



NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS EN LA RESTAURACIÓN DE EXPLORACIONES MINERAS

(2ª EDICIÓN)

24, 25, 26 y 27 de Noviembre de 2020



Procesos ecológicos y restauración de la cubierta vegetal en restauración minera.

- NOMBRE PONENTE: **Jaume Tormo**
- FECHA PONENCIA: **25/11/2020**



Universidad
Zaragoza

Socios Life Tecmine



SIBELCO



SIBELCO

Patrocinan



LafargeHolcim



SER SOCIETY FOR
ECOLOGICAL
RESTORATION

Colaboran



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
TÉCNICOS Y GRADOS EN MINAS
Y ENERGÍA DEL ESTE-SUR



Colegio Oficial de
Ingenieros de Montes



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID



GENERALITAT
VALENCIANA

Conselleria d'Agricultura,
Medi Ambient, Canvi Climàtic
i Desenvolupament Rural



CEAM
FUNDACION
CENTRO DE ESTUDIOS
AMBIENTALES DEL
MEDITERRANEO



Consejo Superior de Colegios
de Ingenieros de Minas



ReVi
Restauraciones
y viveros sl.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS
DE LEVANTE



mármol
de alicante

ASOCIACIÓN DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

¿Por qué es importante la ecología para restaurar?

- Ecología, no ecologismo.
- Ciencia que estudia la distribución y abundancia de los organismos y sus relaciones entre ellos y con el medio.
- Ecosistema – Organismos + medio físico

¿Por qué es importante la ecología para restaurar?

- ¿Reconstruir el ecosistema?
- Arreglamos el medio físico
 - Enmiendas, relieve, tierra vegetal...
- Ponemos los seres vivos
 - Plantamos, sembramos, introducimos fauna...
- Tenemos un ecosistema.
 - Hacemos el puzle y nos sale la imagen y ya está.
 - ¿Sí? ¿No?

