



# La Costra Biológica del Suelo (CBS) como nuevo ecosistema



Bibliografía

Celia Visa García.

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

## Introducción

La Costra Biológica del Suelo (CBS), es una comunidad biótica formada por la íntima asociación entre partículas de suelo, cianobacterias, algas, hongos, líquenes, hepáticas y briófitos, conocida internacionalmente como "biocrust".

- ❖ Ampliamente distribuida en muchos tipos de suelo aunque es más frecuente en zonas áridas, semiáridas, alpinas y polares.
- ❖ Se desarrolla en espacios en los que no hay plantas vasculares perennes.
- ❖ Favorece el crecimiento de plantas vasculares, ya que influye en su establecimiento, contenido nutricional y estado hídrico.
- ❖ Representa un importante aporte de carbono (C) y nitrógeno (N) al suelo.
- ❖ Incrementa la estabilidad del suelo:
  - Favorece la agregación y cohesión de partículas de suelo -> Modula la infiltración de agua.
  - Protege al suelo frente a la acción erosiva de la lluvia y el viento.

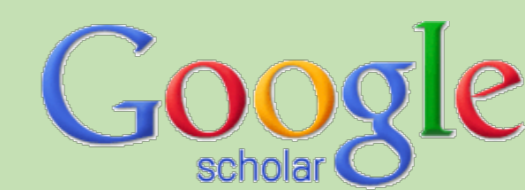


Costra Biológica en el desierto de Utah, USA

## Objetivos

1. Aportar una visión y conocimiento global de la Costra Biológica del Suelo (CBS).
2. Conocer qué organismos la componen, comportamiento fisiológico y contribución a los ciclos del Carbono (C) y Nitrógeno (N), así como su papel en la fijación del CO<sub>2</sub>.
3. Conocer las aplicaciones de la CBS en la estabilidad del suelo.

## Metodología



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## Resultados y Discusión

En función de la composición de la CBS, distinguimos:

- CBS de cianobacterias: soportan condiciones extremas de T<sup>a</sup> y humedad.
- CBS de algas verdes: protegen al suelo de la erosión en zonas de dunas.
- CBS de musgos: en microambientes más húmedos.
- CBS de líquenes: su distribución está condicionada por factores climáticos.

