

TRANSVERSALIZACIÓN
DE LA AGENDA 2030
EN LA ASIGNATURA

Geobotánica



FACULTAD de **CIENCIAS**
Universidad de Córdoba



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA

VICERRECTORADO DE IGUALDAD,
INCLUSIÓN Y COMPROMISO SOCIAL

Área de Cooperación
y Solidaridad

Área de Cooperación y Solidaridad de la Universidad de Córdoba

<https://www.uco.es/vidauniversitaria/cooperacion/>

area.cooperacion@uco.es

957 21 20 29

f @ucooperacion

Revisión y aportes: **Asociación El Brote Educación Ambiental.**

Colaboración académica: **el profesorado de la Facultad de Ciencias**, Carmen Galán Soldevilla, Moisés Martínez-Bracero, Francisca Herrera-Molina, Thalia Morales Rojas, M^a José Tenor-Ortiz y Sara M^a Parras-León, del Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal y grupo de investigación RNM 130: Botánica Sistemática y Aplicada.

Diseño y maquetación: **el alambre estudio creativo S.Coop And.** (elalambre.org)

1^o edición julio 2025

Este documento está bajo una licencia de Creative Commons.

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 España



Se permite libremente copiar, distribuir y comunicar públicamente esta obra siempre y cuando se reconozca la autoría y no se use para fines comerciales. No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Las imágenes que aparecen en esta guía son de licencia gratuita y han sido seleccionadas de Unsplash y Adobe Stock. Las ilustraciones son de Storyset.

Impreso en papel reciclado



Consejería de Inclusión
Social, Juventud, Familias
e Igualdad

Agencia Andaluza de
Cooperación Internacional
para el Desarrollo

Depósito legal: CO 1325-2025

UCOPress Editorial Universidad de Córdoba

<https://ucopress.uco.es> • ucopress@uco.es



UCOPress
Editorial Universidad
de Córdoba

Esta publicación se enmarca dentro del proyecto 2022UE003 "Integración Institucional de la A2030 en 4 centros de la UCO", financiado por la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AACID).



Unidad certificada con el nivel 4
del **Programa Trébol**

Geobotánica



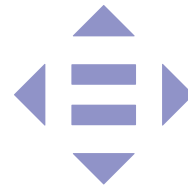
2 HAMBRE
CERO



4 EDUCACIÓN
DE CALIDAD



5 IGUALDAD
DE GÉNERO



10 REDUCCIÓN DE LAS
DESIGUALDADES



11 CIUDADES Y COMUNIDADES
SOSTENIBLES



13 ACCIÓN
POR EL CLIMA



15 VIDA DE ECOSISTEMAS
TERRESTRES



FACULTAD de **CIENCIAS**
Universidad de Córdoba



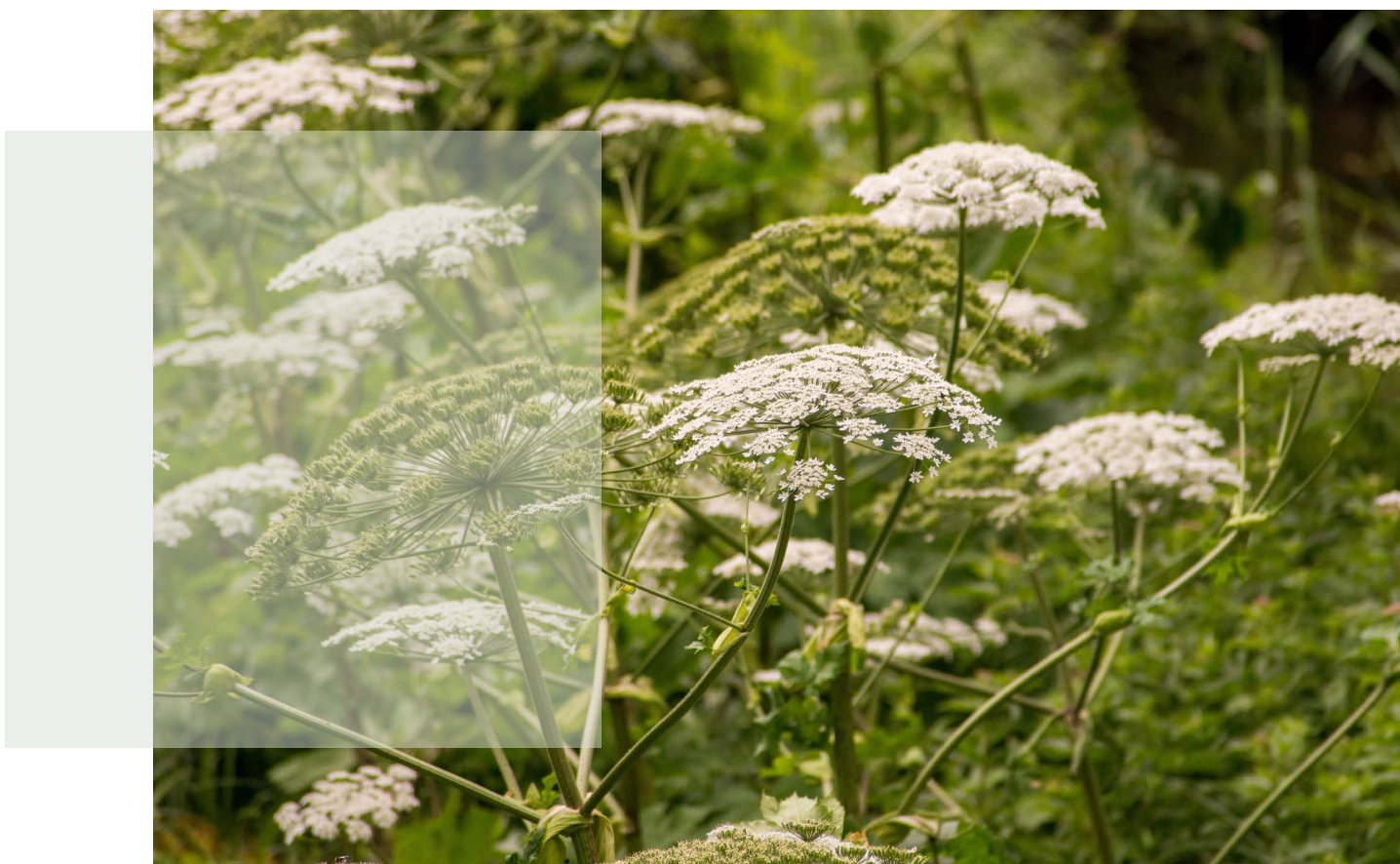
| Índice

Introducción general 7

Propuesta temática 11

Transversalización de los ODS
en el temario de la asignatura 12

Anexo. Ejemplos de buenas prácticas 38



| Introducción general

Las universidades son agentes clave en la consecución de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con un papel fundamental para formar e informar a la comunidad universitaria en conocimientos, hábitos y herramientas para abordar los desafíos del desarrollo sostenible en un mundo globalizado e interconectado.

Esto mismo se refleja en la Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU), que establece el marco normativo para la integración de los principios de la Agenda 2030 en la educación superior. Asimismo, el Real Decreto 822/202, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y el

procedimiento de aseguramiento de su calidad, subraya la importancia de integrar estos principios en la formación universitaria, incorporando contenidos y competencias.

La Facultad de Ciencias (FCC), de cara a alinear su actividad con los ODS, aprobó en octubre de 2023 el [Plan de Acción para la Contribución a los ODS \(2023-2024\)](#), en los que se priorizaron una serie de metas y ODS. La transversalización de los ODS en las asignaturas viene, por tanto, a responder al compromiso de la FCC por el Desarrollo Humano Sostenible en la Educación Superior, permitiendo cumplir y avanzar en la hoja de ruta establecida.

ODS		METAS		
ODS 4	Educación de calidad	4.3	4.5	4.7
ODS 5	Igualdad de género	5.1	5.2	5.5
ODS 6	Agua limpia y saneamiento	6.1		
ODS 7	Energía asequible y no contaminante	7.a		
ODS 12	Consumo y producción sostenibles	12.4	12.5	
ODS 13	Acción por el clima	13.1	13.2	
ODS 15	Vida de ecosistemas terrestres	15.1	15.2	
ODS 17	Alianzas para lograr los objetivos	17.17		

Figura 1. Metas abordadas en el Plan de Acción para la contribución a los ODS (2023-2024).



Plan de Acción para la Contribución de los ODS en la Facultad de Ciencias 2023-2027

https://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/images/documentos/Plan-Accion-ODS_FC_Interactivo.pdf

Esta iniciativa se enmarca en el proyecto “Integración institucional de la Agenda 2030 en 4 centros de la UCO”, coordinado por el Área de Cooperación y Solidaridad (ACyS) y financiado por la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AACID).

A continuación, se recoge una propuesta para la asignatura de Geobotánica, impartida en el 4º curso del grado de Biología.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA: Geobotánica

PLAN DE ESTUDIOS: Grado de Biología

CURSO: 4º

CÓDIGO: 100432

ODS relacionados con la asignatura:

- ODS 2. Hambre cero
- ODS 4. Educación de calidad
- ODS 5. Igualdad de Género
- ODS 10. Reducción de las desigualdades
- ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles
- ODS 13. Acción por el clima
- ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres



Contenido teórico

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN	
TEMA 1	Un caso concreto: estudios corológicos, ecológicos, sociológicos y paleobotánicos de tres especies forestales centroeuropeas: <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus robur</i> y <i>Pinus sylvestris</i> . Definición y partes de la Geobotánica.
BLOQUE 2. GEOBOTÁNICA FITOGEOGRÁFICA	
TEMA 2	Áreas de distribución. Criterios para la diferenciación de las Áreas. Áreas Cosmopolitas y Endémicas. Origen y tipos de Endemismos. Áreas de Endemismos.
TEMA 3	Principios de la discontinuidad. Disyunciones. Vicarianza. Densidad de la colonización.
TEMA 4	Evolución de las áreas de distribución; difusión. Intercambio biótico y rutas de dispersión. La naturalización. Retroceso y disyunción de las Áreas.
TEMA 5	División Florística de la Biosfera. Los geoelementos o elementos florísticos. Criterios para la limitación de las Unidades Florísticas. Taxones de enlace.
TEMA 6	El reino Holártico. Subreino Tetiano. Región Mediterránea. Síntesis biogeográfica de España.
TEMA 7	Bioclimatología. Zonas de Vegetación. Pisos de Vegetación. Pisos bioclimáticos.
BLOQUE 3. GEOBOTÁNICA FITOSOCIOLÓGICA	
TEMA 8	Estructura de la Vegetación. Conceptos. Criterios y sistemas de clasificación. Unidades y Sistemas estructurales.
TEMA 9	Unidades y sistemas florísticos. I. Metodología fitosociológica.
TEMA 10	Unidades y sistemas florísticos. II. Métodos multivariantes. Ordenación y Clasificación.
TEMA 11	Dinámica de la Vegetación. Dinámica de la Vegetación diaria y estacional, Fenología. Dinámica de la Vegetación a largo plazo, Sucesión. Tipos de sucesiones. Unidades de sucesión y Serie de vegetación.
TEMA 12	El concepto de clímax. Vegetación actual, potencial y primitiva. Vegetación natural, seminatural y cultivada.
TEMA 13	El concepto de comunidad vegetal: una primera aproximación; factores ambientales limitantes; las propiedades intrínsecas de las plantas. Definición de comunidad vegetal. Naturaleza de la Vegetación.
BLOQUE 4. LA VEGETACIÓN DE LA PENÍNSULA IBÉRICA	
TEMA 14	Los bosques en el paisaje vegetal de la Península Ibérica.
TEMA 15	Las modificaciones de los bosques por la acción humana.