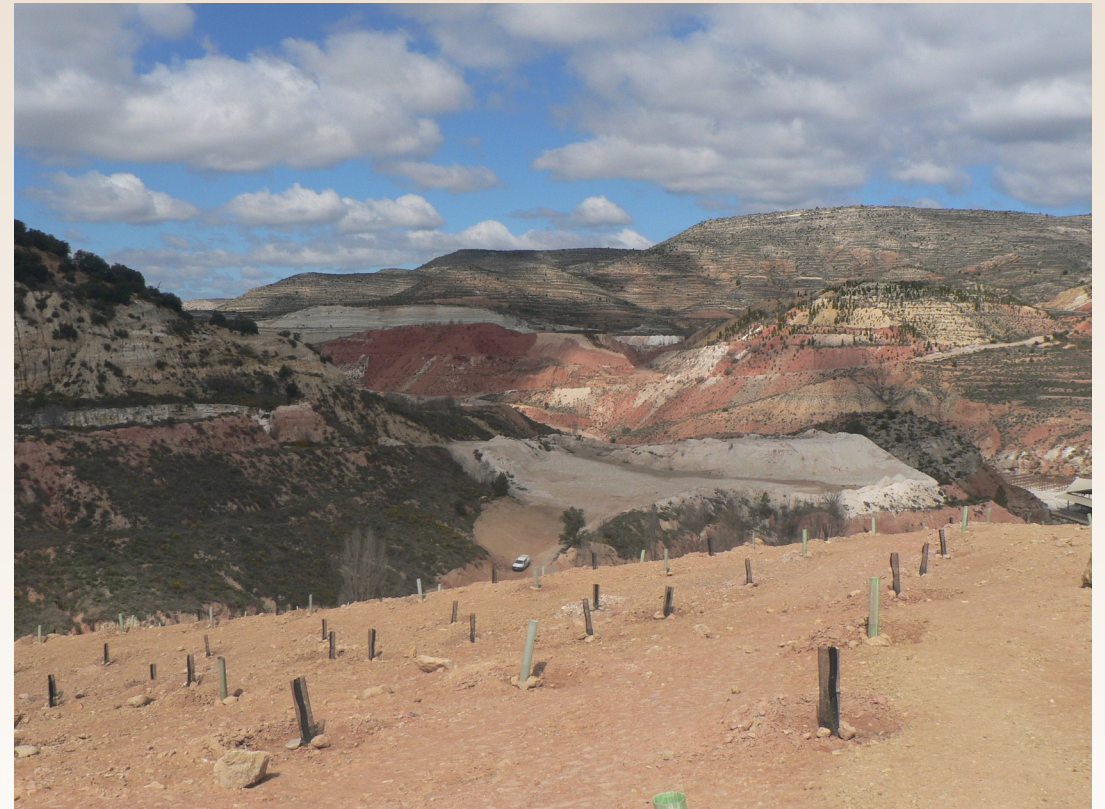


¿Por qué es importante la ecología para restaurar?

- Pero tenemos muchas más piezas de las que necesitamos.
- Un ecosistema es más que un puzle... es dinámico.
 - Las piezas cambian (su forma, su número...)
 - Las piezas interactúan
- En realidad el puzle se monta solo, solo necesita que ayudemos.
- Restaurar no es reconstruir es **volver a poner en marcha**.
 - Poner gasolina al coche.
 - Quitar esa piedra que impide que se muevan los engranajes.
 - Poner esos engranajes que faltan...

¿Por qué es importante la ecología para restaurar?

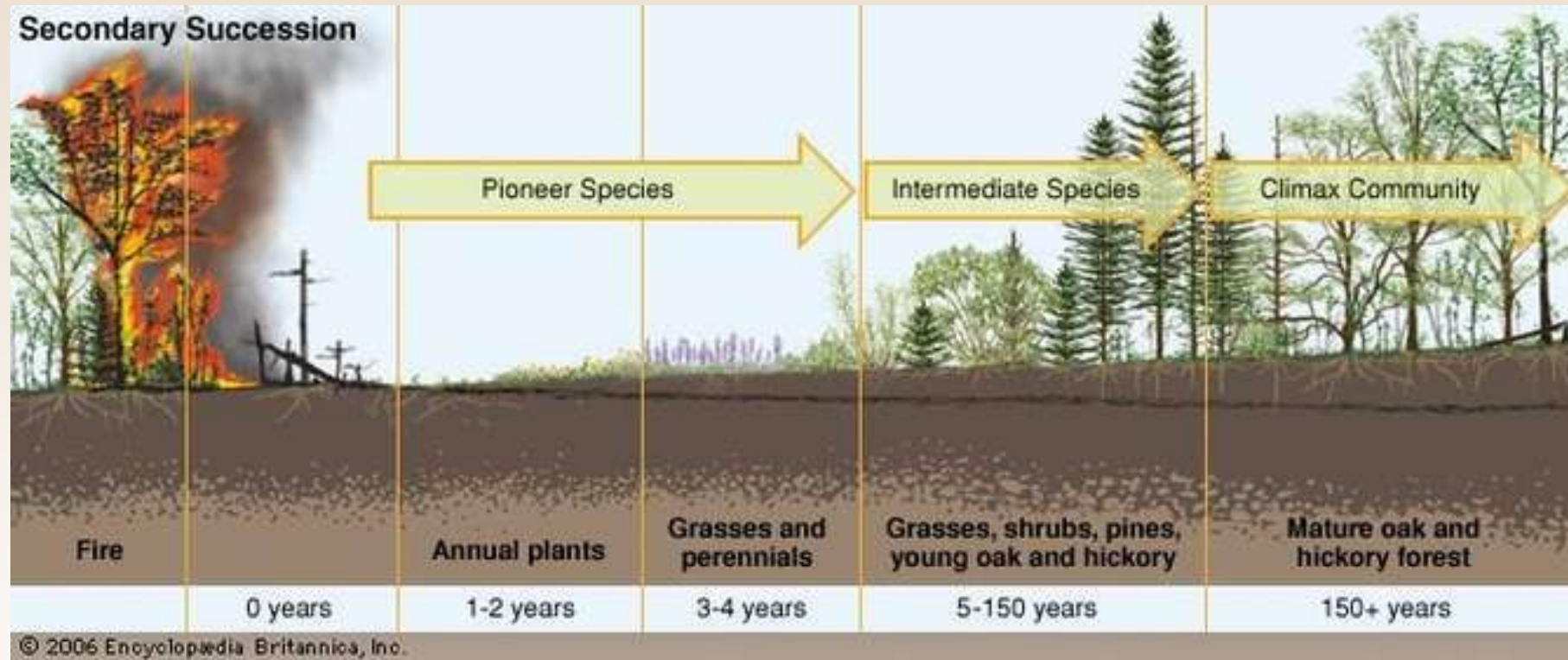
- El modelo Berma-Talud no funciona.
 - Erosión.
 - Falta de colonización espontánea.
- Pues modelamos el relieve y eliminamos la erosión que impedía que el ecosistema funcionara solo ¿Sí?
- Vamos mejorando.



