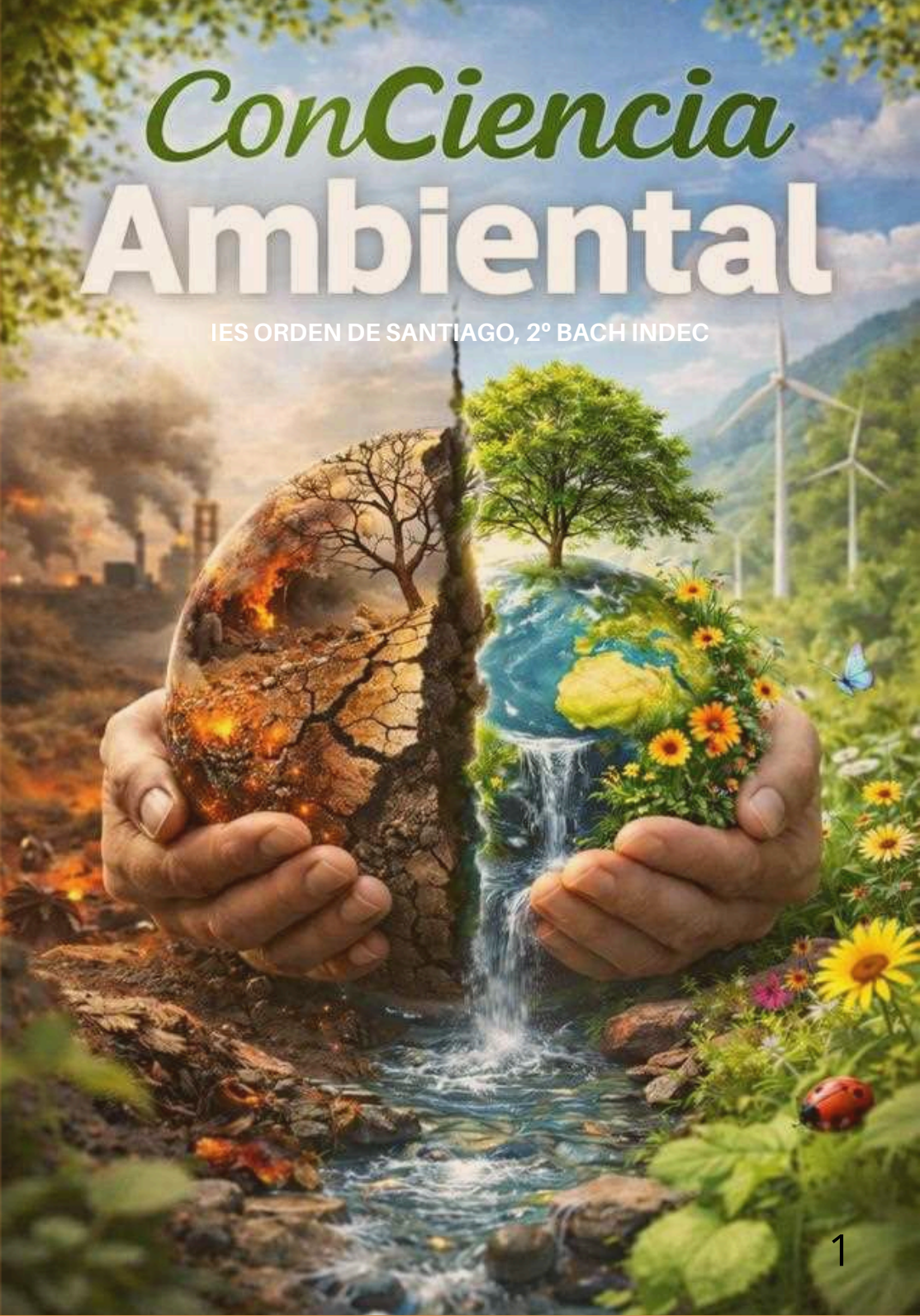


*Con*Ciencia Ambiental

IES ORDEN DE SANTIAGO, 2º BACH INDEC



ConCiencia Ambiental.
Revista de divulgación científica. I edición.
IES Orden de Santiago. Horcajo de Santiago.
Investigación y desarrollo científico.
Marzo 2026.



ConCiencia Ambiental

1. Bomba de semillas

Adéntrate en una de las estrategias más novedosas para luchar contra la deforestación

pág 5

2. Contaminación del suelo

Comprender cómo puede afectar este problema al medio ambiente nos ayuda a valorar este recurso

pág 7

3. Erosión del suelo

El suelo es un verdadero ecosistema en sí, infórmate del peligro que entraña su erosión

pág 15

4. Contaminación del aire.

Respira hondo un momento te invito a mirar aquí que le estamos haciendo a nuestra atmosfera.

pág 20

5. Ecología y conservación.

Un nuevo paradigma

Descubre los ecosistemas, su dinámica y su importancia. Anímate hacer el tuyo propio. .

pág 23

6. Biotecnología en la contaminación

Descubre como los hongos o las bacterias nos ayudan con la contaminación que producimos_

pág 26

ConCiencia Ambiental

7. Energía nuclear.

Descubre cómo la energía nuclear tiene muchas más aplicaciones que darnos calor.

pág 28

8. Basura tecnológica

El avance tecnológico ha permitido un gran avance social y económico pero, ¿alguna vez te has preguntado dónde termina todo eso?.

pág 31

9. Moda reciclada

Explora las alternativas existentes para frenar la contaminación de origen textil.

pág 35

10. Contaminación y extinción de especies

La fauna es una de las principales afectadas por la contaminación humana, protegámosla.

pág 37

11. Colmenas inteligentes

Conoce cómo la tecnología está revolucionando la apicultura.

pág 40

12. Materiales del futuro

En un mundo de avances tecnológicos cada vez aparecen nuevos materiales con inmensas posibilidades. Adelante viajero asómate al futuro.

pág 43

Bombas de Semillas como estrategia de Restauración Ecológica .



La deforestación, un desafío global

La pérdida de bosques provoca destrucción de hábitats, erosión del suelo y aumento de CO₂ en la atmósfera.

Los bosques son fundamentales porque actúan como sumideros de carbono y ayudan a regular el clima y el ciclo del agua.



El origen: agricultura natural

El agricultor japonés Masanobu Fukuoka desarrolló el método de agricultura natural, basado en no arar, no usar químicos y respetar los procesos naturales.

Para sembrar creó las nendo dango: bolas de arcilla con semillas que germinan cuando la lluvia las activa.

Su idea inspiró movimientos como el Guerrilla Gardening, difundido por Richard Reynolds, que promueve recuperar espacios urbanos degradados mediante la plantación comunitaria.

Impacto ecológico

- Inician la sucesión ecológica y regeneran ecosistemas.
- Reducen la erosión del suelo.
- Favorecen la biodiversidad y atraen polinizadores.
- Contribuyen a la captación de CO₂.

Pequeñas acciones pueden generar grandes cambios ambientales.

CREA TU BOMBA DE SEMILLAS

Materiales

- **Arcilla (2/3 mezcla):** protege contra depredadores, reduce deshidratación y se disuelve con la lluvia.
- **Tierra de jardín + compost (1/3):** aporta nutrientes (N, P, K), estimula actividad microbiana y favorece el desarrollo inicial.
- **Semillas autóctonas:** adaptadas al clima local y sin riesgo de invasión.
- **Agua:** permite moldear la mezcla.