Contenido práctico

1)	Planteamiento de hipótesis y diseño experimental en estudios biogeográficos y de vegetación.
2)	Métodos de muestreo: a) Inventarios fitosociológicos. b) Transectos. c) Cuadrantes.
3)	Análisis estadístico de datos de vegetación.
4)	Cartografía de la vegetación.
5)	Visitas y estudio práctico de comunidades vegetales de la región Mediterránea.



| Propuesta temática

En concreto, se propone incorporar contenidos en 6 temas de la asignatura. Las temáticas a trabajar en cada uno de ellos se resumen en la siguiente tabla:

TEMA 2. Áreas de distribución. Criterios para la diferenciación de las Áreas. Áreas Cosmopolitas y Endémicas. Origen y tipos de Endemismos. Áreas de Endemismos.	ODS 10	› Puntos calientes de diversidad vegetal y relación Norte/Sur Global.
TEMA 4. Evolución de las áreas de distribución; difusión. Intercambio biótico y rutas de dispersión. La naturalización. Retroceso y disyunción de las Áreas.	ODS 10 ODS 11 ODS 13 ODS 15	› La flora en el contexto urbano. › Barrios periféricos como reservorios de flora silvestre. › Potencialidad de la flora urbana en la mitigación y adaptación al cambio climático.
Tema 11. Dinámica de la Vegetación. Dinámica de la Vegetación diaria y estacional, Fenología. Dinámica de la Vegetación a largo plazo, Sucesión. Tipos de sucesiones. Unidades de sucesión y Serie de vegetación.	ODS 2 ODS 13 ODS 15	› La fenología en la lucha contra el cambio climático. › Cambio climático y explotación agrícola en las sucesiones ecológicas.
Tema 12. El concepto de clímax. Vegetación actual, potencial y primitiva. Vegetación natural, seminatural y cultivada.	ODS 5 ODS 15	› NUS y su importancia en la restauración y en la conservación de los ecosistemas y culturas. › El papel de las mujeres en la selección y reproducción de semillas de cultivos y plantas silvestres comestibles.
Tema 13. El concepto de comunidad vegetal: una primera aproximación; factores ambientales limitantes; las propiedades intrínsecas de las plantas. Definición de comunidad vegetal. Naturaleza de la Vegetación.	ODS 13 ODS 15	› Huella ecológica e impacto del cambio climático en comunidades vegetales. › Restauración de ecosistemas.
Tema 15. Las modificaciones de los bosques por la acción humana.	ODS 10 ODS 15	› Deforestación, fragmentación de los ecosistemas y desertificación. › Vinculación con la pobreza. › El potencial de las reservas de la Biosfera. › Gestión estratégica integral de territorios.

Transversalización de los ODS en el temario de la asignatura

Contextualización de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La **Agenda 2030** es un plan de acción global adoptado por los Estados Miembros de la ONU en 2015 para lograr un desarrollo sostenible en todos los territorios, equilibrando las dimensiones económica, social y ambiental. Se estructura a través de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas que deben alcanzarse para el año 2030. Estos objetivos y metas proporcionan un marco común para que todos los países y partes interesadas trabajen juntos para abordar los desafíos globales más apremiantes.

La relación entre la geobotánica y la Agenda 2030 se puede entender a través de la contribución de esta ciencia al cumplimiento de varios de los ODS.



ODS 2: Hambre Cero

La geobotánica contribuye al estudio y la conservación de la biodiversidad vegetal, incluyendo especies comestibles y cultivos silvestres. Muchas plantas silvestres tienen potencial agrícola y nutricional, con un papel fundamental para la seguridad alimentaria global.



ODS 4: Específicamente el 4.7: Educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía global

El objetivo principal de la asignatura es educar sobre el estudio de las vegetaciones, su distribución, los cambios antrópicos en la misma y como se puede mejorar las comunidades vegetales en nuestro entorno mediante el desarrollo sostenible.



ODS 5: Igualdad de género

En geobotánica se estudia el efecto antrópico en la vegetación, como el de las mujeres en la selección de las plantas silvestres de los cultivos (cultivos marginados e infrautilizados, llamados NUS) y las plantas silvestres comestibles olvidadas.

Así mismo, dentro de las prácticas se asegura la meta 5.B. Uso de la tecnología y acceso a las TIC, ya que se asegura el acceso a herramientas necesarias para estudios de geobotánica de forma aplicada independientemente de la condición y sexo.



ODS 10: Reducción de las desigualdades

La geobotánica contribuye al acceso equitativo a recursos naturales, a través del estudio de la distribución y uso de la biodiversidad vegetal, proporcionando conocimientos para la generación de estrategias la gestión sostenible de recursos naturales como alimentos, medicinas y materiales de construcción. Además, al revitalizar áreas degradadas, se mejora el acceso a servicios ecosistémicos y se reduce la vulnerabilidad socioeconómica.



ODS 13: Acción por el Clima

La geobotánica estudia cómo las plantas responden al cambio climático y cómo pueden mitigar sus efectos. La conservación de especies vegetales y la restauración de ecosistemas contribuyen directamente a la mitigación de emisiones de carbono y al fortalecimiento de la resiliencia climática.



ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

La geobotánica es necesaria para el “diseño verde” y sostenible de las ciudades. Proporciona información sobre qué especies vegetales son más adecuadas para integrar en áreas urbanas, contribuyendo así a mejorar la calidad del aire, reducir el efecto isla de calor urbano y promover hábitats para la fauna urbana. Es posible además restaurar ecosistemas urbanos degradados convirtiéndolos en espacios más saludables y accesibles para la población residente.

En este marco, cabe señalar el estudio de la introducción de plantas en las fuentes de la ciudad, disminuyendo el uso de cloros para mantenerla clara, y aumentando así la biodiversidad en las mismas. También destacan diversos proyectos centrados en el manejo de los alcorques urbanos como experiencias de renaturalización urbana.



ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres

La geobotánica es fundamental para la conservación y restauración de la biodiversidad vegetal y los ecosistemas terrestres. Esto incluye la identificación de áreas de alta biodiversidad (puntos calientes), la protección y conservación de hábitats clave para especies vegetales amenazadas, y su posible rehabilitación y restauración.



Web de Naciones Unidas para los Objetivos de Desarrollo Sostenible
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Tema 2.

Áreas de distribución. Criterios para la diferenciación de las Áreas.
Áreas Cosmopolitas y Endémicas.
Origen y tipos de Endemismos.
Áreas de Endemismos.



Contenidos

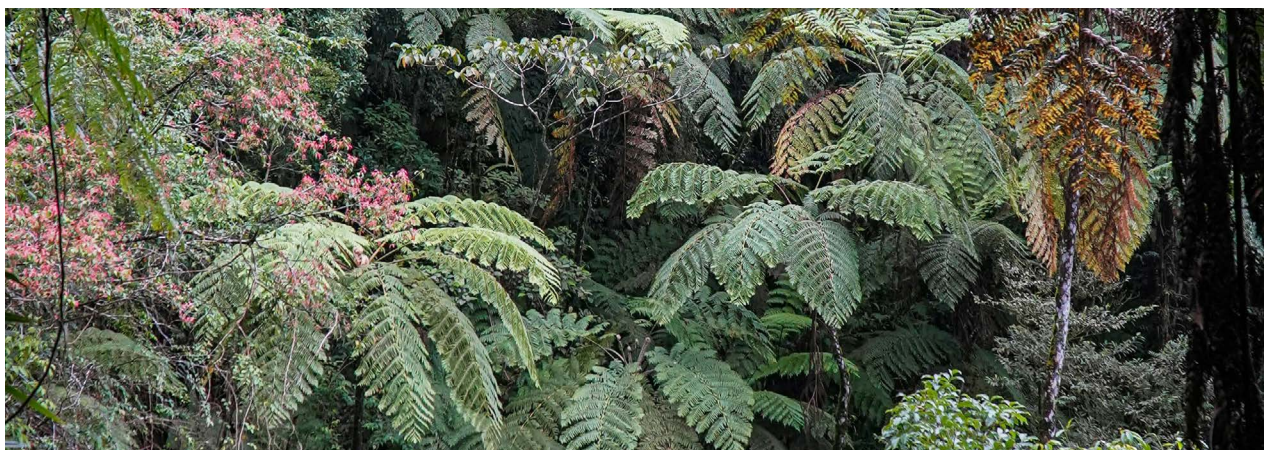
La identificación y delimitación de los **Puntos Calientes** de biodiversidad pueden estar sujetas a desigualdades y sesgos debido a una serie de factores, tanto históricos como contemporáneos. Algunas de esas desigualdades pueden ser por:

- › Falta de investigación y datos: En muchas regiones del Sur Global, la investigación científica y la recolección de datos sobre biodiversidad pueden ser limitadas debido a la falta de recursos, infraestructura y capacidades técnicas. Esto puede resultar en un conocimiento incompleto de la distribución y el estado de la biodiversidad en estas áreas, lo que dificulta la identificación precisa de Puntos Calientes.
- › Sesgos en la Investigación Científica: La investigación científica tiende a estar sesgada hacia ciertas regiones y ecosistemas, con un énfasis histórico en el estudio de la biodiversidad en el Norte Global y en áreas más accesibles y desarrolladas. Esto puede llevar a una falta de atención a la biodiversidad en el Sur Global y a la subestimación de su importancia en términos de conservación.
- › Prioridades de Conservación Externas: Las prioridades de conservación suelen ser establecidas por organizaciones internacionales y donantes externos, con agendas y enfoques que no siempre reflejan las necesidades y prioridades locales en el Sur Global. Esto pue-

de llevar a que pasen por alto áreas de alta biodiversidad, y que concentren los esfuerzos de conservación en áreas que no necesariamente son las más críticas desde una perspectiva local.