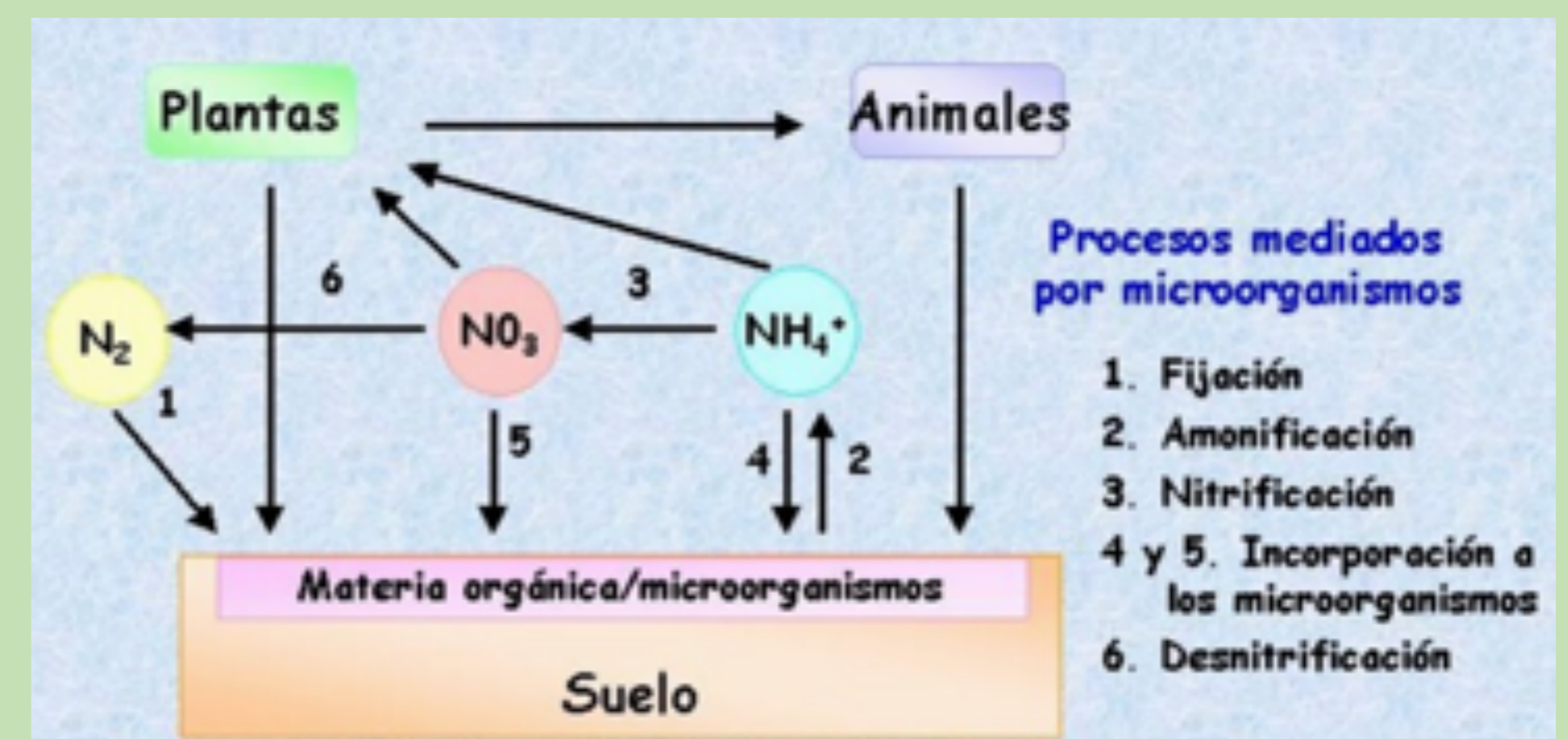


- Zonas Áridas → Europa: Almería.  
África: desierto de Namibia.  
América: Utah, California.  
Asia (meseta de Loess, China).
- Zonas Alpinas → Región de Hochohor (Grossglockner, Austria).
- Zonas Polares → Tundra ártica (Antártida).

## COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO

Aporte en la fijación de Nitrógeno:

- En los ecosistemas áridos y semiáridos:
  - Hay bajas concentraciones de Nitrógeno.
  - Las plantas vasculares no pueden captar el N atmosférico debido a su baja disponibilidad.
  - Los líquenes y cianobacterias de la CBS se encargan de fijar el N atmosférico y reducirlo a amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).
  - La fijación de N por parte de la CBS es altamente dependiente de la humedad, T<sup>a</sup>, luz y composición de la CBS.
  - La CBS se comporta como un puente entre la atmósfera y los parches de vegetación en la transformación del N, siendo una interfase entre la atmósfera y el suelo.



Importancia en los flujos de Carbono

- El suelo es el principal almacén de carbono.
- Las especies vegetales actúan como "hotspots" de conservación y transformación del COS (carbono orgánico del suelo).
- La CBS controla la acumulación de COS debido a su rápida respuesta a la humedad, lo que potencia los flujos de C y la transformación de nutrientes del suelo.
- La CBS juega un papel clave en el ciclo del C de ecosistemas áridos y semiáridos.
- La humedad favorece la toma de CO<sub>2</sub> atmosférico por parte de las cianobacterias de la CBS.
- La CBS fija el C atmosférico a través de la fotosíntesis y posteriormente lo libera al suelo por procesos de lixiviación y descomposición.