Metodología

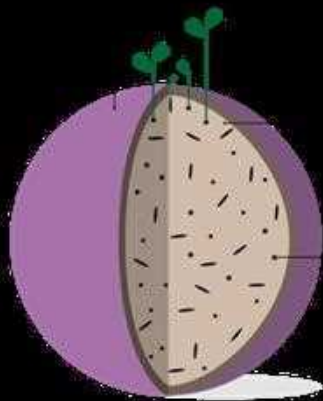
- Mezclar 2/3 arcilla + 1/3 tierra con compost.
- Incorporar semillas.
- Añadir agua hasta lograr consistencia moldeable.
- Formar bolas de ~3 cm.
- Secar 48 h.
- Dispersar en zona degradada.
- Monitorear durante 4-8 semanas.

¿Cómo funcionan las bombas de semillas?

Cuando llueve:

- La semilla absorbe agua (embebición).
- Se activan procesos internos y aparece la raíz.
- El compost aporta nutrientes.
- La arcilla protege y mantiene la humedad.

Son más eficaces que la siembra directa porque evitan que el viento o los animales dispersen las semillas.



EVIDENCIA CIENTIFICA

Análisis de datos

- Conteo de plántulas emergidas.
- Cálculo del porcentaje de germinación.
- Comparación con siembra directa.
- Registro fotográfico antes/después.

Resultados esperados

Mayor supervivencia en semillas protegidas.
Aparición de especies pioneras.
Incremento de cobertura vegetal.
Mayor presencia de insectos.



CONTAMINACIÓN EN EL SUELO



¿QUÉ ES?

Es una alteración del suelo por la presencia de sustancias químicas producidas por el hombre.

TIPOS DE CONTAMINACIÓN

Contaminación natural: proviene de elementos metálicos presentes en minerales de ciertas rocas.

Contaminación antrópica: causada por actividades humanas que introducen contaminantes en la atmósfera.

Contaminación por sustancias químicas y por eliminación de residuos: ocurre cuando productos generados por el hombre o acumulación de desechos dañan el suelo, el agua y el aire.

Contaminación por infiltración: sucede cuando el agua superficial se filtra en el suelo.

Contaminación por escorrentía: causada por el arrastre de contaminantes mediante lluvias o nieve.

Causas de la contaminación en el suelo

Las causas de la contaminación en el suelo se dan la contaminación directa, cuando se liberan desechos tóxicos, químicos, pesticidas sobre una zona determinada; o la contaminación indirecta, cuando se entierran dichas sustancias en vertederos o basurales, lo que contamina también el agua subterránea.

Otras de las causas de la contaminación en el suelo son: sistemas inadecuados o defectuosos de eliminación de la basura urbana; residuos provenientes de industrias como la minería, la construcción, la agricultura; pruebas atómicas o accidentes nucleares; deforestación.



Consecuencias de la contaminación en el suelo



Daños en la salud

Los contaminantes de la tierra pasan a nuestro organismo a través de la cadena trófica, propiciando la aparición de enfermedades.

Peores cultivos

Los agentes de la contaminación del suelo comprometen la seguridad alimentaria de la población mundial al disminuir la cantidad y la calidad de las cosechas.



Cambio climático

De 2015 a 2050, se emitirán 69 gigatoneladas de CO₂ como consecuencia del cambio del uso de la tierra y la degradación del suelo, una cifra que representa el 17% de las emisiones actuales de gases de efecto invernadero cada año.



Contaminación de agua y aire



El deterioro de la superficie terrestre repercute en la calidad del agua y del aire, sobre todo en los países en vías de desarrollo.

Desaparición de especies

La contaminación del suelo es una de las principales causas que podrían desencadenar la sexta extinción masiva de la historia.



Desertificación

El número de habitantes de las zonas más áridas del planeta podría suponer el 45 % de la población mundial en 2050, mientras los humedales del mundo han perdido el 87 % de su área en los últimos tres siglos.



¿COMO NOS AFECTA A NIVEL HUMANO?

La contaminación de los suelos afecta a la capacidad de los mismos para ofrecer sus servicios ecosistémicos, esenciales para mantener la salud de la naturaleza y de los seres humanos. Tan solo el 30 % de la superficie del mundo es tierra. Sin embargo, su importancia es esencial: es la superficie sobre la que construimos nuestros hogares, cultivamos nuestros alimentos y pasamos gran parte de nuestras vidas.



Las enfermedades causadas por la contaminación del suelo son de origen parasitario, como la anquilostomiasis, ascaridiasis y larva migrans, por ejemplo. No obstante, también pueden estar relacionada con bacterias y hongos, los cuales pueden permanecer por mucho tiempo en el suelo y causar enfermedades, como el tétanos o la paracoccidioidomicosis.

Ascaridiasis



Larva migrans



Anquilostomiasis



Tétanos



Paracoccidioidomicosis



CONSEJOS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN EN EL SUELO



Frenar la deforestación

Para evitar la contaminación de la tierra es ayudar a reducir al máximo la deforestación, para conseguir que solo se talen árboles cuando es realmente necesario y no por conseguir una mayor oferta en un mercado ya saturado. Plantar árboles ayuda a mantener el equilibrio y protección del suelo.

Tener jardines y huertos

Si tienes la posibilidad de en tu casa tener jardín y/o huerto hazlo. También es importante promover que desde las administraciones como los ayuntamientos se creen zonas verdes, jardines y huertos urbanos. Consumir productos orgánicos, ecológicos y locales evita la contaminación de los suelos.



Usa biofertilizantes

Cuando uses fertilizantes, abonos o incluso insecticidas o plaguicidas procura que estos sean totalmente naturales y que no contengan sulfatos y otros químicos agresivos con la tierra, la vegetación, los animales y todo el entorno, pudiendo ser tóxicos también para nosotros y potenciales contaminantes del agua.



EXPERIMENTO EROSIÓN DEL SUELO

Conviértete en científico y prueba este sencillo experimento que muestra la importancia y consecuencias de la erosión del suelo.

Escanea este código QR para ver el vídeo en que está inspirado este experimento



OBJETIVOS

- Demostrar la importancia de la contaminación del suelo.

MATERIALES

- Dos botellas cortadas por la mitad.
- Algodón
- Tierra
- Residuos contaminantes (tapones, trozos de plástico...)
- Agua



PROCEDIMIENTO

1

Meteremos la parte superior de la botella en la parte inferior y pondremos algodón en la boca de las dos botellas.



En una de las botellas añadiremos tierra y los residuos contaminantes como tapones, restos de plástico etc.

2

3

En la otra botella añadiremos solo tierra



Posteriormente añadiremos agua en ambas botellas. Podemos observar que la botella que contiene residuos, el agua corre de manera más lenta ya que estos residuos obstruyen el paso del agua, en cambio en la botella que tiene tierra limpia el agua corre de manera normal.

4





EROSIÓN

1

¿QUE ES LA EROSIÓN DEL SUELO?

La erosión del suelo es el desgaste y desplazamiento de la capa superficial de la tierra, que normalmente es la más fértil, por acción del agua, el viento o la actividad humana.

El suelo es un recurso vital porque permite el crecimiento de plantas, filtra el agua, sostiene ecosistemas y ayuda a mantener el equilibrio climático.

Dato curioso: se estima que la Tierra pierde cada año 24 mil millones de suelo fértil debido a la erosión.



2

CAUSAS PRINCIPALES

Naturales: lluvias intensas, vientos fuertes, pendientes pronunciadas, inundaciones o sequías prolongadas.

Humanas:

Deforestación: la tala de árboles deja el suelo expuesto.

Agricultura intensiva: cultivos continuos sin descanso del suelo.

Sobrepastoreo: exceso de animales que comen la vegetación protectora.

Construcción y urbanización: carreteras y edificaciones destruyen la capa vegetal y compactan la tierra.

Impacto: cuando el suelo pierde su estructura, retiene menos agua y se vuelve más vulnerable a desastres naturales como deslizamientos.