- › Explotación de Recursos Naturales: En muchos países del Sur Global, la explotación de recursos naturales, como la minería, la tala de bosques y la agricultura intensiva, puede ejercer presiones significativas sobre los ecosistemas y la biodiversidad. Sin embargo, estos factores económicos pueden influir en la delimitación de áreas protegidas y la identificación de Puntos Calientes, a menudo priorizando el desarrollo económico sobre la conservación de la biodiversidad.
- › Desigualdades Socioeconómicas y Políticas: Las desigualdades socioeconómicas y políticas en el Sur Global pueden influir en la distribución de áreas protegidas y la asignación de recursos para la conservación. Las comunidades locales, especialmente las poblaciones indígenas y tradicionales, pueden tener menos poder político y capacidad para influir en las decisiones de conservación, lo que puede llevar a la exclusión de sus conocimientos y prioridades en la identificación de Puntos Calientes.

Muchos territorios del Sur Global albergan puntos calientes de biodiversidad. Es necesario tener estos aspectos en consideración al elaborar las estrategias de identificación, no solo para recabar información de todas las partes del planeta, sino como clave en actuaciones locales, ya que éstas tienen un efecto global en el marco de la globalización y el cambio climático.



Para ampliar

“Global biodiversity conservation priorities”

(Prioridades de conservación para Puntos Calientes de biodiversidad):

Este estudio de Brooks et al. (2006) analiza las prioridades globales de conservación considerando tres factores clave: la riqueza de especies, el endemismo y el grado de amenaza. El artículo presenta un enfoque amplio que incluye no solo los Puntos Calientes de biodiversidad, sino también otras áreas críticas como ecorregiones prioritarias y zonas ecológicamente vulnerables.

- › Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Da Fonseca, G. A. B., Gerlach, J., Hoffmann, M., Lamoreux, J. F., Mittermeier, C. G., Pilgrim, J. D., & Rodrigues, A. S. L. (2006). Global Biodiversity Conservation Priorities. *Science*, 313(5783), 58-6.

“Global biodiversity conservation priorities: The critical role of hotspots”

(Conservación de la biodiversidad global: el papel fundamental de los puntos críticos):

Este artículo de Mittermeier et al. (2011) se centra específicamente en el concepto de los hotspots o Puntos Calientes de biodiversidad, resaltando su papel fundamental en la conservación. Explica los criterios utilizados para identificarlos y la urgencia de proteger estas regiones, dado que concentran una gran cantidad de especies amenazadas, destacando los países del Sur Global, donde se concentra una mayor cantidad Puntos Calientes de biodiversidad. Se discute la necesidad de priorizar áreas de alta biodiversidad en el Sur Global para la conservación, y se abordan las desigualdades en la identificación de Puntos Calientes.

- › Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M., & Gascon, C. (2011). Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots. En *Springer eBooks* (pp. 3-22).



Estudios de casos

El caso de los Andes Tropicales

Un estudio realizado por Jenkins et al. (2013) encontró que los Puntos Calientes de biodiversidad en los Andes Tropicales estaban subrepresentados en las áreas protegidas en comparación con otras regiones del mundo. Esto se debió en parte a la falta de atención y recursos para la conservación en estas áreas, así como a los conflictos socioeconómicos y políticos que dificultaron la creación y gestión efectiva de áreas protegidas.



- › Jenkins, C. N., Guénard, B., Diamond, S. E., Weiser, M. D., & Dunn, R. R. (2013). Conservation implications of divergent global patterns of ant and vertebrate diversity. *Diversity and Distributions*, 19(8), 1084-1092.
- › Jenkins, C. N., Pimm, S. L., & Joppa, L. N. (2013). Global patterns of terrestrial vertebrate diversity and conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(28), E2602-E2610.

El caso de los Bosques Tropicales de África

Investigaciones han demostrado que los bosques tropicales de África, que albergan una gran biodiversidad, pero también enfrentan múltiples amenazas, están subrepresentados en términos de áreas protegidas en comparación con otras regiones tropicales como la cuenca del Amazonas. Esto se debe en parte a la falta de recursos y capacidades para la conservación en la región, así como a los conflictos políticos y la pobreza que dificultan la implementación efectiva de medidas de conservación.

- › Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.

El caso de los Bosques Amazónicos

Aunque los bosques amazónicos son reconocidos como una de las áreas de mayor biodiversidad en el mundo, también enfrentan amenazas significativas debido a la deforestación y la conversión de tierras para la agricultura y la ganadería. Sin embargo, la delimitación de áreas protegidas en la región ha sido objeto de controversia, con críticas sobre la exclusión de comunidades locales e indígenas en el proceso de toma de decisiones y la falta de consideración de sus derechos y conocimientos tradicionales.



- › Barlow, J., Lennox, G. D., Ferreira, J., Berenguer, E., Lees, A. C., Nally, R. M., ... & Brancalion, P. H. S. (2016). Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. *Nature*, 535(7610), 144-147.



Tema 4.

Evolución de las áreas de distribución; difusión. Intercambio biótico y rutas de dispersión. La naturalización. Retroceso y disyunción de las Áreas.



10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Contenidos

La biodiversidad se ve muy limitada en contextos urbanos debido a diversos motivos como, entre otros, la contaminación, la relación de su imagen con la falta de limpieza o el abandono, carencia de suelos

permeables y el exceso de suelos cementados o la falta de polinizadores. Esto también puede producir la migración de especies, la aparición de especies invasoras y la amenaza a especies endémicas.

A pesar de esto, podemos encontrar flora urbana, que se ha ido adaptando a las condiciones de las ciudades, aún siendo originaria de hábitats naturales. La flora urbana ocupa parte del espacio libre de construcción en la ciudad, estando adaptada a alteraciones que se generan por distintas acciones culturales, sociales o ambientales que se llevan a cabo en la misma.

En esta flora se incluyen a las plantas ornamentales no invasoras, cultivadas, y también las plantas espontáneas, estas últimas menos conocidas por la población, pero con un papel especialmente importante en ecología urbana. Especies que habitaban antes de llegar la ciudad y que han permanecido entre el crecimiento urbanístico.

Zonas periféricas como reservorios de biodiversidad

Sin embargo, hay determinadas zonas urbanas que son potencial para dar el espacio y las condiciones necesarias para incorporar la biodiversidad en las ciudades, especialmente la flora silvestre. Se trata de los barrios periféricos, cuyo papel como reservorio de biodiversidad tiene que ver con diversos factores:

- › Hábitats más diversos: Los barrios periféricos tienden a tener una mayor diversidad de hábitats en comparación con las áreas urbanas más densamente pobladas. Pueden incluir áreas naturales como bosques, humedales, praderas y zonas agrícolas. Estos diversos hábitats proporcionan refugio y recursos para una amplia variedad de especies vegetales.
- › Conexión con áreas naturales: Los barrios periféricos a menudo están ubicados cerca de áreas naturales más grandes, como parques nacionales, reservas naturales o áreas protegidas. Estas áreas actúan como reservorios de biodiversidad y proporcionan hábitats adicionales para especies vegetales que pueden migrar o dispersarse hacia los barrios periféricos.
- › Menor presión humana: En general, los barrios periféricos experimentan menos presión humana y perturbación que las áreas urbanas más densamente pobladas. Esto puede permitir que las especies vegetales silvestres prosperen y se reproduzcan en un entorno menos alterado por actividades humanas como la construcción urbana, la contaminación y la fragmentación del hábitat.
- › Carencias en el mantenimiento: A nivel general, las administraciones públicas municipales tienden a destinar más recursos a zonas céntricas y/o históricas que a zonas periféricas. Esto es un reflejo de la desigualdad que sufren las comunidades que habitan los barrios periféricos siendo, a su vez, una oportunidad que

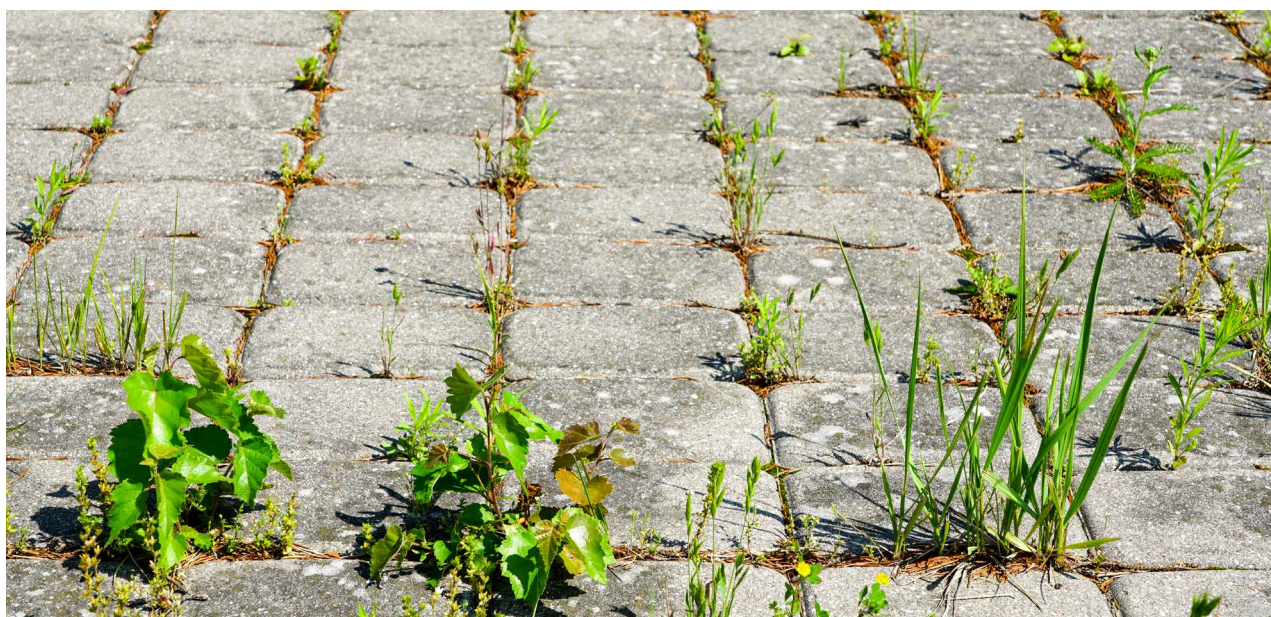


le da más espacio a la biodiversidad en estas áreas urbanas.