## INGENIERÍA DEL PAISAJE. RESTAURACIÓN DE SUELOS

- La CBS juega un papel muy importante en la funcionalidad del Suelo:
- Agrega y adhiere partículas finas del suelo, de tal forma que estabiliza la superficie del suelo.
  - Proporciona protección al suelo frente a agentes erosivos como el agua y el viento.
  - Reduce la degradación del suelo y el avance progresivo de la desertificación. -> Se utiliza como bioindicador en los procesos de desertificación.
  - Construye una base inicial para la colonización de los microorganismos e influye en su abundancia y actividad.
  - Ayuda a que algunas funciones de los ecosistemas resistan al cambio climático -> Modula la respuesta del C y N al cambio climático.
  - El aumento de la aridez, incrementa la dependencia de los ecosistemas por la CBS para mantener la multifuncionalidad del suelo.
  - En los ecosistemas áridos y semiáridos, la convivencia entre zonas con CBS y zonas con plantas vasculares, resulta beneficiosa para las plantas.
    - Se produce una dinámica **fuentes-sumidero**: Cuando se producen precipitaciones, la CBS produce poca infiltración y alta escorrentía -> Redistribución del agua a zonas con vegetación (acumulación).

## Conclusiones. Gran futuro

1. La CBS se presenta como un sistema modelo idóneo para ampliar el conocimiento acerca de la relación biodiversidad-funcionamiento del ecosistema.
2. Facilidad de manipulación en experimentos y estudios observacionales, ayuda a conocer mejor su papel y funcionamiento en el ecosistema respecto al agua, biodiversidad, estabilidad, ciclos del C y N, fotosíntesis, etc.
3. Los resultados de los estudios dependen en gran medida de la composición de la CBS.
4. Gracias a los estudios a macroescala, en los próximos años se irán obteniendo resultados que ayuden a conocer mejor el comportamiento e influencia de la CBS en el medio ambiente.

## Bibliografía

Blaire, Steven, Lionard, Marie, Kuske, Cheryl R., Warwick, F. Vincent. (2013). High Bacterial Diversity of Biological Soil Crusts in Water Tracks over Permafrost in the High Arctic Polar Desert. **Castillo-Monroy, Andrea P., Maestre, Fernando T.** (2011). Tesis Doctoral: La costra biológica del suelo- Avances recientes en el conocimiento de su estructura y función ecológica. **Darby, Brian J., Neher, Deborah A., Belnap, Jayne.** (2009). Impact of biological soil crusts and desert plants on soil microfaunal community composition. **Delgado-Baquerizo, M., Maestre, Fernando T., Eldridge, David J., Bowker, Matthew A., Ochoa, Victoria, Gozalo, Beatriz, Berdugo, Miguel, Val, James and Singh, Brajesh K.** (2016). Biocrust-forming mosses mitigate the negative impacts of increasing aridity on ecosystem multifunctionality in drylands. **Labappour, A.** (2016). Potentials of the microalgae inoculant in restoration of biological soil crusts to combat desertification. **Lafuente García-Ubero, Angela.** (2019). Tesis Doctoral: Impactos del cambio global en el intercambio de gases suelo-atmósfera y propiedades microbianas en ecosistemas áridos a distintas escalas espaciales. **Rivera Aguilar, Victor, Manuell Cacheux, Irma.** (2004). Las costras biológicas del suelo y las zonas áridas. **Reprecht, Ulrike, Brunauer, Georg, Türk, Roman.** (2014). High photobiont diversity in the common European soil crust lichen *Psora decipiens*. **Sancho, Leopoldo G., Belnap, J., Colesie, C., Raggio, J., and Weber B.** (2016). BIOCRUST Chapter15, Carbon Budgets of Biological Soil Crusts at Micro-, Meso-, and Global Scales. **Zheng, Lingjuan, Peer, Thomas.** (2017). Disturbance and recovery of Biological Soil Crusts (BSCs) in the high alpine region of the Hochohor (Grossglockner, Austria).