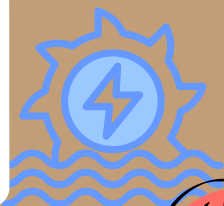
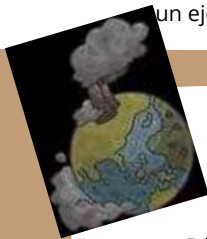


3

TIPOS MÁS COMUNES DE EROSIÓN

- **Erosión hídrica:** el agua de lluvia o ríos arrastra partículas de tierra, formando surcos y zanjas.
- **Erosión eólica:** el viento levanta y transporta partículas, común en desiertos o zonas áridas.
- **Erosión por gravedad:** en laderas, donde la tierra se desliza por la pendiente.

Ejemplo: el fenómeno de las “tormentas de polvo” en regiones áridas es un ejemplo de erosión eólica a gran escala.



4

CONSECUENCIAS DE LA EROSIÓN

- **Pérdida de fertilidad:** disminuyen los nutrientes necesarios para los cultivos.
- **Deslizamientos y desertificación:** el terreno se vuelve inestable o incluso se transforma en desierto.
- **Contaminación de ríos y lagos:** los sedimentos arrastrados contaminan el agua y afectan a la fauna acuática.
- **Impacto económico:** reduce la productividad agrícola y puede generar pérdidas millonarias para los agricultores.

Dato: la erosión del suelo contribuye al cambio climático, ya que los suelos degradados liberan carbono almacenado en lugar de retenerlo.

5

EJEMPLOS CONCRETOS

- **Zonas agrícolas de México y Brasil:** donde la tala de bosques y la agricultura intensiva han causado pérdida de suelo fértil.
- **Desiertos del Sahara y zonas áridas de Asia:** la erosión eólica desplaza grandes cantidades de arena, afectando cultivos cercanos.
- **Montañas de Colombia y Perú:** la deforestación provoca deslizamientos durante la temporada de lluvias.

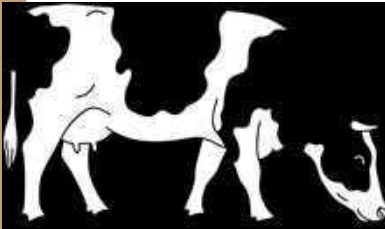




MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- **Reforestación y mantenimiento de bosques:** los árboles protegen la tierra y retienen agua.
- **Terrazas agrícolas y cobertura vegetal:** estructuras que frenan el agua y evitan la pérdida de suelo.
- **Rotación de cultivos y buen manejo del pastoreo:** permiten que el suelo se recupere y mantenga su fertilidad.
- **Construcción sostenible:** evitar la urbanización excesiva en zonas vulnerables.
- **Educación ambiental:** concienciar a la población sobre la importancia de cuidar el suelo.

Dato interesante: países como China y Etiopía han logrado recuperar millones de hectáreas de tierra mediante programas masivos de reforestación y terrazas agrícolas.



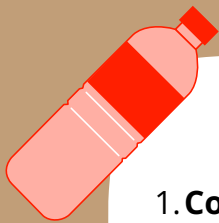
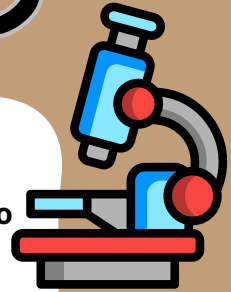
EXPERIMENTO

OBJETIVOS

Demostrar las consecuencias de la erosión del suelo

MATERIALES NECESARIOS

- Recipientes transparentes
- Tierra o suelo
- Césped o plantas
- Agua
- Una botella con agujeros o regadera (para simular lluvia)
- Bandeja o recipiente para recoger el agua



PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

1. Colocar tierra en los recipientes.
2. En uno de ellos, dejar la tierra descubierta.
3. En otro, colocar césped o plantas sobre la tierra.
4. Simular lluvia vertiendo agua con la botella o regadera.
5. Observar y recoger el agua que escurre de cada recipiente.

DESARROLLO

Al aplicar el agua:

- **En el recipiente con tierra descubierta, el agua arrastra gran cantidad de tierra, y el agua sale turbia.**
- **En el recipiente con vegetación, el agua sale más clara y se arrastra menos suelo.**
- **Se observa que las raíces ayudan a sostener la tierra y reducen la erosión.**

CONCLUSIÓN

El experimento demuestra que la vegetación protege el suelo contra la erosión. Las raíces sujetan la tierra y disminuyen la cantidad de suelo que el agua puede arrastrar. Por eso, mantener plantas y árboles es fundamental para evitar la pérdida de suelo fértil, y evitar inundaciones.

**¡ESCANEA EL CÓDIGO
Y HAZLO TÚ MISMO!**



CONTAMINACIÓN DEL AIRE



1

QUÉ ES LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y POR QUÉ ES UN PROBLEMA.



La **contaminación del aire** es la contaminación del ambiente interior o exterior por cualquier agente químico, físico o biológico que modifica las características naturales de la atmósfera.

La contaminación del aire es un peligro ambiental conocido para la salud.

Sabemos lo que vemos cuando una neblina marrón se asienta sobre una ciudad, los gases de caños de escape se acumulan por una carretera transitada o una columna de humo se eleva desde una chimenea. A veces, la contaminación del aire no se ve, pero su olor penetrante sirve de alerta.

2

PRINCIPALES FUENTES

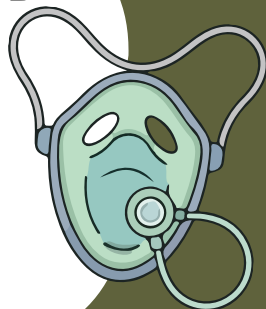
- Transporte (autos, buses).
- Industrias y fábricas.
- Quema de combustibles fósiles.
- Incendios y quema de basura.



3

EFFECTOS EN LA SALUD

- Problemas respiratorios.
- Enfermedades cardíacas.
- Mayor riesgo en niños y adultos mayores.
- Aumento de muertes prematuras.



4

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

MOVILIDAD

- Camina, usa bicicleta o transporte público.
- Reduce el uso del automóvil y la motocicleta.

HOGAR EFICIENTE

- Ahorra agua y energía.
- Elige productos menos contaminantes y equipos eficientes.

CONSUMO RESPONSABLE

- Evita plásticos de un solo uso.
- Reduce, separa y no quemes residuos.

PEQUEÑAS ACCIONES, GRAN IMPACTO



EXPERIMENTO



ESCANEA
Y HAZLO
TÚ MISMO

OBJETIVO:

Observar y comparar las características del aire limpio y del aire contaminado con humo dentro de frascos cerrados, para comprender cómo la contaminación afecta la calidad del aire.

MATERIALES:

- Dos frascos o recipientes transparentes
- Algodón
- Cerillos o fósforos (para generar humo)
- Papel o cartón (que se quema para producir "aire sucio")
- Cinta adhesiva (para sellar los frascos)
- Etiquetas (para identificar "aire limpio" y "aire sucio")

PROCEDIMIENTO:

1. Preparación de los frascos: se colocan dos frascos vacíos sobre la mesa. Uno representará el aire limpio y el otro el aire sucio.
2. Frasco de aire limpio: se deja un frasco tal cual, sin añadir nada. Se etiqueta como "aire limpio".
3. Generación de aire contaminado: en el segundo frasco, se introduce un pedazo de papel o cartón encendido para producir humo. Se enciende el papel con un cerilla y lo introduce brevemente para que el frasco se llene de humo.
4. Sellado de los frascos: el frasco de aire limpio se tapa con papel de aluminio y el otro también pero poniendo encima un hielo (para simular el aire frío).