- › Hábitats semiurbanos y rurales: En los barrios periféricos, es común encontrar una mezcla de hábitats semiurbanos y rurales. Esto puede incluir bordes de carreteras, áreas abandonadas, campos agrícolas y jardines suburbanos, que pueden albergar una diversidad de especies vegetales adaptadas a diferentes condiciones ambientales.
- › Corredores ecológicos: Los barrios periféricos pueden servir como corredores ecológicos que conectan áreas naturales más grandes. Estos corredores facilitan el movimiento de especies vegetales entre hábitats, promoviendo la dispersión de diásporas (plántulas, semillas, frutos, entre otras) y ayudando a mantener la diversidad genética dentro de las poblaciones de plantas.

Además de hacer frente a las desigualdades sociales que sufren unas poblaciones urbanas de otras, aun habitando la misma ciudad, reconocer, poner en valor e invertir recursos en los barrios periféricos es una oportunidad de mitigación y adaptación al cambio climático, aumentando la resiliencia de los espacios urbanos a través de incrementar la biodiversidad en ellos.

Vivir en la ciudad, no tiene por qué significar vivir de espaldas a la naturaleza. La biodiversidad vegetal urbana es un aspecto fundamental para afrontar el cambio climático y favorecer el bienestar de la población. Conservación y urbanización no deben ser términos contradictorios.



Para ampliar

"Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals"

(Efectos de la urbanización sobre la riqueza de especies: una revisión de plantas y animales):

Este artículo revisa los efectos de la urbanización en la riqueza de especies de plantas y animales, destacando cómo los barrios periféricos pueden ser refugios importantes para la biodiversidad en entornos urbanizados.

- › McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11(2), 161-176. [DOI: [10.1007/s11252-007-0045-4](https://doi.org/10.1007/s11252-007-0045-4)].

"Advancing urban ecology toward a science of cities" (Hacia una ciencia de las ciudades: avances en ecología urbana):

Este artículo aborda los avances en ecología urbana y destaca la importancia de comprender la biodiversidad en áreas urbanas periféricas para una gestión efectiva de los recursos naturales en estos entornos.

- › McPhearson, T., Pickett, S. T. A., Grimm, N. B., Niemelä, J., Alberti, M., Elmqvist, T., ... & Haase, D. (2016). Advancing urban ecology toward a science of cities. *BioScience*, 66(3), 198-212. [DOI: [10.1093/biosci/biw002](https://doi.org/10.1093/biosci/biw002)].



Estudios de casos

Proyecto “Urban Pollinators” en el Reino Unido

Es una iniciativa de investigación liderada por varias universidades, incluyendo la Universidad de Bristol, la Universidad de Leeds, la Universidad de Reading y la Universidad de Edimburgo.

- › Descripción: Este proyecto se llevó a cabo en varias ciudades del Reino Unido para aumentar las plantas silvestres en áreas urbanas y apoyar a los polinizadores.
- › Acciones: Creación de praderas urbanas y jardines silvestres en parques, bordes de carreteras y espacios vacíos, utilizando especies de plantas silvestres que favorecen a los polinizadores.
- › Resultados: Aumento de la diversidad de plantas y polinizadores en las ciudades, mejora de los servicios ecosistémicos y aumento de la conciencia pública sobre la importancia de la biodiversidad.
- › Referencia: Publicaciones del proyecto “Urban Pollinators” y artículos científicos asociados.

Proyecto “Planeta Barrio”

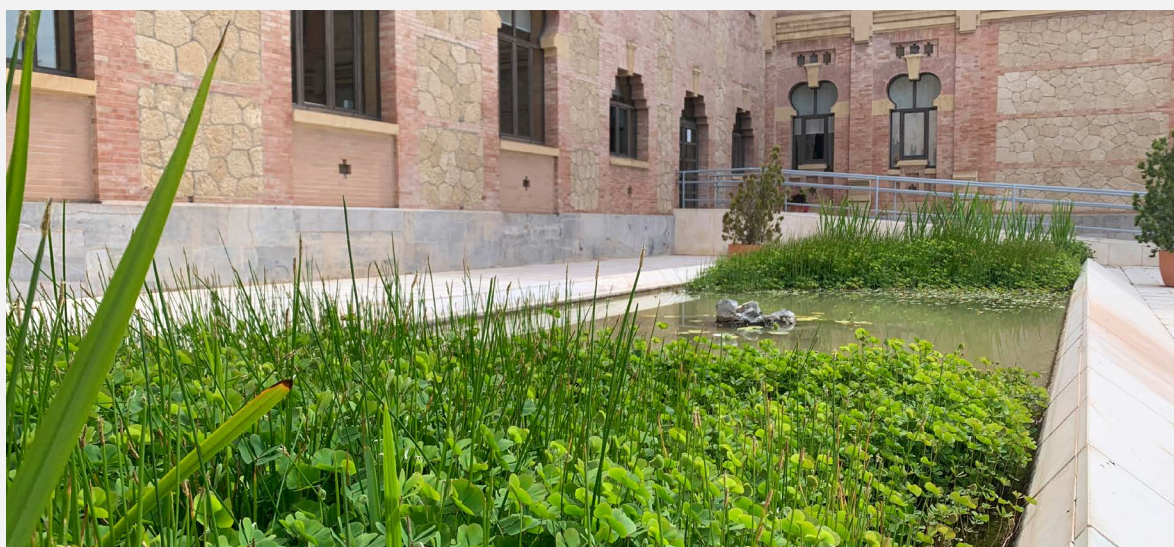
Es un proyecto impulsado por Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCCi) de la Universidad de Córdoba, para dar a conocer y poner el valor la flora silvestre/espontánea presente en los entornos urbanos.

Se realizaron talleres prácticos en tres Centros de Educación Infantil y Primaria de la provincia de Córdoba, en los que participaron 130 alumnos y alumnas de 4º, 5º y 6º de EPO.

Apoyándose en lupas y cuadernos de campo, niñas y niños exploraron descampados cercanos a su colegio, reconociendo in situ especies que les rodean diariamente pero generalmente desconocidas por ellas y ellos, desde jaramagos y malvas a avenas y otras gramíneas pioneras.

No sólo aprendieron a identificarlas, sino también sus propiedades y el papel que juegan en ecosistemas urbanos.

- › <https://www.uco.es/ucci/es/noticias-gen/item/5125-video-mas-de-130-estudiantes-de-cordoba-y-adamuz-descubren-la-biodiversidad-de-su-entorno-en-planeta-barrio>



Proyecto “Del cloro a la biodiversidad”

Es un proyecto del jardín botánico de Córdoba para mejorar la biodiversidad de las fuentes evitando el aumento de la presencia de mosquitos que causan problemas en la población.

Este proyecto propone las fuentes como punto de biodiversidad. A partir de la disminución en el uso de cloros para mantener limpia el agua de fuentes en el entorno de la ciudad, y de la introducción de distintas especies vegetales en ellas, aumentando la biodiversidad de las mismas sin causar efectos negativos en la población.

La restauración ecológica a partir de estructuras artificiales urbanas es posible. A través de iniciativas como la que el Real Jardín Botánico está llevando a cabo llamada “Del Cloro a la Biodiversidad”. Este proyecto pretende revertir la manera de conservar las pequeñas masas de agua de la ciudad. El mantenimiento del agua y la ausencia de mosquitos se logra estableciendo cadenas tróficas en los estanques y fuentes, seleccionando organismos con relevancia ecológica suficiente como para desarrollarse dentro de la masa de agua, estabilizándola y creando ecosistemas depuradores. De este modo se consigue su transparencia durante todo el año, evitando así el uso de cloro.

Este proyecto tiene como objetivo principal la creación de puntos de biodiversidad dentro de las ciudades, constituyendo también, beneficios sociales a largo plazo y dotando a las ciudades de lugares de encuentro donde es viable desarrollar programas educativos, estrechar relaciones vecinales o fomentar actividades con grupos conservacionistas. Los lugares donde el ser humano se acerca a la naturaleza traen un beneficio social además de un bienestar mental.

› <https://www.jardinbotanicodecordoba.com/proyecto-del-cloro-a-la-biodiversidad/>

Tema 11.

Dinámica de la Vegetación. Dinámica de la Vegetación diaria y estacional, Fenología. Dinámica de la Vegetación a largo plazo, Sucesión. Tipos de sucesiones. Unidades de sucesión y Serie de vegetación.



Contenidos

El cambio climático está alterando de manera significativa los patrones fenológicos y las condiciones ambientales en todo el mundo. Las distintas especies de plantas responden de forma desigual a estos cambios, lo que está provocando modificaciones en la composición florística de comunidades vegetales.

Algunas plantas adelantan su floración o migran a nuevas áreas, mientras que otras no logran adaptarse frente al estrés hídrico, térmico o competencial.

Esto puede llevar a la pérdida de biodiversidad, la proliferación de especies oportunistas y la desincronización ecológica, afectando a interacciones clave como la polinización.

Papel de la fenología en un contexto de cambio climático

La fenología, estudio de los eventos periódicos influenciados por el medio ambiente, especialmente debido a cambios de temperatura provocados

por el tiempo y por el clima, puede proporcionar información crucial sobre cómo los ecosistemas responden a los cambios en el clima, permitiendo una mejor comprensión de los impactos del calentamiento global.

