



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
GESTIÓN AMBIENTAL Y  
BIODIVERSIDAD POR LA  
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**



CURSO 2024/25

**AGENTES DE CAMBIO Y  
BIOINDICADORES.**

### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** AGENTES DE CAMBIO Y BIOINDICADORES.**Código:** 621022**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN AMBIENTAL Y  
BIODIVERSIDAD POR LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 16**Porcentaje de presencialidad:** 16.0%**Horas de trabajo no presencial:** 84**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

### Profesor coordinador

---

**Nombre:** PIEDRAS MONTILLA, PEDRO**Departamento:** BOTÁNICA, ECOLOGÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL**Ubicación del despacho:** Severo Ochoa (C-6)**E-Mail:** bb2pimop@uco.es**Teléfono:** 957218358

### Breve descripción de los contenidos

---

- Concepto de bioindicador.
- Ventajas e inconvenientes frente a otros indicadores ambientales.
- Evaluación y aplicación de técnicas y herramientas basadas en bioindicadores.
- Análisis y conocimiento de estudios basados en bioindicadores ambientales y ecológicos como sistemas de seguimiento del cambio a escala global.
- Conocimiento del efecto de agentes de cambio sobre las plantas.

### Conocimientos previos necesarios

---

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

- Concepto y tipos de bioindicadores. Utilización de especies y comunidades animales como bioindicadores de cambios ambientales en ecosistemas terrestres.
- Utilización de especies y comunidades animales como bioindicadores de cambios ambientales en ecosistemas acuáticos.
- El CO<sub>2</sub>, un agente del cambio global con efectos directos sobre las plantas.
- Respuesta de las plantas al incremento de CO<sub>2</sub> atmosférico, de la hoja al ecosistema. Impacto del incremento de CO<sub>2</sub> atmosférico sobre la agricultura y los ecosistemas naturales.
- Estrés abiótico en plantas como bioindicador de un medio ambiente cambiante.
- Interacciones vegetales como bioindicadores de un medio ambiente cambiante
- La fenología vegetal como bioindicador del cambio climático. La palinología como bioindicador de presencia vegetal.
- La fenología y el polen aerovagante como bioindicador en agricultura y los ecosistemas naturales.

### 2. Contenidos prácticos

- Trabajo de laboratorio para identificación de animales indicadores y obtención de índices bióticos.
  - Trabajo de laboratorio para estudios de palinología, aerobiología y fenología.
- En función del tiempo disponible, también podrá hacerse una salida al campo para la toma de muestras de macroinvertebrados acuáticos bioindicadores y toma de datos de fenología.

## Bibliografía

---

- Ainsworth EA, Long SP. 2005. What have we learned from 15 years of free-air CO<sub>2</sub> enrichment (FACE)? A metaanalytic review of the responses of photosynthesis, canopy properties and plant production to rising CO<sub>2</sub>. *New Phytologist* 165: 351-372.
- Alba-Tercedor, J. et al. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP´) *Limnetica*, vol. 21 (3-4): 175-186.
- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. 2015. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Ed. Wiley Blackwell, United Kingdom.
- Funnell, R. & Greenwood, J.D. 1995. *Birds as Monitors of Environmental Change*. Ed. Chapman & Hall.
- Lambers H, Chaplin III FS y Pons TL. 2008. *Plant Physiological Ecology* 2ª Edición. SpringerVerlag,
- Kushlan, J. A. 1993. Colonial Waterbirds as Bioindicators of Environmental Change. *Colonial Waterbirds*, 16: 223- 251
- Deryng D et al. 2016. Regional disparities in the beneficial effects of rising CO<sub>2</sub> concentrations on crop water productivity. *Nature Climate Change* 6:786-793.
- Hatfield JL et al. 2011. Climate Impacts on Agriculture: Implications for Crop Production. *Agronomy Journal* 103: 351-370.
- Leakey ADB et al. 2012. A multi-biome gap in understanding of crop and ecosystem responses to elevated CO<sub>2</sub>. *Current Opinion in Plant Biology* 15:228-236.
- Martínez Núñez, Lourdes, de Cara García, Juan Antonio, Cano Sánchez, Javier, y Gallego Abaroa, Teresa, Romero Fresneda, Ramiro y. Botey Fullat, Roser. Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas baleares. Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas, AEMET.