RESULTADOS:

El frasco con humo muestra partículas suspendidas y un color más oscuro.

El frasco de aire limpio permanece transparente. Esto permite explicar cómo la contaminación afecta la calidad del aire.

UN NUEVO PARADIGMA EN LA ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN



LOS ECOSISTEMAS

Los ecosistemas deben entenderse como **sistemas complejos** donde el todo es mayor que la suma de sus partes. La estabilidad depende de la riqueza y diversidad de **especies**, así como del mantenimiento de procesos como los ciclos biogeoquímicos y las redes tróficas.



La **pérdida** de especies o la alteración del hábitat provoca desestabilización, reduce la resiliencia y puede desencadenar **transformaciones** sucesionales **irreversibles**.



A partir de la década de 1970, la comunidad científica comenzó a alertar sobre la **pérdida acelerada de biodiversidad**. Eventos internacionales como la Cumbre de la Tierra de 1992 consolidaron la conservación como prioridad global. Sin embargo, los programas tradicionales se enfocaron principalmente en especies “bandera” o de valor económico, dejando de lado la complejidad de los ecosistemas y sus interacciones.

En respuesta a estas limitaciones, surge el paradigma de la conservación de ecosistemas, que propone una visión holista orientada a mantener procesos ecológicos, diversidad biológica e integridad funcional.

VARIABILIDAD GENÉTICA Y SUPERVIVENCIA



La diversidad genética es la **base de la adaptación y evolución**

de las especies. Factores como la mutación, selección natural, tamaño poblacional y flujo génico determinan la viabilidad de las poblaciones. La reducción de variabilidad —producto de la fragmentación, consanguinidad o selección artificial— incrementa el riesgo de extinción.

El concepto de población mínima viable destaca la importancia de mantener tamaños poblacionales suficientes para garantizar supervivencia a largo plazo.

PROBLEMAS DE LA CONSERVACION TRADICIONAL

La conservación centrada en especies aisladas presenta varias limitaciones:

- Visión reduccionista y de corto plazo.
- Prioridad a especies carismáticas o económicamente relevantes.
- Escasa consideración de microorganismos y procesos ecológicos.
- Incapacidad de prevenir la degradación del hábitat y pérdida de resiliencia.
- Aunque puede ser efectiva a corto plazo, no garantiza sostenibilidad ecosistémica.

CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

Este enfoque propone:

- Mantener procesos ecológicos esenciales.
- Preservar la diversidad y producción de especies nativas.
- Conservar la integridad del hábitat.
- Considerar interacciones bióticas y abióticas.

La biodiversidad se reconoce como factor clave para la estabilidad y resiliencia. Ecosistemas diversos presentan mayor capacidad de recuperación frente a perturbaciones.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mayor sostenibilidad a largo plazo.	Alto costo económico.
Conservación integral de procesos ecológicos.	Necesidad de investigación interdisciplinaria.
Mantenimiento de servicios ecosistémicos.	Complejidad en la implementación y monitoreo.

RESILIENCIA Y SOSTENIBILIDAD

La resiliencia ambiental — capacidad de retornar al estado original tras una perturbación— es central en la conservación moderna. La intervención humana reduce esta capacidad, aumentando vulnerabilidad frente a invasiones biológicas, cambio climático y degradación.



La conservación de ecosistemas busca mantener procesos naturales dinámicos, no preservar sistemas estáticos, permitiendo que la sucesión ecológica ocurra sin interferencias antrópicas severas.



CREA EL TU PROPIO

ECOSISTEMA CERRADO

OBJETIVO

Con este proyecto se pretende crear y conservar un ecosistema en el interior de un tarro, generando un ciclo del agua en el que las plantas proporcionen oxígeno a los pequeños organismos invertebrados y microorganismos que se incluyen en él. El único elemento exterior será la luz solar.

MATERIALES

- Tarro de cierre hermético o de tapa Pulverizador de agua (opcional).
- Pinzas (opcional).
- Malla con poros (que el sustrato no la traspase pero sí el agua).
- Piedras de pequeño tamaño (grava) tierra como sustrato (preferiblemente un poco húmeda).
- Plantas (que no crezcan demasiado y que necesiten poca luz solar, se recomiendan plantas como el musgo, hepáticas, pequeñas plantas rastreras, etc.)
- Organismos invertebrados (opcional, es posible que ya tengas suficientes con los que se encuentren en la tierra que has recolectado)
- Elementos decorativos (ramas, rocas, huesos...)

PROCEDIMIENTO

1. Se recolectan los materiales
2. Deposita, en el fondo del tarro, una capa de aproximadamente 3 cm de grava.
3. Coloca una malla sobre la grava, para separarla del sustrato.
4. Añade una capa de sustrato sobre la malla (asegúrate que el sustrato no la traspasa) compacta el sustrato (ya sea con los dedos o con ayuda de un pequeño palo).
5. Con ayuda de las pinzas o con los dedos realiza la plantación de los organismos vegetales recolectados.
6. Con ayuda de un pulverizador añade agua en el interior del tarro. En el caso de que tengas pequeños animales invertebrados, introdúcelos.
7. Pon el tarro cerca de una ventana, recibir luz directa.



BIOTECNOLOGÍA EN LA CONTAMINACIÓN



La biotecnología ambiental aplica organismos o procesos biológicos para reducir y eliminar contaminantes en suelos, aguas y atmósfera. Su objetivo es corregir desequilibrios ambientales causados por actividades humanas, especialmente la contaminación química mediante procesos biológicos y microbianos.

Pestalotiopsis microspora: Hongo “Come-Plástico”

Pestalotiopsis microspora es un hongo endorito que vive dentro de tejidos vegetales sin dañarlos capaz de **degradar poliuretano**, un plástico sintético muy persistente.

Fue descrito originalmente en Argentina en 1880, pero su capacidad para degradar plástico se identificó en la Amazonía ecuatorial por investigadores de la Universidad de Yale en la década de 2010.

MECANISMO DE ACCIÓN

El hongo secreta enzimas extracelulares específicas (hidrolasas o enzimas similares a *polyurethanase*) que rompen los enlaces químicos de los plásticos, transformándolos en moléculas más pequeñas que puede absorber y metabolizar como fuente de carbono y energía.

Es capaz de degradar poliuretano incluso en condiciones anaeróbicas (sin oxígeno), lo cual es raro entre los microorganismos y muy útil para ambientes como vertederos profundos.



WEBGRAFÍA

<https://arbor.revistas.csic.es>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Biorremediaci%C3%B3n>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Biorremediaci%C3%B3n>

Bacterias para la Bioremediación en el Río

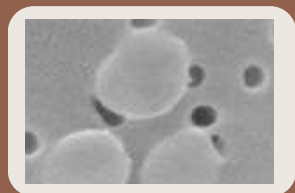
Besòs

El investigador Ernest Marco-Urréa y su equipo en la Universitat Autònoma de Barcelona (España) caracterizaron y cultivaron por primera vez en Europa una bacteria del género **Dehalogenimonas** a partir de sedimentos del **río Besòs** (cerca de Barcelona).



Es capaz de respirar contaminantes organoclorados tóxicos (1,2-dicloroetano o 1,2-dicloropropano) presentes en acuíferos y transformarlos en productos menos tóxicos como etileno y propileno. Esta transformación ocurre mediante procesos de **dehaloeliminación**, una forma de respiración bacteriana que usa contaminantes como fuente de energía.

APLICACIÓN BIOTECNOLÓGICA



El uso de esta bacteria apunta a estrategias de **bioaumentación**, donde se introduce o estimula el crecimiento de bacterias específicas en ambientes contaminados para acelerar la degradación de sustancias tóxicas. Este enfoque es parte de la **biorremediación microbiana** en aguas y acuíferos que están contaminados con compuestos industriales persistentes.