Puede jugar un papel fundamental en la conservación y restauración de ecosistemas. Entre las contribuciones potenciales de la fenología a la lucha contra el cambio climático, destacan:

- › Monitoreo de los efectos del cambio climático: Los patrones fenológicos, como la floración de plantas, la migración de aves o la hibernación de ciertos animales, cambian a medida que las temperaturas globales aumentan. Estudiando estos eventos, los científicos pueden observar cómo se modifican las estaciones y los ciclos biológicos, lo que ayuda a comprender cómo el cambio climático afecta a las especies y sus ecosistemas.
- › Predicción de impactos ambientales: Al comprender cómo el clima afecta a los ritmos naturales, se pueden predecir los posibles efectos del cambio climático en los ecosistemas, como la alteración de las cadenas alimentarias, el desplazamiento de especies o el aumento de fenómenos climáticos extremos.

Cambio climático y explotación agrícola en las sucesiones ecológicas

El cambio climático no sólo afecta a los ecosistemas naturales, sino también a los artificiales, como puede ser la producción agrícola, afectando de forma directa a la producción de alimentos: sequías frecuentes, aumento de plagas, suelos carentes de nutrientes, etc. A esto se le suman los efectos del modelo agroindustrial en la actividad agrícola global, relacionado, entre otros, con la sobreexplotación de los suelos, el uso masivo de agroquímicos o la pérdida de biodiversidad cultivada.



Ambos fenómenos, cambio climático y manejo agrícola de los recursos naturales, resultan perjudiciales para las sucesiones que se dan en los ecosistemas, provocando sucesiones regresivas, en las que las comunidades vegetales se alejan de la fase clímax, afectando directamente a las interacciones que se dan dentro de ellos, entre ellas, la alimentación de las personas.

Esto está generando mayor frecuencia de sucesiones regresivas, en las que las comunidades vegetales se alejan de la fase clímax. Las causas son múltiples, pero generalmente relacionadas con la acción antrópica y los efectos son amplios y diversos: deterioro de los suelos, perjuicios en la composición florística, reducción de la biodiversidad y de la resiliencia, etc., Teniendo como resultado comunidades más vulnerables a futuras perturbaciones.

En este marco, es valioso el estudio de la fenología en distintas especies. En concreto, el estudio enfocado en las especies que son de interés agronómico, teniendo en cuenta distintos factores, algunos más generales (por ejemplo, cómo afecta el cambio climático a la producción agrícola: escasez de agua, aumento de la temperatura, etc.) y otros más específicos (gestión de cubiertas vegetales o relación de especies herbívoras con la conservación del suelo).

La fenología puede contribuir al estudio de estas especies para enfocar la producción agrícola y garantizar la seguridad alimentaria de las poblaciones, aportando información predictiva que permita adaptar las prácticas agrícolas a los cambios producidos por el cambio climático y por el modelo agroindustrial. Por supuesto, esto implica transformar los modelos agrícolas a nivel mundial, que generen sucesiones ecológicas progresivas, vinculadas con la restauración de los ecosistemas.



Para ampliar

“El cambio climático y la fenología de las plantas”:

Este artículo subraya la relevancia de estudiar la fenología como un indicador clave de los impactos del cambio climático en los ecosistemas.

- › Alvarado, M. A., Foroughbakhch, R., Jurado, E., & Rocha, A. (2002). El cambio climático y la fenología de las plantas. *Ciencia UANL* 5(4), 441-446.

“El impacto histórico del cambio climático antropogénico en la productividad agrícola mundial”:

Este artículo analiza cómo el cambio climático causado por actividades humanas ha afectado la productividad agrícola global desde 1961, destacando que el impacto es más pronunciado en regiones más cálidas, como África y América Latina y el Caribe.

- › Ortiz-Bobea, A., Ault, T.R., Carrillo, C.M., Chambers, R.G., & Lobell, D.B. (2021). El impacto histórico del cambio climático antropogénico en la productividad agrícola mundial. *Nature Climate Change*, 11(5), 537-546.



Estudios de casos

Fenología de 10 Especies Forestales para Determinar la Influencia del Cambio Climático por Efecto del Calentamiento Global

Este estudio examina los cambios en los ciclos fenológicos (floración, fructificación y diseminación) de 10 especies forestales en la región amazónica peruana durante un período de cinco años (2012-2016).

Se llevó a cabo en el Bosque Experimental Alexander von Humboldt y utilizó métodos de observación mensual para documentar las respuestas de las especies al aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones atribuibles al cambio climático.

Mediante la observación con técnicas estandarizadas (FAO, PH Holmes) y georreferenciación de árboles en un área de 80 hectáreas, y el registro sistemático de datos climáticos para correlacionar con eventos fenológicos, este estudio halla alteraciones fenológicas en las especies analizadas y recoge datos sobre el impacto climático (como el aumento de temperatura promedio de 26 °C a 27,5 °C).

El estudio concluye que el calentamiento global está modificando los patrones fenológicos de las especies forestales amazónicas, lo que podría tener implicaciones importantes para la biodiversidad, la conservación y el manejo sostenible de los bosques.

- › Angulo Ruíz, W. & Fasabi Pashanasi, H. (2016). *Fenología de 10 especies forestales para determinar la influencia del cambio climático por efecto del calentamiento global: Cinco años de estudio (2012-2016)*. Ministerio de Agricultura y Riego, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Estación Experimental Agraria Pucallpa.

El estudio fenológico como herramienta tecnológica en el manejo de cultivos agrícolas

Este trabajo se centra en las observaciones fenológicas de cultivos de frijol y girasol en Cuautitlán Izcalli, Estado de México, durante el ciclo primavera-verano de 2015 a 2020.

Los autores analizan cómo las condiciones climáticas, la temperatura y la humedad ambiental, influyen en el desarrollo fenológico de estos cultivos y, por ende, en su rendimiento.

- › Mercado-Mancera, J. A., Rodríguez-Velázquez, G., González-Moreno, M., & Pérez-Cabrera, R. (2020). *El estudio fenológico como herramienta tecnológica en el manejo de cultivos agrícolas*. Centro de Investigación y Tecnología Agropecuaria, Universidad Autónoma del Estado de México.

Tema 12.

El concepto de clímax. Vegetación actual, potencial y primitiva. Vegetación natural, seminatural y cultivada.



Contenidos

Actualmente, la geobotánica se enfoca en averiguar la potencialidad que presenta cada punto de la superficie terrestre en el momento actual en cuanto a soporte de una determinada vegetación.

La vegetación clímax se reconoce por su estabilidad, pero la mayor parte de la vegetación del mundo, a día de hoy, es de tipo inestable debido, fundamentalmente, a la acción antropogénica. En el ámbito de la explotación y producción agrícola se ha favorecido la utilización masiva de variedades comerciales frente a las variedades tradicionales.

Las variedades tradicionales resultan de la selección artificial de plantas, realizada por muchas generaciones de campesinado, una herencia genética estrechamente vinculada con el territorio, no sólo adaptada a las condiciones climáticas locales, sino también, a cuestiones económicas, sociales y culturales.

Pero las variedades tradicionales se ven en peligro y sustituidas por las variedades comerciales, muy extendidas gracias al modelo agroindustrial instaurado en la actualidad. Estas variedades se caracterizan por presentar una mayor uniformidad, estando más estandarizadas, lo que hace que aumente su vulnerabilidad frente a cambios rápidos en el ambiente o a nuevas plagas. Por otro lado, se trata de variedades altamente dependientes de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas y riego), lo que favorece el deterioro de los suelos. Por último, el uso de las variedades comerciales está relacionado con la disminución de la biodiversidad y con la pérdida de conocien-

tos tradicionales, elementos que han sostenido el ámbito agrícola históricamente.

El papel de las mujeres

En la agricultura tradicional, el campesinado ha jugado un rol fundamental en la conservación de la biodiversidad, la selección de especies comestibles y la mejora de las mismas, y en la transmisión de conocimientos populares. En este ámbito, el papel de las mujeres ha sido crucial.

Aunque las mujeres se encuentran invisibilizadas en la historia de la agricultura, se han encargado tradicionalmente de la producción de alimentos a nivel familiar y como actividad económica. A pesar de ello, se enfrentan a múltiples retos como la falta de acceso a recursos, la discriminación de género y la limitación en el acceso a tierras.

Han desempeñado un papel fundamental en la garantía de la seguridad alimentaria de las comunidades, custodiando y transmitiendo los saberes y conocimientos tradicionales relacionados con un manejo ecológico de los recursos y una producción de alimentos sostenible. En concreto, destaca su labor en la selección y reproducción de las semillas de las que resultan las variedades tradicionales de la actualidad, y de las plantas silvestres comestibles, produciendo cambios en la vegetación primitiva.

Reconocer todas las aportaciones de las mujeres a la agricultura tradicional es fundamental para preservarla, siendo este modelo de agricultura clave en la producción de alimentos en un contexto de cambio climático, en el que los recursos naturales están en extrema vulnerabilidad.



Cultivos Marginados e Infrautilizados (NUS)

Un elemento que tiene potencial en la garantía del acceso físico, social y económico de las personas a alimentos son los cultivos marginados e infrautilizados (NUS, por sus siglas en inglés), que son especies vegetales que han sido históricamente subestimadas o ignoradas en términos de su potencial agrícola, alimentario, y económico.

Estos cultivos suelen ser importantes para la seguridad alimentaria y la diversidad agrícola debido a su adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales y su capacidad para proporcionar nutrientes esenciales. Sus características son:

Diversidad Genética:

- › Los NUS incluyen una amplia variedad de especies vegetales que no son parte del sistema alimentario dominante.
- › Estas especies poseen una diversidad genética significativa, lo que las hace resilientes a condiciones climáticas adversas y enfermedades.

Adaptabilidad y Tolerancia:

- › Son capaces de crecer en diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas, incluyendo áreas áridas, semiáridas y marginales.
- › Muchas de estas especies son tolerantes a plagas y enfermedades, reduciendo la necesidad de pesticidas y fertilizantes.

Valor Nutricional:

- › Los NUS suelen ser ricos en nutrientes esenciales como vitaminas, minerales, proteínas y antioxidantes.
- › Contribuyen a diversificar la dieta y pueden ofrecer alternativas saludables y sostenibles a los cultivos convencionales.

