, ya que permite conocer aplicaciones prácticas de las enseñanzas de la titulación en el propio entorno universitario.

---

### 1. ¿Qué vamos a hacer?

**Visita al Bosque Universitario.** Este proyecto surge con el objetivo de crear un espacio con vegetación autóctona a través de un modelo de gestión sostenible, que pueda usarse además como recurso docente y de sensibilización ambiental. Este espacio cuenta con una representación de ecosistemas propios de nuestro entorno biogeográfico. El Bosque tiene una colección de más de 400 árboles y arbustos mediterráneos basada en los cortejos florísticos de las especies dominantes en el paisaje en el que se ubica el Campus. Así, durante la visita se conocerán sus diferentes zonas: ribera, encinar, quejigar, alcornocal, melojar y pinar-algarrobal. Además, se han dedicado tres espacios concretos a una charca, zona de plantas aromáticas y zona con plantas potencialmente tóxicas para el ganado.

***(Duración visita: 30-45 minutos. Horario preferente: segunda parte de la mañana, al ser al aire libre durante el mes de enero)***

**Visita al Centro de almacenamiento de residuos peligrosos.** Esta instalación se construyó en 2003 para la realización de operaciones de agrupamiento y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos producidos en los laboratorios de la Universidad de Córdoba. El almacén de RP del Campus de Rabanales es un buen ejemplo de edificación planteada específicamente para este fin. La visita permite aprender sobre el procedimiento (técnico y administrativo) de gestión de residuos, así como sobre las instalaciones y elementos destinados a garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y el control del impacto ambiental: espacio adecuado a la cantidad de residuos producidos, módulos separados para evitar incompatibilidades químicas, arquetas estancas, elementos de control y actuación en caso de emergencias, predominio de iluminación y ventilación natural, etc.

**(Duración visita: 30-45 minutos)**

**2. Lectura ambiental**

Las visitas y prácticas en el bosque universitario y en el centro de almacenamiento de residuos posibilitan un acercamiento a algunas de las principales salidas profesionales del ambientólogo, como son la gestión de espacios verdes, la gestión de residuos y la educación ambiental. El hecho además de que constituyan recursos presentes en el propio Campus (gestionados por un Servicio específicamente ambiental conformado mayoritariamente por ambientólogos) constituye un valor añadido para acercar al mundo universitario al potencial alumnado interesado en el área de Ciencias Ambientales.

**3. Personal participante**

- a. Antonio Gomera Martínez. Ambientólogo. Coordinador del SEPA. PAS Laboral.
- b. José Emilio Aguilar Moreno. Ambientólogo. Técnico del SEPA. PAS Laboral.
- c. Miguel Antúnez López. Ambientólogo. Técnico del Aula de Sostenibilidad. Contratado.