WEBGRAFÍA

<https://www.uab.cat/>

ENERGÍA NUCLEAR



¿QUÉ ES?

La **energía nuclear** es la energía que se libera desde el **núcleo**, es decir, la parte central de los átomos compuesta por protones y neutrones. Esta energía puede generarse de dos formas principales: por **fisión** o por **fusión**. En términos generales, la energía nuclear proviene de **reacciones nucleares** o de la desintegración de ciertos átomos, procesos en los que se libera la energía almacenada en su núcleo.



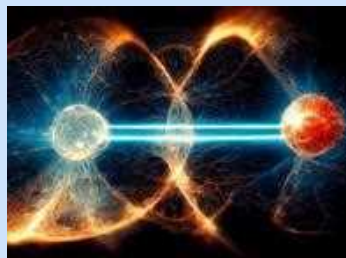
FISIÓN NUCLEAR



La **fisión nuclear** es una reacción en la cual un núcleo pesado, al bombardearlo con neutrones, **se descompone** en dos núcleos, con gran desprendimiento de energía y la emisión de dos o tres **neutrones**, que, a su vez, pueden ocasionar más fisiones, al interactuar con nuevos núcleos fisionables, y así sucesivamente. Para que se produzca una reacción de fisión en cadena es necesario que se cumplan ciertas condiciones de geometría del material fisionable y se supere un umbral determinado de cantidad del mismo, conocido como masa crítica.

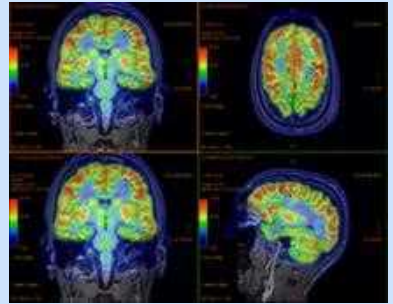
FUSIÓN NUCLEAR

La **fusión nuclear** es una reacción nuclear en la que dos núcleos de **átomos ligeros**, en general el hidrógeno y sus isótopos (deuterio y tritio), **se unen** para formar otro núcleo más pesado, generalmente liberando partículas en el proceso. Puede ser, en el futuro, una fuente prácticamente inagotable de producción de **electricidad**. Para que tenga lugar una reacción de fusión, es necesario alcanzar altas cotas de energía que permitan que los núcleos se aproximen a distancias muy cortas en las que la fuerza de atracción nuclear supere las fuerzas de repulsión electrostática.



APLICACIONES I: MEDICINA NUCLEAR

La **medicina nuclear** es una especialidad médica que emplea sustancias radioactivas, conocidas como **radiofármacos** o radiotrazadores, para diagnosticar y tratar diversas enfermedades. Esta disciplina combina tecnología de **imagen** con la administración de pequeñas cantidades de estos compuestos, generalmente inyectados como medio de contraste, con el fin de evaluar el funcionamiento de los órganos, detectar patologías de forma temprana y, en ciertos casos, aplicar tratamientos específicos.



Los **radiotrazadores** son sustancias formadas por una molécula portadora a la que se une de manera estable un átomo radiactivo, es decir, un **radionúclido** emisor de radiación. La naturaleza de esta molécula varía según el objetivo del estudio. Estos compuestos se administran para seguir un proceso biológico o dirigirse a una diana molecular concreta. Cuando el radiotrazador cumple con los estándares de calidad farmacéutica puede utilizarse en la práctica clínica y entonces recibe el nombre de **radiofármaco**.

La medicina nuclear utiliza **moléculas radiactivas** administradas por vía intravenosa que se unen específicamente a las **células tumorales** y liberan radiación para destruirlas, un método conocido como **radioterapia molecular** o terapia con radionúclidos. Parte del fármaco se elimina del cuerpo, principalmente por la orina, y con el tiempo pierde su radiactividad, por lo que el tratamiento suele



repetirse en varias sesiones. También se conoce como terapia de radionúclidos receptores peptídicos, radioterapia dirigida, medicina nuclear terapéutica o enfoque teranóstico para el cáncer.

APLICACIONES II: ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL



Muchas de las actividades cotidianas generan **contaminantes** que terminan en el medio ambiente. La acumulación de estas sustancias en el aire, el agua y el suelo altera los ciclos biológicos, geológicos y químicos naturales. Mediante **herramientas y técnicas nucleares**, los especialistas pueden analizar estos procesos, identificar los contaminantes y evaluar los entornos donde se han concentrado.

En el ámbito de la **contaminación atmosférica**, las técnicas nucleares e isotópicas permiten rastrear metales pesados, gases de efecto invernadero, así como partículas y gases radiactivos presentes en la atmósfera.

Respecto a la **contaminación del suelo**, estas metodologías facilitan la detección y medición precisa de **sustancias nocivas**. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) apoya a los países en la vigilancia, el diseño y la evaluación de programas de protección ambiental basados en estas tecnologías.

En relación con la **contaminación del agua**, las técnicas nucleares e isotópicas avanzadas permiten cuantificar los niveles de **polución** y generar datos clave para la toma de **decisiones ambientales**. Por ejemplo, en enero, el OIEA envió una misión de expertos para responder al derrame de petróleo en Perú, provocado por la erupción volcánica en Tonga, con el fin de respaldar las labores de limpieza y reducir al máximo los impactos negativos del vertido.

BASURA TECNOLÓGICA



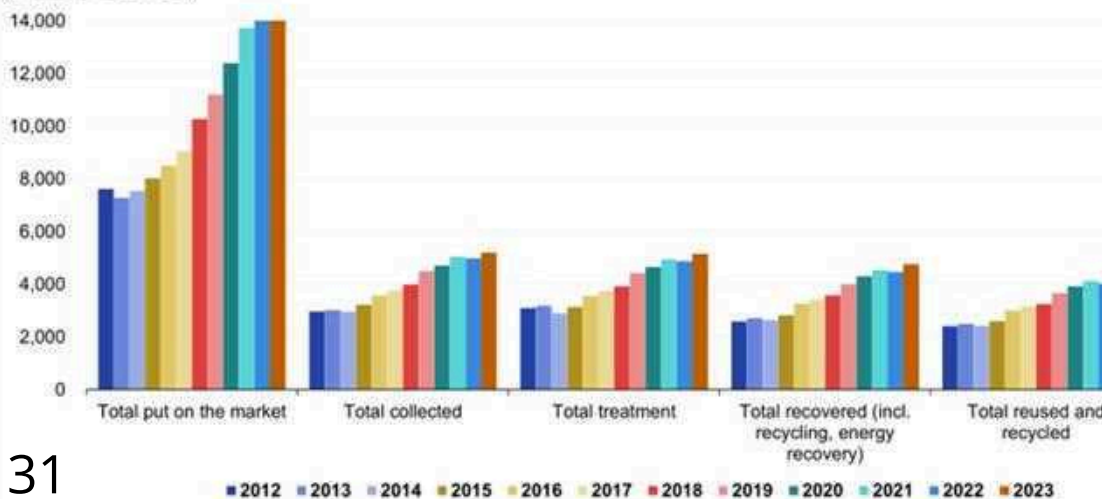
¿Qué entendemos por basura tecnológica? todos aquellos aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos. Esta definición comprende todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto eléctrico o electrónico en el momento en que se desecha.

ESTADÍSTICAS

La cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos comercializados en la UE pasó de 7,6 millones de toneladas en 2012 a 13,5 millones de toneladas en 2021. El total de aparatos eléctricos y electrónicos recogidos pasó de 3,0 millones de toneladas en 2012 a 4,9 millones de toneladas en 2021.