Importancia Cultural y Tradicional:

- › Muchos NUS tienen un valor cultural y tradicional significativo en las comunidades locales, formando parte de sus dietas y prácticas culinarias desde hace siglos.
- › Conservar y promover estos cultivos ayuda a preservar la diversidad cultural y promueve la soberanía alimentaria.

La protección de la diversidad genética es una tarea pendiente para proteger los ecosistemas naturales y artificiales, de los que depende la seguridad alimentaria de las poblaciones. Además, se han generado conocimientos culturales que custodian prácticas y manejos agrícolas coherentes con la disponibilidad de recursos naturales.

El reconocimiento de quienes han protagonizado esta protección y transmisión histórica, y el descubrimiento de los aportes de elementos o labores que, hasta ahora, han sido infravalorados pueden suponer un punto de partida en la garantía de la seguridad alimentaria de los seres humanos y en la conservación de los ecosistemas.



Para ampliar

Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico de Córdoba:

El Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico, cuya dirección está llevada a cabo por personal de la Universidad de Córdoba, conserva especies silvestres catalogadas, amenazadas, raras y de interés especial. Concretamente:

- › Las especies endémicas de la flora andaluza, entendiendo como tales aquellas especies presentes exclusivamente en Andalucía.
- › Otras especies como las explotadas a partir de sus poblaciones silvestres, las de interés forestal, las de uso tradicional, los parientes próximos a las plantas cultivadas, la vegetación segetal (se desarrolla asociada a plantas cultivadas), ruderal (presentes en sitios fuertemente influenciados por acción antrópica), las especies infrautilizadas o marginadas (NUS) y cualquier otra componente de la flora silvestre que pueda considerarse como recurso fitogenético de interés actual o potencial.
- › <https://www.jardinbotanicodecordoba.com/investigacion/banco-de-germoplasma/>

“El papel de la mujer en la conservación de los recursos genéticos”:

El informe “El papel de la mujer en la conservación de los recursos genéticos” (FAO, 2003) examina la contribución esencial de las mujeres en la preservación y manejo de la biodiversidad agrícola, con un enfoque particular en el cultivo del maíz en Guatemala, destacando su papel en la selección y conservación de semillas, la transmisión de conocimientos tradicionales y la diversificación de cultivos, pese al acceso limitado a los recursos y la falta de reconocimiento que sufren las mujeres en este ámbito.

- › Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2003). *El papel de la mujer en la conservación de los recursos genéticos*. Rome: FAO. Retrieved from <https://www.fao.org>



Estudios de casos

Quinua (Quinoa)

Familia: *Amaranthaceae*. Nombre Científico: *Chenopodium quinoa* Willd.

Originaria de los Andes, especialmente cultivada en países como Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Ha ganado popularidad global en las últimas décadas debido a su alto contenido de proteínas y adaptabilidad a condiciones difíciles.

La creciente demanda a nivel internacional ha llevado a un cambio en la producción en las regiones de origen. Muchos productores han comenzado a cultivar quinoa para la exportación, a menudo favoreciendo variedades comerciales frente a las tradicionales.

Esto, además, ha generado que se estén dedicando más tierras al cultivo de quinoa para exportación en detrimento de otros alimentos básicos locales. Esto puede limitar la disponibilidad de cultivos tradicionales y diversificados que son importantes para la soberanía alimentaria local. Además, este incremento de demanda mundial ha influido en los precios locales, afectando a aquellas comunidades que consumían este alimento en su dieta diaria.

- › FAO (2013). “*Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security.*”



Amaranto

Se usa en países como México, Guatemala, Perú y Ecuador. Es valorado por su alto contenido en proteínas, minerales y aminoácidos.

En Cataluña, se ha trabajado en la reintroducción del amaranto (*Amaranthus* spp.) como cultivo alternativo y nutritivo. Universidades como la Universidad de Barcelona y centros de investigación agrícola han llevado a cabo estudios para evaluar la viabilidad del cultivo de amaranto en las condiciones climáticas de Cataluña. Asimismo, asociaciones locales de agricultores han trabajado en colaboración con investigadores/as para implementar y probar el cultivo de amaranto en sus campos.

Recuperación de trigo Espelta (Escanda) en Asturias

Varios agricultores y cooperativas en Asturias han trabajado en la recuperación del trigo espelta, una variedad antigua de trigo que se cultiva en la región desde tiempos prehistóricos.

La espelta es conocida por su resistencia a enfermedades y condiciones climáticas adversas, además de por su alto valor nutritivo. Su recuperación ha revitalizado la agricultura local y ha proporcionado productos de valor añadido como pan y otros derivados de espelta.



Tema 13.

El concepto de comunidad vegetal: una primera aproximación; factores ambientales limitantes; las propiedades intrínsecas de las plantas. Definición de comunidad vegetal. Naturaleza de la Vegetación.



Contenidos

La geobotánica ofrece realizar medidas de, por un lado, la degradación de un paisaje y, por otro lado, de su capacidad para la rehabilitación o restauración. La comunidad vegetal es un conjunto de especies que crecen juntas y que muestran una clara asociación o afinidad entre ellas.

Huella ecológica y desarrollo sostenible

Frente a la necesidad de disponer de una herramienta que permitiera medir el impacto ambiental de las actividades humanas, en términos cuantificables y comprensibles, nace la huella ecológica, concepto estrechamente relacionado con el de Desarrollo Sostenible. Ambos se pueden aplicar al estudio de las comunidades vegetales, considerando tanto los factores ambientales limitantes como las propiedades intrínsecas de las plantas.

La huella ecológica mide el impacto ambiental de una comunidad, región o actividad en términos de la cantidad de tierra y recursos necesarios para sostener su consumo y absorber sus desechos.

En el marco de la huella ecológica, la composición florística y dinámica de muchas comunidades vegetales son, a su vez, indicadores clave en la medición de la degradación de un paisaje, midiendo el impacto de factores como el cambio climático (incremento de temperaturas, modificaciones en los patrones de precipitación y eventos extremos que afectan la capacidad de adaptación de las especies, o como la presión antrópica (deforestación, agricultura intensiva, urbanización y contaminación). En este contexto, la huella ecológica puede referirse a la cantidad de recursos necesarios para mantener una comunidad vegetal particular, incluyendo el suelo, el agua, los nutrientes y la luz solar.

Esto permite realizar análisis a nivel ecogeográfico capaces de predecir factores limitantes como la sequía o la disponibilidad de nutrientes, los cuales influyen directamente en la estructura y función de las comunidades vegetales. Estos análisis no sólo son útiles para aportar información, también ayudan a diseñar estrategias de manejo sostenible que promuevan la conservación de la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas.

Rehabilitación y Restauración de ecosistemas

Además de medir el impacto de las actividades humanas en las comunidades vegetales, la geobotánica es clave en minimizar este impacto y desarrollar medidas de rehabilitación y restauración en los ecosistemas ya degradados, con un conocimiento sobre el dinamismo de la vegetación y composición florística de las comunidades vegetales. Por ello, es necesario promover actuaciones que conduzcan a la rehabilitación y restauración ecológica. Estas medidas son muy amplias y diversas, entre ellas, encontramos:

- › La promoción de prácticas agrícolas sostenibles, que reducen la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad.

- › La selección y cultivo de especies vegetales eficientes en el uso de recursos y resistentes a condiciones de estrés (sequías, altas temperaturas, etc.).
- › El fomento de la diversidad genética y funcional dentro de las comunidades vegetales, mejorando su resiliencia.

La geobotánica es una herramienta clave para comprender las comunidades vegetales, su funcionamiento y cómo interactúan con su entorno.

Las contribuciones de las comunidades vegetales son clave en la mitigación y adaptación al cambio climático y en la resiliencia del planeta: captura de dióxido de carbono, producción de oxígeno, regulación de la temperatura, protección del suelo frente a la erosión, producción de biomasa y, en definitiva, restauración de ecosistemas degradados.

Este conocimiento resulta fundamental para diseñar e implementar estrategias de restauración ecológica que sean eficaces y sostenibles a largo plazo. Proteger a las comunidades vegetales y sus ecosistemas es una tarea obligatoria a nivel global.



Para ampliar

El concepto “huella ecológica”

Surge como un indicador de sostenibilidad que trata de medir el impacto que nuestro modo de vida tiene sobre el entorno.

Todas las decisiones que como consumidores tomamos en nuestra vida cotidiana tienen un impacto sobre el planeta. Ese impacto ambiental se expresa como la cantidad de terreno biológicamente productivo que se necesita por persona para producir los recursos necesarios para mantener su estilo de vida.

Según el último informe de la Global Footprint Network, con datos de 2022, la demanda actual a escala global de nuestras actividades es de 2,7 hectáreas (ha) por persona, mientras que lo que el planeta puede suministrar se sitúa en torno a las 1,5 ha per cápita. Esto indica que estamos utilizando los recursos naturales 1,8 veces más rápido de lo que la Tierra puede regenerar. Además, estos valores varían según las regiones del planeta: mientras EEUU tiene una huella ecológica de 8,1 ha per cápita y España de 4,0, Angola sólo tiene una huella ecológica de 1,0 ha por persona. Esto significa que los habitantes de los países del Norte Global estamos viviendo por encima de las posibilidades de regeneración ecológica, mientras que cada año disminuye la capacidad planetaria de sostenernos.

- › <https://www.footprintnetwork.org/>
- › <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/exposiciones-del-ceneam/exposiciones-itinerantes/huella-ecologica.html>

Huella ecológica y desarrollo sostenible

El artículo analiza el concepto de huella ecológica como una herramienta para evaluar el impacto ambiental de las actividades humanas en términos del uso de recursos naturales y la capacidad del planeta para regenerarlos.

Subraya la importancia de reducir la huella ecológica como un requisito clave para alcanzar el desarrollo sostenible.

- › Quesada, J. L. D., & y Certificación, A. E. D. N. (2009). *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor.

Informe Planeta Vivo 2024

Describe una crisis ambiental global que pone en peligro los sistemas naturales que sostienen la vida en la Tierra.

Resalta cómo la pérdida de biodiversidad está alcanzando niveles críticos, con ecosistemas clave como los de agua dulce enfrentando un deterioro acelerado.