- McGeoch, M.A., 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. Biol. Rev., 73: 181-201
- Morison JIL y Morecroft MD. 2006. Plant Growth and Climate Change. Blackwell Publishing.
- Muller, F. et al. 2013. Ecological Indicators: Ecosystem Health. En: Encyclopedia of Environmental Management, Edition: Volume 1, Publisher: CRC Press. Bacon Rouge, Editors: Sven Erik Jørgensen, pp.599-613.
- Paoletti, M.G. & Bressan, M, 1996. Soil Invertebrates as Bioindicators of Human Disturbance. Critical Reviews in Plant Sciences, 15: 21-62.
- Schwartz, Mark. 2013. Phenology: An Integrative Environmental Science. Ed. Springer, Netherland.
- Sofiev, Mikhail, Bergmann, Karl-Christian. 2013. Allergenic Pollen, A Review of the Production, Release, Distribution and Health Impacts. Springer, Netherland.
- Taiz L, Zeiger E, Moller IM, Murphy A. 2015. Plant Physiology and Development. Sinauer Associates, USA.
- Zhu Z et al. 2016. Greening of the Earth and its drivers. Nature Climate Change 6:791-796..

## Metodología

---

### Aclaraciones

Los estudiantes a tiempo parcial deberán contactar con los profesores de la asignatura antes del comienzo de las clases para acordar las adaptaciones necesarias en la metodología docente.

### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	2
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	2
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	10
<i>Actividades de salidas al entorno</i>	2
<b>Total horas:</b>	<b>16</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	25
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	34
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	25
<b>Total horas:</b>	<b>84</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CG3 Realizar presentaciones orales y/o escritas profesionales, atractivas y eficientes en informes y trabajos de análisis de situación, asesoría, mediación y gestión ambiental y de los recursos naturales.
- CG4 Desarrollar las habilidades sociales para el trabajo en grupo. El alumno debe ser capaz de desempeñar diferentes roles dentro de un equipo, en particular el de líder dentro del ámbito de la gestión ambiental, de los recursos naturales y de la biodiversidad.
- CG6 Adquirir y ejercitar un sistema ético de valores, un elevado sentido de la responsabilidad social en el ejercicio de la profesión del gestor ambiental y una disposición al diálogo, a la participación y a la cooperación.
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CT3 Adquirir la capacidad para trabajar en entornos de presión, desempeñando las labores profesionales en situaciones complejas definidas por la escasez de tiempo, presiones internas/externas, etc.
- CE1 Capacidad de diagnóstico de problemas y oportunidades relacionados con los recursos naturales, así como adquisición de competencias para trabajar en equipos multidisciplinares en las que se deban establecer soluciones de recuperación de áreas degradadas y aprovechamiento de los recursos.
- CE3 Capacidad para planificar y realizar tareas de conservación y de gestión de los recursos naturales y de la biodiversidad.
- CE7 Capacidad para identificar los agentes de cambio ambiental y sus interacciones con los recursos naturales.

### Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	60%
Medios de ejecución práctica	10%
Medios orales	15%
Producciones elaboradas por el estudiantado	15%

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:**

1 curso académico

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Agua limpia y saneamiento  
Acción por el clima  
Vida de ecosistemas terrestres

**Otro profesorado**

---

**Nombre:** GALÁN SOLDEVILLA, CARMEN

**Departamento:** BOTÁNICA, ECOLOGÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL

**Ubicación del despacho:** Celestino Mutis (C-4)

**E-Mail:** bv1gasoc@uco.es

**Teléfono:** 957218731

**Nombre:** MOLERO BALTANAS, RAFAEL

**Departamento:** ZOOLOGÍA

**Ubicación del despacho:** Charles Darwin (C-1)

**E-Mail:** ba1mobar@uco.es

**Teléfono:** 957218641

**Nombre:** PÉREZ VICENTE, RAFAEL

**Departamento:** BOTÁNICA, ECOLOGÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL

**Ubicación del despacho:** Celestino Mutis (C-4)

**E-Mail:** bv1pevir@uco.es

**Teléfono:** 957218390

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran. El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---