Electrical and electronic equipment (EEE) put on the market and waste EEE collected, treated, recovered, recycled and prepared for reuse, EU (2012-2023)

(thousand tonnes)



Estas toneladas de basura tecnológica plantea un serio problema medioambiental por la toxicidad de los residuos y la dificultad de reciclar algunos de sus componentes.

Varias regiones del mundo están afectadas por vertederos de basura tecnológica procedente de Europa y otros países desarrollados. Muchos de estos residuos electrónicos (ordenadores, móviles, televisores, etc.) se envían ilegalmente a países con menos controles ambientales



Agbogbloshie (Ghana, África)

Uno de los mayores vertederos de basura electrónica del mundo. Allí llegan miles de toneladas de residuos electrónicos procedentes de Europa y otros países. Muchas personas, incluso niños, queman cables y aparatos para recuperar metales como cobre o aluminio.

Guiyu (China, Asia)

Uno de los mayores centros de reciclaje informal de basura electrónica del mundo. Miles de trabajadores desmontaban aparatos electrónicos para extraer metales valiosos. La zona sufrió graves problemas de contaminación del suelo y del agua

Existen otros muchos países afectados en el mundo como Nigeria, India, Bangladesh, Pakistán o Indonesia

El caso de Agbogbloshie muestra claramente las consecuencias ambientales y sociales de la basura tecnológica

Agbogbloshie en Accra (Ghana) es un basurero donde se ha detectado contaminación por plomo, cadmio y otros metales que al superar los niveles libres de riesgo provocando un efecto perjudicial para la salud humana y el medio ambiente.



A la zona en cuestión llegan a parar miles de toneladas de residuos tóxicos. Pues Ghana importa cada año unas 215.000 toneladas de residuos tecnológicos, principalmente desde Europa del Este. De esta cantidad, la mitad puede ser reutilizada inmediatamente, o reparada y vendida; pero el resto del material es "reciclado" de forma incorrecta, contaminando la tierra y perjudicando la salud humana.



El caso de Agbogbloshie muestra que la basura tecnológica es un problema global: los dispositivos que usamos en unos países pueden terminar afectando al medio ambiente y a las personas en otros lugares del mundo.

Esto se traduce en lugares llenos de chatarra, fogatas y humo; donde trabajan jóvenes de familias pobres, y que dependen de lo que obtengan en este basurero, muchas veces en beneficio de las mismas corporaciones que han dejado a adrede ese montaña de basura, poniendo en riesgo la vida.



La basura tecnológica es un problema cada vez más presente en nuestra vida cotidiana. Cada año utilizamos más dispositivos electrónicos y muchos de ellos terminan desechándose en poco tiempo.

No pienses que el problema sea acaba cuando te desaces de tu dispositivo pues estos generan una gran cantidad de residuos que, si no se manejan correctamente, pueden contaminar el suelo, el agua y afectar la salud de las personas.

Acciones sencillas como reparar dispositivos, reutilizarlos por más tiempo o llevarlos a centros de reciclaje pueden marcar una gran diferencia. Los jóvenes también tenemos un papel importante, ya que nuestras decisiones de consumo y nuestras acciones pueden contribuir a reducir este problema.



MODA RECICLADA

¿Que es?

Como los términos pueden dar lugar a confusión, algunos especialistas del textil diferencian “moda sostenible” de “moda reciclada”, si bien una puede abarcar a la otra. La “moda sostenible”, incluiría, por ejemplo, una prenda fabricada a partir de algodón ecológico, con una huella hídrica reducida (acreditada) y tinta ecológica. La “moda reciclada”, en cambio, se refiere a todas aquellas prendas que se hicieron a partir de materiales de desecho, aprovechando los residuos como recurso y contribuyendo a limpiar los ecosistemas terrestres y marinos. Ésta, sin embargo, no necesariamente tiene que ser sostenible



Problema ambiental de la industria textil



La moda rápida ha incrementado la producción y el desecho de ropa. Este modelo de consumo afecta significativamente el medio ambiente. La Unión Europea (UE) busca reducir los residuos textiles, prolongar la vida útil de los productos y aumentar el reciclaje como parte de su plan para una economía circular en 2050.

La producción textil consume grandes cantidades de agua y tierra. Para fabricar una camiseta de algodón, se necesitan aproximadamente 2,700 litros de agua. En 2020, el sector textil fue la tercera mayor fuente de degradación del agua y el suelo, requiriendo un promedio de 9 metros cúbicos de agua y 400 metros cuadrados de tierra por ciudadano de la UE. Además contamina el agua, emite gases de efecto invernadero y los residuos textiles en vertederos.

Webgráficas

<https://reducereutilizarecicla.org/moda-reciclada-en-espana/>

<https://internacional.camaravalencia.com/servicios/noticias/noticia-jun24/>

<https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20251222PHT32291/20251222PHT32291-cl.png>

Inteligencia artificial aplicada a la clasificación de residuos textiles

El sector textil es altamente contaminante y genera grandes cantidades de residuos. El principal problema es clasificar la ropa usada, que es muy variada, proceso que antes se hacía manualmente con lentitud, alto coste y poca precisión.

Actualmente, tecnologías como la inteligencia artificial, la visión artificial y la robótica permiten automatizar esta tarea. Estas herramientas identifican colores, estampados, desgaste y composición de las fibras para decidir si una prenda debe reutilizarse, reciclarse o descartarse. Además, la automatización y la trazabilidad digital mejoran la eficiencia del proceso.

En conjunto, estas innovaciones reducen costes, aumentan la reutilización y disminuyen el impacto ambiental, impulsando una moda más sostenible.



Mitos sobre la moda reciclada

El texto cuestiona la visión optimista del reciclaje textil y sostiene que su eficacia real es mucho menor de lo que se suele creer. Señala que existen varios mitos que distorsionan la percepción pública.

Primero, aclara que “reciclado” no significa necesariamente “reciclable”, ya que muchas prendas hechas con materiales reciclados no pueden volver a reciclarse por su composición o tratamientos. Segundo, desmiente la idea de que la ropa usada se convierte en nuevas prendas, cuando en realidad gran parte acaba en vertederos, se exporta o se transforma en materiales de menor valor. Tercero, explica que la recogida selectiva no garantiza el reciclaje, debido a problemas técnicos, falta de infraestructuras y dificultades en la clasificación.

También critica las etiquetas “eco”, que a menudo carecen de control y pueden encubrir prácticas de greenwashing. Finalmente, afirma que el reciclaje no es la solución definitiva si no se reduce la sobreproducción y el consumo, defendiendo cambios estructurales como el diseño circular, la durabilidad y una mayor responsabilidad del sistema.

<https://interreg-sudoe.eu/noticia-proyecto/fashion-forward-nuevas-tecnologias-e-inteligencia-artificial-aplicadas-al-triaje-de-ropa-para-reciclaje/>

https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSoJnBZW-HKH_fjqu56bNs-FbDt9fnNH_zy7g&s

<https://infibrity.com/es/las-5-mentiras-mas-comunes-sobre-la-sostenibilidad-y-el-reciclaje-textil/>

EFECTO DE LA CONTAMINACIÓN EN EL PELIGRO Y LA EXTINCIÓN DE ESPECIES



En el pasado, los animales desaparecían por causas naturales, pero hoy la actividad humana ha acelerado drásticamente la extinción de especies. La destrucción de hábitats, el cambio climático, la caza furtiva, el comercio ilegal, la contaminación y la introducción de especies invasoras están reduciendo la biodiversidad a nivel mundial. Esta pérdida no solo afecta a los ecosistemas, sino también a los seres humanos, ya que altera el equilibrio natural y los servicios ecológicos. Por ello, proteger a las especies en peligro es una prioridad urgente en las políticas ambientales.