- › WWF (2024). *Informe Planeta Vivo 2024. Un sistema en peligro*. WWF, Gland, Suiza.



Estudios de casos

Huella Ecológica y presión turística socio-ambiental. Aplicación en Canarias

El estudio aborda, mediante distintos indicadores, una serie de aproximaciones a la presión socioambiental en el destino turístico de Canarias. En primer lugar, se realiza el cálculo de la Huella Ecológica de Canarias como indicador de presión del consumo de recursos naturales. Complementariamente, se analizan indicadores de presión turística socioambiental, relacionados con la densidad turística. Finalmente, analiza relaciones entre la Huella Ecológica Energética y la densidad turística.

- › Latorre, F. M. F., & Del Olmo, F. D. (2011). Huella ecológica y presión turística socio-ambiental: Aplicación en Canarias. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (57), 147-174.

Calculadora de la Huella Ecológica

- › Global Footprint: Global Footprint Network: <https://www.footprintcalculator.org/home/es>

Tema 15.

Las modificaciones de los bosques por la acción humana



Contenidos

La acción humana tiene un impacto profundo en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas forestales, alterando su biodiversidad, los ciclos biogeoquímicos y su capacidad para regular el clima. Estas modificaciones son el resultado de una variedad de actividades humanas, tales como la agricultura, la urbanización, la explotación de recursos naturales y las infraestructuras. Tres conceptos clave relacionados con las alteraciones de los bosques son la deforestación, la fragmentación de los ecosistemas y la desertificación, los cuales están interrelacionados y contribuyen a la degradación ambiental.

› Deforestación

La deforestación se refiere a la eliminación en parte o por completo de la estructura arbórea de bosques para dar paso a diversas actividades económicas, como la agricultura, la ganadería o la minería. Sus consecuencias tienen impacto a nivel ecosistémico como a nivel social.

Este fenómeno es uno de los principales responsables de la pérdida de biodiversidad, ya que elimina los hábitats naturales de miles de especies animales y vegetales. Además, la deforestación afecta directamente al ciclo del carbono, puesto que los bosques son sumideros de carbono que ayudan a mitigar el cambio climático. Al talar los árboles, se libera una gran cantidad de CO₂ almacenado en la biomasa forestal, lo que contribuye al calentamiento global. Además, la deforestación altera el ciclo hidrológico

ya que los árboles juegan un papel crucial en la evapotranspiración y en la regulación del ciclo del agua.

› Fragmentación de los ecosistemas

La fragmentación de los ecosistemas ocurre cuando grandes áreas de bosques se dividen en fragmentos más pequeños debido a actividades humanas. Estos fragmentos pueden quedar aislados unos de otros por carreteras, campos agrícolas o asentamientos humanos. El proceso de división de zonas boscosas es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo, ya que muchos organismos dependen de hábitats continuos y amplios para sobrevivir. Los principales efectos son la reducción del tamaño y calidad del hábitat boscoso y la pérdida de conectividad entre ecosistemas.

El aislamiento de los fragmentos forestales puede dificultar la migración y dispersión de especies, afectando la genética y aumentando la vulnerabilidad de las poblaciones. Además, la fragmentación altera las interacciones ecológicas dentro del ecosistema, como la polinización y la dispersión de semillas, lo que puede reducir la capacidad de regeneración de los bosques. A largo plazo, la fragmentación incrementa la exposición de los bosques a factores externos, como incendios, plagas y enfermedades, lo que agrava la degradación del ecosistema.

› Desertificación

La desertificación es el proceso por el cual áreas previamente productivas de la Tierra se convierten en desiertos o tierras áridas debido a la degradación del suelo, generalmente como consecuencia de prácticas humanas insostenibles. Este fenómeno está estrechamente vinculado a la deforestación y la fragmentación de los ecosistemas. La eliminación de la cobertura forestal aumenta la erosión del suelo, disminuye la capacidad de retención de agua y reduce la fertilidad del suelo.

En regiones donde los bosques son talados o alterados, la falta de vegetación contribuye a la desertificación, ya que las lluvias no son absorbidas por el suelo



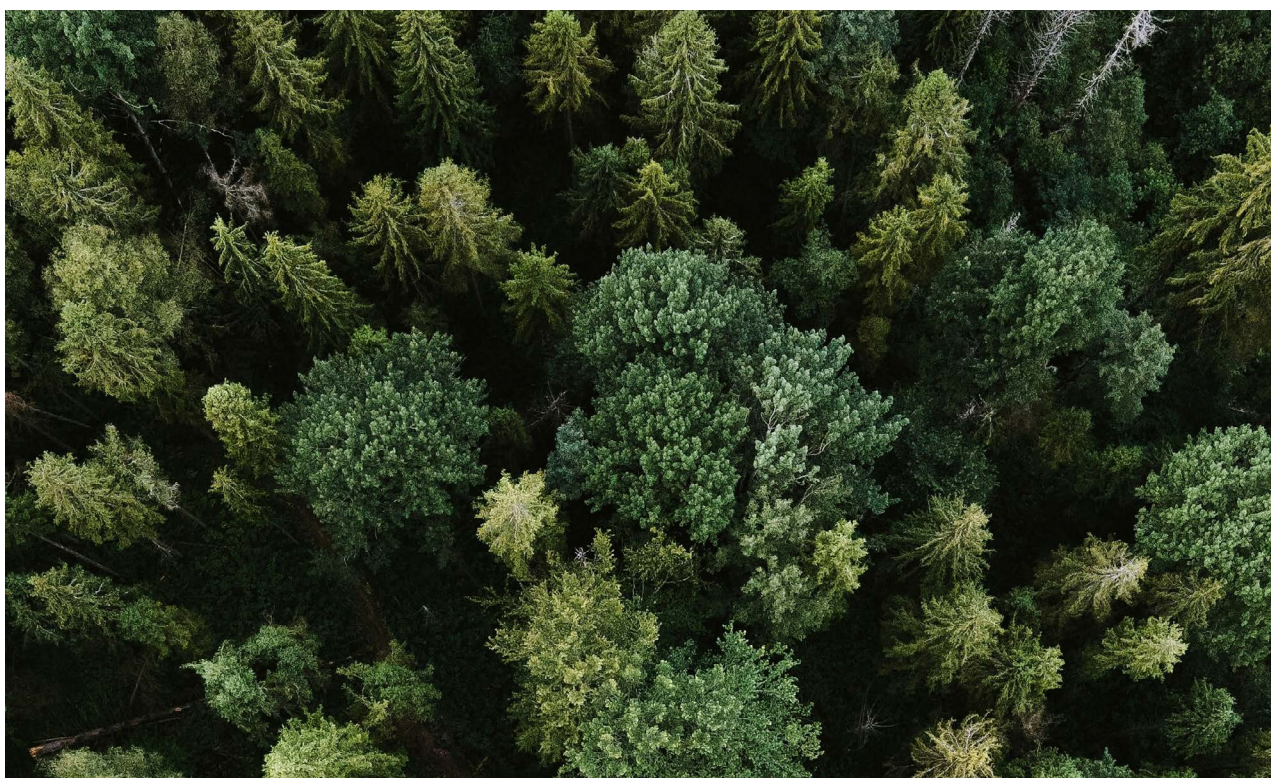
y la evaporación aumenta, dejando las tierras áridas e improductivas. Además, la sobreexplotación de los recursos naturales, como el pastoreo excesivo y la agricultura intensiva, exacerba la desertificación al agotar los nutrientes del suelo y fomentar la expansión de áreas desérticas.

De hecho, el 74% del territorio español está en riesgo de sufrir desertificación, afectando a la biodiversidad y a la fertilidad del suelo.

Los agentes desertificadores son antrópicos, bien por motivos globales, como el aumento global de la temperatura o la disminución de precipitaciones,

consecuencias locales del cambio climático, o bien por motivos más localizados, pero, también, de causas antrópicas, como el aumento descontrolado del tamaño de las ciudades, sobreexplotación de los acuíferos, sobrepastoreo, etc. Esto provoca sucesiones ecológicas regresivas.

Estos tres procesos están intrínsecamente relacionados. La deforestación, al eliminar grandes áreas de bosques, contribuye directamente a la fragmentación de los ecosistemas, creando fragmentos aislados que pierden su integridad ecológica. A su vez, la fragmentación aumenta la vulnerabilidad de los ecosistemas a la desertificación, ya que los fragmentos más pequeños son menos resilientes frente a factores como la sequía, la erosión y el cambio climático. La pérdida de bosques también agrava la desertificación, ya que los bosques desempeñan un papel esencial en la retención de agua y la protección del suelo.



Para ampliar

"The State of the World's Forests" (FAO, 2024)

Informe que ofrece un análisis sobre la situación actual de los bosques del mundo, incluyendo las selvas tropicales y los desafíos que enfrentan. Se trata de un informe que se publica con carácter bienal.

- › <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-the-worlds-forests/en>

Plan INFOCA. Capítulo VI "Prevención de Incendios Forestales"

Este capítulo establece las directrices y medidas preventivas para proteger los montes andaluces de los incendios forestales. Este capítulo se centra en la planificación y ejecución de acciones destinadas a reducir el riesgo de incendios y minimizar su impacto en el medio ambiente.

- › https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Uso_Y_Gestion/Montes/Incendios_Forestales/plan_infoca/Cap06_prevencion_incendios_forestales.pdf



Estudios de casos

“Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales en América Latina”

Este artículo analiza cómo las prácticas agrícolas y ganaderas contribuyen a la desertificación y a la pérdida de tierras productivas en América Latina, por intereses externos. El estudio destaca los efectos en los ecosistemas, sino también a las comunidades locales, creando un ciclo de pobreza y degradación ambiental.

- › Cepal (2005). *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Reservas de la Biosfera

Son áreas geográficas designadas por la UNESCO dentro de su programa Man and the Biosphere (MAB), cuyo objetivo es promover un enfoque equilibrado entre la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible, mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

- › <https://www.unesco.org/es>
- › <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/areas-tematicas/espacios-protegidos/otros-espacios-protegidos-caracter-internacional/reservas-biosfera>

“Sistema de gestión estratégica forestal participativa para el desarrollo forestal sustentable”

Este estudio propone un sistema de gestión estratégica forestal participativa diseñado para impulsar el desarrollo forestal sostenible en México. El enfoque se centra en la participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones y en la implementación de prácticas de manejo forestal que equilibran la conservación ambiental con el desarrollo socioeconómico. El artículo destaca la importancia de fortalecer las capacidades organizacionales y de gobernanza en las comunidades para lograr una gestión forestal efectiva y sostenible.