UICN

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es la red ambiental más grande y diversa del mundo, fundada en 1948. Funciona como una unión de miembros que incluye gobiernos y organizaciones de la sociedad civil, dedicada a influir, alentar y ayudar a las sociedades de todo el mundo a conservar la integridad y diversidad de la naturaleza. Su trabajo se basa en la ciencia para asegurar que el uso de los recursos naturales sea equitativo y sostenible. Esta página a su vez aborda la fauna de todo el mundo.

NIVELES CATEGÓRICOS DE PELIGRO EN LA UICN:

- **En Peligro Crítico (CR):** Riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En Peligro (EN):** Alto riesgo de extinción en estado silvestre.
- **Casi Amenazado (NT):** Próximo a calificar como amenazado en un futuro próximo.



- Malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*): logra sobrevivir gracias al uso de aguas tratadas, como en Alcázar de San Juan y la Laguna de Navaseca (Daimiel).
- Garza imperial y Garza cangrejera
- Carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*)

- Cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*):
- Aves Esteparias (Contaminación por Agroquímicos)
- Avutarda (*Otis tarda*)
- Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

EXPLORANDO EL MUNDO...



EN PELIGRO CRÍTICO (CR)

Marmaronetta angustirostris



Pinna nobilis



Mustela lutreola



CASI AMENAZADO (NT)

Pachnodus silhouettanus



Maned Wolf



Ectophylla alba



EN PELIGRO (EN)

Claussenia hispanica



Merodon naxius



Sagalla Caecilian



WEBGRAFÍA

- <https://www.iucnredlist.org/es>
- <https://www.lineaverdeponferrada.org/lv/noticiasDestacadas.asp?noticia=37945>

COLMENAS INTELIGENTES:



CÓMO LA TECNOLOGÍA ESTÁ REVOLUCIONANDO LA APICULTURA



- La apicultura inteligente es la evolución moderna de la apicultura tradicional, ya que integra tecnologías avanzadas y herramientas digitales para mejorar la eficiencia, sostenibilidad y productividad de las colmenas.
- Se utiliza colmenas inteligentes equipadas con sensores y dispositivos IoT que recopilan datos como temperatura, humedad, peso, concentración de gases y niveles de actividad de las abejas. Esta información se procesa en plataformas digitales, permitiendo a los apicultores monitorear en tiempo real la salud de las colonias y las condiciones ambientales, y actuar rápidamente cuando sea necesario.
- Gracias a estas soluciones, se optimiza la producción de miel, se reducen los riesgos de enfermedades y depredadores, y se contribuye a la protección de las abejas, fundamentales para la biodiversidad y la seguridad alimentaria mundial.

SENSORES Y MONITORACIÓN REMOTA

- La revolución tecnológica en la apicultura ha incorporado sensores y sistemas de monitoreo remoto que permiten una gestión más eficiente y sostenible de las colmenas.
- Las colmenas inteligentes miden en tiempo real temperatura, humedad, peso (relacionado con la producción de néctar y miel), niveles de ruido y actividad, concentración de gases (como CO_2 y O_2) y presencia de contaminantes.
- El monitoreo remoto genera alertas ante anomalías, como falta de alimento o problemas ambientales, reduciendo inspecciones manuales y el estrés de las abejas. Además, los datos pueden compartirse con instituciones científicas y servicios meteorológicos para detectar riesgos regionales y mejorar las prácticas apícolas de forma colaborativa.



CRISIS DE LAS ABEJAS Y LA NECESIDAD DE LA INNOVACIÓN



- Las abejas melíferas polinizan el 70% de las plantas y sostienen el 30% de los alimentos del mundo, pero sus colonias han disminuido entre un 50% y un 80% en algunas regiones.
- Las causas principales son el cambio climático, los pesticidas, los parásitos y enfermedades, y la posible interferencia de la radiación electromagnética.
- Desde 1901, Maurice Maeterlinck ya destacaba su importancia en la vida de las abejas, y más tarde se popularizó una advertencia atribuida a Albert Einstein sobre el futuro sin abejas. Hoy contamos con tecnología para actuar de forma preventiva y protegerlas.





SOSTENIBILIDAD Y FUTURO DE LA APICULTURA TECNOLÓGICA



En Alemania, el emprendedor Nickel desarrolló un sistema capaz de medir la cantidad de néctar recolectado y alertar al apicultor cuando es necesario reforzar la alimentación antes del invierno.

El modelo evolucionó que permite supervisar colmenas a distancia y enviar alertas a móviles o computadoras ante problemas como: falta de alimento, daños estructurales, mala ubicación productiva, migración de las abejas.

La comunidad científica alemana ha mostrado interés por su potencial para integrar datos IoT con análisis meteorológicos.

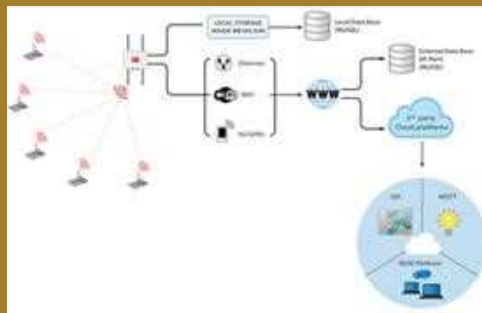
PROYECTO UNIVERSITARIO 2B OR!(2B)

El proyecto 2B OR!(2B), desarrollado en la University College Cork, incorporó sensores inteligentes en colmenas para monitoreo en tiempo real.

Utilizando tecnología de Libelium (Wasp mote y Plug & Sense!), el sistema mide:

- CO, CO₂ y O₂
- Temperatura y humedad
- Contaminantes (NO₂, NH₃)
- Polvo en suspensión

Con energía solar y bajo consumo, los sensores funcionan durante años sin afectar la actividad de las abejas.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANÁLISIS DE DATOS

La inteligencia artificial (IA) está transformando el análisis de datos. El análisis avanzado de los datos recogidos por sensores puede ayudar a:

- Big Data
- Analítica predictiva
- Computación en la nube
- Sistemas de alertas inteligentes

Los apicultores pueden detectar patrones anómalos, predecir la migración de las abejas y optimizar la ubicación de colmenas y maximizar la producción de miel.



SOSTENIBILIDAD Y FUTURO DE LA APICULTURA TECNOLÓGICA

La sostenibilidad es un eje central en el desarrollo de colmenas inteligentes. Muchos sistemas integran:

- Energía solar
- Sensores de bajo impacto
- Automatización que reduce la intervención humana
- Herramientas ecológicas complementarias

La digitalización de los procesos agroalimentarios posiciona a la apicultura como un sector estratégico dentro de la sostenibilidad global. Tecnologías disruptivas como IoT, Inteligencia Artificial, Analítica y Big Data no solo optimizan la producción de miel, sino que también contribuyen a mejorar la gestión de recursos, reducir desperdicio y mejorar la seguridad alimentaria.



APLICACIONES DIGITALES Y PLATAFORMAS EN LA NUBE

Actualmente existen numerosas aplicaciones y plataformas digitales que permiten:

- Visualizar datos en tiempo real desde dispositivos móviles.
- Integrar información en sistemas de información geográfica (SIG).
- Construir bases de datos para investigación científica.
- Compartir buenas prácticas entre apicultores.

Las redes inalámbricas de sensores (WSN) combinan alta conectividad, bajo consumo energético e interoperabilidad con sistemas externos, facilitando la digitalización integral de la producción apícola.



MATERIALES DEL FUTURO



Perovskita de nanopuntos



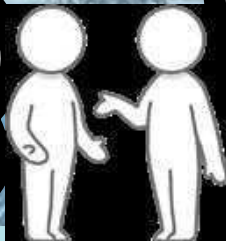
¿QUÉ ES LA PEROVSKITA?

Material de estructura cristalina que ha revolucionado la energía solar fotovoltaica por su gran eficiencia.

Investigadores en IMDEA Nanociencia han desarrollado una célula solar de perovskita con una eficiencia certificada del 25,2%, muy próxima al récord mundial de 26.7%.



Se ha logrado crear un panel solar de 5 cm de lado con este material que conserva una alta eficiencia (22.1%) y muestra una extraordinaria estabilidad



Las perovskitas (Gustav Rose, 1839 montes Urales) está compuesto por carbonato de calcio, oxígeno, titanio y estroncio.

Otro aspecto clave es la estabilidad. Los dispositivos desarrollados con este nuevo material han demostrado resistir más de 1100 horas de funcionamiento bajo iluminación sin degradarse, y conservar un 95% de su eficiencia tras 3600 horas en condiciones exigentes (protocolo ISOS-D-1).

Materiales autoensamblados

Los materiales autoensamblados son estructuras ordenadas que se forman espontáneamente a partir de componentes más pequeños (moléculas, nanopartículas) mediante interacciones no covalentes.

Estos materiales permiten la creación espontánea de estructuras complejas a nanoescala, Tienen múltiples aplicaciones.

BIOMEDICINA Y SALUD.

Permiten la administración de fármacos dirigida, Se usan en la ingeniería de tejidos o en implantes.

NANOTECNOLOGÍA Y ELECTRÓNICA

Desarrollo de dispositivos y sensores y baterías más eficientes.

MATERIALES AVANZADOS

Capaces de autorrepararse y programables para responder a condiciones del entorno específicas.

Metamateriales

Son materiales inteligentes de origen artificial que presentan una amplia gama de propiedades. Han sido diseñados para manipular ondas (luz, sonido, electromagnéticas) de formas imposibles en la naturaleza.

¿Cuál es su propósito?

Son cruciales para desarrollar capas de invisibilidad, superlentes, antenas avanzadas y blindaje acústico o sísmico.



¿TE GUSTARÍA VOLVERTE INVISIBLE?



Por ahora existe ropa invisible, y aunque se vea una cierta distorsión a través de las prendas el objeto recubierto sigue presentando un alto grado de invisibilidad. Esta propiedad es usado mayoritariamente en el ámbito militar.



Se estudian para revolucionar áreas como la medicina, la aeronáutica, la seguridad y la electrónica.

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- <https://azulambientalistas.wordpress.com/enlaces/ecopersonalidades/masanobu-fukuoka/>
- <https://youtu.be/yRQOT3svIW4>
- <https://www.fao.org/sustainable-forest-management-toolbox/modules/forest-restoration/es>
- https://www.parsemains.com/es/bomba-de-semillas/la-bombe-a-graines-semez-la-vie/#elementor-toc_heading-anchor-3
- <https://recicladoslaltrinchera.com/contaminacion-del-suelo/#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20suelo%20es,indirecta%20de%20los%20seres%20humanos>
- <https://www.ispch.gob.cl/ambientes-y-alimentos/subdepartamento-del-ambiente/suelos/#:~:text=Entre%20los%20principales%20contaminantes%20del,la%20tala%20excesiva%20de%20%C3%A1rboles>
- <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contaminacion-del-suelo-causas-efectos-soluciones>
- <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/who-global-air-quality-guidelines>
- <https://www.energiaysociedad.es/boletin/la-contaminacion-del-aire-es-responsable-de-65-millones-de-muertes-prematuras-anuales/>
- <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- <https://www.uab.cat/>
- AGENTEINBOUND. (n.d.). Radiotrazadores: qué son, cómo se producen y para qué sirven. UNIA. Retrieved February 18, 2026, from <https://www.unia.es/vida-universitaria/blog/radiotrazadores-que-son-como-se-producen-y-para-que-sirven>
- Energía Nuclear. (s/f). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Recuperado el 15 de enero de 2026, de <https://www.miteco.gob.es/es/energia/nuclear.html>
- Fusión nuclear - CSN. (s/f). CSN.es. Recuperado el 15 de enero de 2026, de <https://www.csn.es/fusion-nuclear>
- Enula, P. P. (2022, August 4). Cuatro maneras en que la ciencia nuclear contribuye a preservar el medio ambiente. Enula.org - Energía Nuclear Latinoamericana. <https://enula.org/2022/08/cuatro-maneras-en-que-la-ciencia-nuclear-contribuye-a-preservar-el-medio-ambiente/>
- H-tecnología. (2019, December 15). ¿Que es la Medicina Nuclear? - Hospital Universitario Virgen del Rocío. Hospital Universitario Virgen del Rocío. <https://hospitalvirocio.es/pildoras/que-es-la-medicina-nuclear/>
- International Atomic Energy Agency. (2025, noviembre 5). ¿Qué es la energía nuclear? La ciencia de la energía nucleoelectrica. IAEA. <https://www.iaea.org/es/newscenter/news/que-es-la-energia-nuclear-la-ciencia-de-la-energia-nucleoelectrica>
- Medicina nuclear. (s/f). National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Recuperado el 3 de marzo de 2026, de <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/medicina-nuclear>
- Medicina Nuclear: del diagnóstico precoz al tratamiento efectivo. (2025, julio 8). Quirónsalud. <https://www.quironsalud.com/es/comunicacion/contenidos-salud/medicina-nuclear-diagnostico-precoz-tratamiento-efectivo>
- Radiological Society of North America (RSNA), & American College of Radiology (ACR). (n.d.). Medicina nuclear general. Radiologyinfo.org. Retrieved February 18, 2026, from <https://www.radiologyinfo.org/es/info/gennuclear>
- Terapia de medicina nuclear. (n.d.). Mayo Clinic. Retrieved February 18, 2026, from <https://www.mayoclinic.org/es/departments-centers/nuclear-medicine-therapy/sections/about-nuclear-medicine-therapy/gnc-20489020>
- (S/f). Foronuclear.org. Recuperado el 3 de marzo de 2026, de <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-fusion-nuclear/cuales-son-las-ventajas-y-desventajas-de-la-fision-y-fusion-nuclear/>
- <https://www.nanociencia.imdea.org/es/imdea-nanociencia/noticias/item/extraordinary-progress-in-durability-and-solar-energy-conversion-with-perovskites>
- <https://principia.io/2025/04/03/autoensamblaje-de-materiales-escala-nanometrica.ljlxMDAI/>
- <https://atriainnovation.com/blog/metamateriales-propiedades-beneficios-utilidades/>
- <https://cuervaenergia.com/es/comunidad/sostenibilidad/que-son-perovskitas/>
- <https://www.energynews.es/celulas-tandem-perovskita-silicio-eficiencia-record-del-3485-acerca-la-nueva-era-fotovoltaica/>
- <https://reducereutilizarecicla.org/moda-reciclada-en-espana/>
- <https://internacional.camaravalencia.com/servicios/noticias/noticia-jun24/>
- <https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20251222PHT32291/20251222PHT32291-cl.png>
- <https://www.iucnredlist.org/es>



ConCiencia **Ambiental**

Autores/editores:

Héctor Aguilar Díaz.

David Sebastián Arciniega Castillo

Lucía Ballesteros López

Soukaina Benaissa Boulbres

Lucía Garrido Mota

Mario Emiliano Martínez Martínez

Esther Martínez Navas

Jimena Montalvo Escudero

Vanesa Pinedo Fernández

Natalia Valbuena Garrido

Paula Verdugo Quintanar

Qian Le Wei

Director/a editorial:

Raquel Pérez Lavado