- › Luján-Álvarez, C., Olivas-García, J. M., Vázquez-Álvarez, S., Hernández-Salas, J., & Castruita-Esparza, L. U. (2021). Sistema de gestión estratégica forestal participativa para el desarrollo forestal sustentable. *Madera y Bosques*, 27(1). [DOI: [10.21829/myb.2021.2712260](https://doi.org/10.21829/myb.2021.2712260)].

| ANEXO. Ejemplos de Buenas Prácticas

A continuación, se recogen diversos ejemplos de buenas prácticas, se trata de proyectos e iniciativas vinculados con la Geobotánica y la Agenda 2030.



Iniciativa del Corredor de Conservación Mesoamericano

Descripción:

Esta iniciativa es una colaboración entre varios países de América Central y organizaciones internacionales para crear un corredor biológico que conecte áreas protegidas.

Impacto:

Facilita el movimiento de especies, mantiene la biodiversidad y ayuda a mitigar los efectos del cambio climático, contribuyendo a los ODS 13 (Acción por el Clima) y 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).



Red de Jardines Botánicos en África

Descripción:

Una colaboración entre varios países africanos y organizaciones como BGCI (Botanic Gardens Conservation International) para fortalecer las capacidades de los jardines botánicos en África.

Impacto:

Promueve la conservación de plantas, la investigación y la educación, apoyando los ODS 4 (Educación de Calidad), 15 y 17 (Alianzas para los Objetivos).

Proyecto de Reforestación en el Gran Muralla Verde (África Subsahariana)

Descripción:

Un esfuerzo pan-africano para combatir la desertificación y restaurar 100 millones de hectáreas de tierra degradada en el Sahel.

Impacto:

Mejora la seguridad alimentaria, aumenta la resiliencia al cambio climático y promueve la sostenibilidad ambiental, apoyando los ODS 2 (Hambre Cero), 13 y 15.

Programa de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Andes-Amazonas

Descripción:

Un proyecto multinacional que incluye a Perú, Colombia y Brasil, apoyado por entidades internacionales como la WWF y el Banco Mundial.

Impacto:

Protege los ecosistemas críticos y mejora los medios de vida locales, contribuyendo a los ODS 1 (Fin de la Pobreza), 13 y 15.

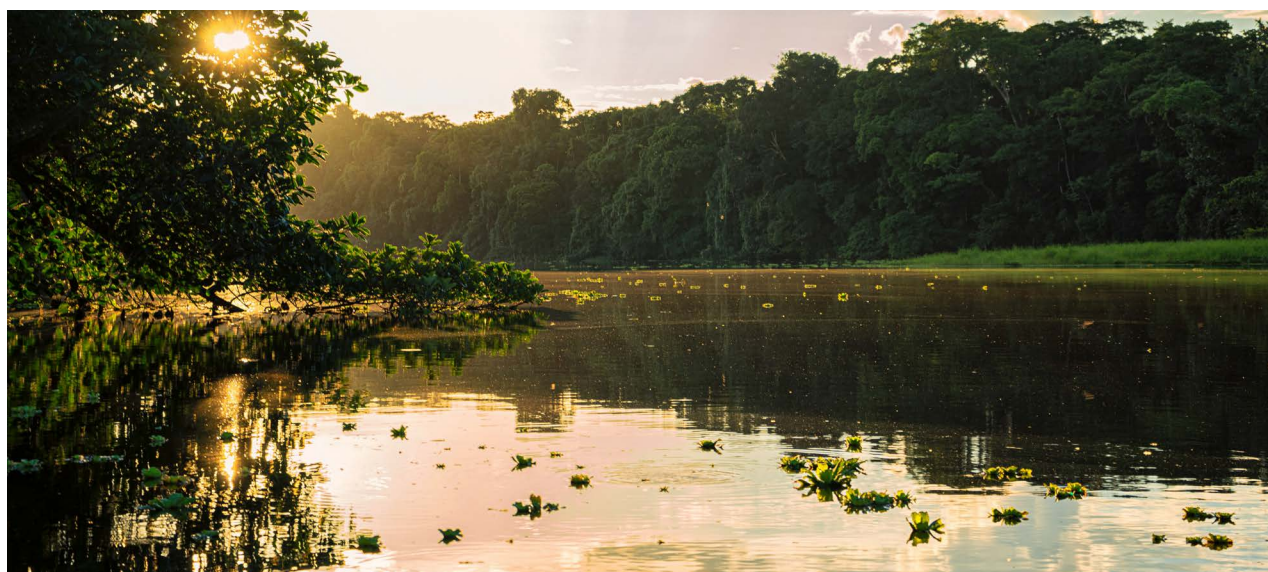
Iniciativa de Resiliencia Climática en el Sudeste Asiático

Descripción:

Un esfuerzo colaborativo entre países del sudeste asiático para abordar la resiliencia al cambio climático mediante la gestión sostenible de los recursos naturales.

Impacto:

Fortalece la capacidad de adaptación y mitiga los efectos del cambio climático, contribuyendo a los ODS 13 y 15.



Iniciativa Yasuní ITT (Ecuador)

Descripción:

El Parque Nacional Yasuní en Ecuador es uno de los lugares más biodiversos del planeta. La iniciativa Yasuní ITT (Ishpingo-Tambococha-Tiputini) buscaba dejar el petróleo bajo tierra en una parte del parque a cambio de compensaciones económicas internacionales, aunque no alcanzó su meta, puso en el centro del debate la conservación y el desarrollo sostenible.

Impacto:

- › Conservación de la Biodiversidad: Protección de una vasta extensión de selva tropical rica en especies endémicas y en peligro de extinción.
- › Mitigación del Cambio Climático: Al evitar la extracción de petróleo, se reducirían potenciales emisiones de CO₂.
- › Promoción del Desarrollo Sostenible: Impulso de alternativas económicas sostenibles para las comunidades locales.

Iniciativa Gran Chaco Americano (Argentina, Bolivia, Paraguay)

Descripción:

El Gran Chaco Americano es la segunda región forestal más extensa de América del Sur, después del Amazonas. La Iniciativa Gran Chaco Americano busca la conservación y el uso sostenible de esta vasta ecorregión que abarca partes de Argentina, Bolivia y Paraguay.

Impacto:

- › Conservación de la Biodiversidad: Protege hábitats críticos y especies endémicas del Chaco.
- › Sostenibilidad Agrícola: Promueve prácticas agrícolas sostenibles que conservan el suelo y la biodiversidad.
- › Fortalecimiento de las Comunidades Locales: Involucra a las comunidades indígenas y rurales en la gestión de recursos naturales, asegurando su participación y beneficios.

Proyecto DesFutur

Descripción:

El proyecto DesFutur, coordinado por la Universidad de Córdoba, se centra en analizar la desertificación en el sudeste de la Península Ibérica, especialmente en las provincias de Granada, Almería y Murcia. Su objetivo principal es estudiar cómo factores como el decaimiento forestal, los incendios y las invasiones biológicas afectan a la degradación de los ecosistemas en estas áreas áridas y semiáridas.

Impacto:

- › Restauración de ecosistemas: Recuperación de áreas degradadas y prevención de la desertificación en el sudeste ibérico, contribuyendo a la mitigación de los efectos del cambio climático mediante la conservación forestal y la captura de carbono, y generando acciones específicas contra amenazas de ailanto y cañavera.
- › Herramientas de gestión: Desarrollo de indicadores y estrategias sostenibles para manejo forestal.
- › Implicación de la participación comunitaria: Sensibilización y colaboración con las comunidades locales, e impartición de talleres y actividades para gestores forestales y técnicos. Todo ello, generando datos útiles aplicables a otras regiones vulnerables.



Proyectos de renaturalización de alcorques (Proyecto “Apadrina un Alcorque”, Proyecto “Alcorques Vivos”)

Descripción:

Son proyectos participativos en los que se pone el foco en los alcorques, aquellos espacios de tierra abiertos en el acerado para la plantación de árboles. Si bien tienden a estar descuidados y ser desbrozados de la flora espontánea, estos proyectos proponen cuidarlos, mediante la plantación y mantenimiento de flora, con el objetivo de embellecerlos, dar vida al suelo y atraer polinizadores.

Impacto:

Aumenta la biodiversidad urbana y la presencia de polinizadores, y aumenta la sensibilidad de las poblaciones ya que generalmente se trata de acciones participativas, en los que el vecindario cuida de sus alcorques, contribuyendo a los ODS 4, 11, 13 y 15.



Proyecto “Estudio de cubiertas herbáceas nativas en el Olivar”

Descripción:

Se centra en analizar el papel de las especies herbáceas autóctonas como cubiertas vegetales en los olivares. Estas cubiertas nativas se estudian por su potencial para mejorar la sostenibilidad del cultivo, contribuyendo a la conservación del suelo, el control de la erosión y el aumento de la biodiversidad. El proyecto también evalúa cómo estas plantas interactúan con el entorno del olivar, favoreciendo prácticas agrícolas más respetuosas con el medio ambiente y adaptadas a las condiciones locales.

Impacto:

- › Conservación del suelo y control de la erosión: Las cubiertas herbáceas nativas reducen la pérdida de suelo, un problema crítico en los olivares de áreas mediterráneas, ayudando a mantener la fertilidad y la capacidad productiva del terreno.
- › Aumento de la biodiversidad: Promueve la diversidad de flora y fauna asociada al ecosistema del olivar, favoreciendo hábitats para insectos polinizadores y otros organismos beneficiosos.
- › Sostenibilidad agrícola: Permite integrar la producción agrícola con la conservación del medio ambiente. Al utilizar plantas adaptadas al entorno local, se reduce la necesidad de recursos externos como fertilizantes y agua, disminuyendo los costos y el impacto ambiental de la actividad agrícola.
- › Mejora de la calidad ambiental: Las cubiertas vegetales nativas contribuyen a mejorar la calidad del aire y el agua al captar carbono y filtrar contaminantes, además de mitigar el impacto del cambio climático mediante el aumento de la resiliencia del ecosistema.