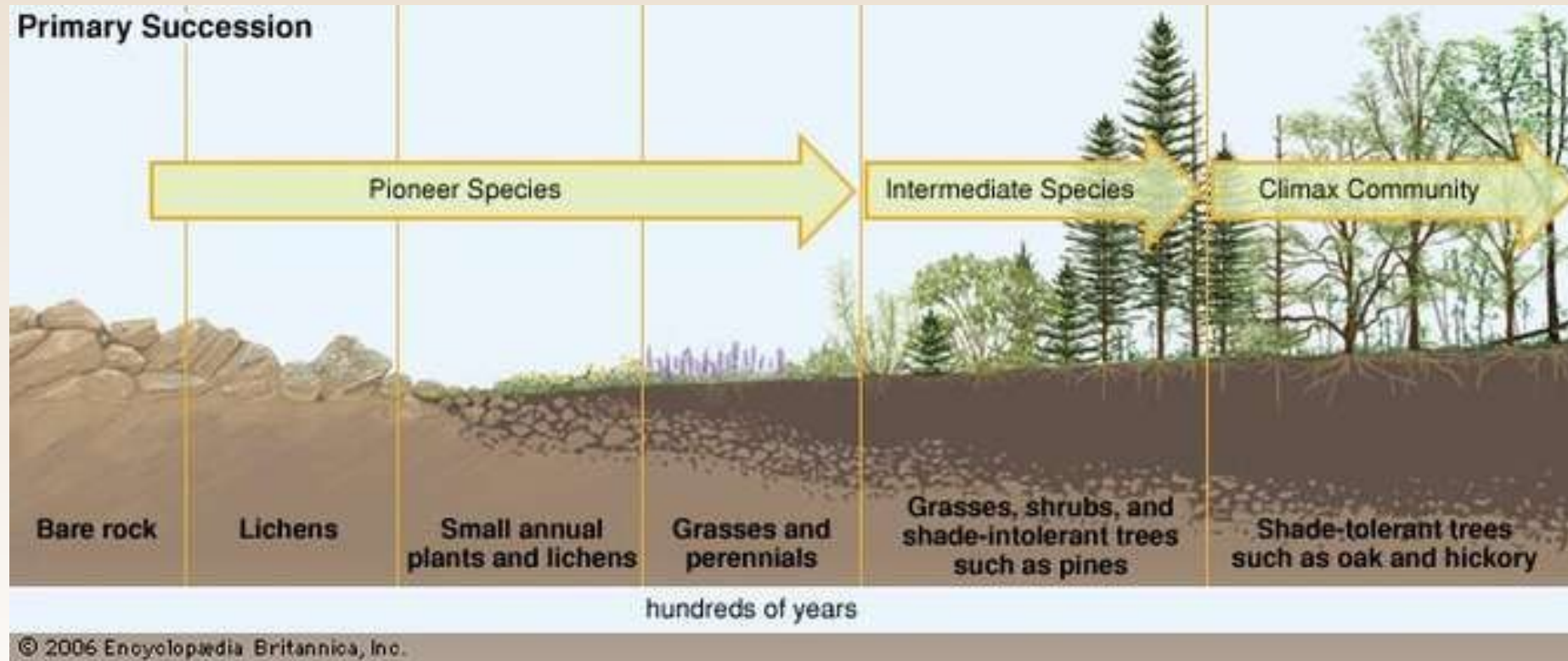
¿Por qué es importante la ecología para restaurar?

- La idea es que funcione la sucesión ecológica.
- Pero... ¿Qué significa eso?

¿Por qué es importante la ecología para restaurar?

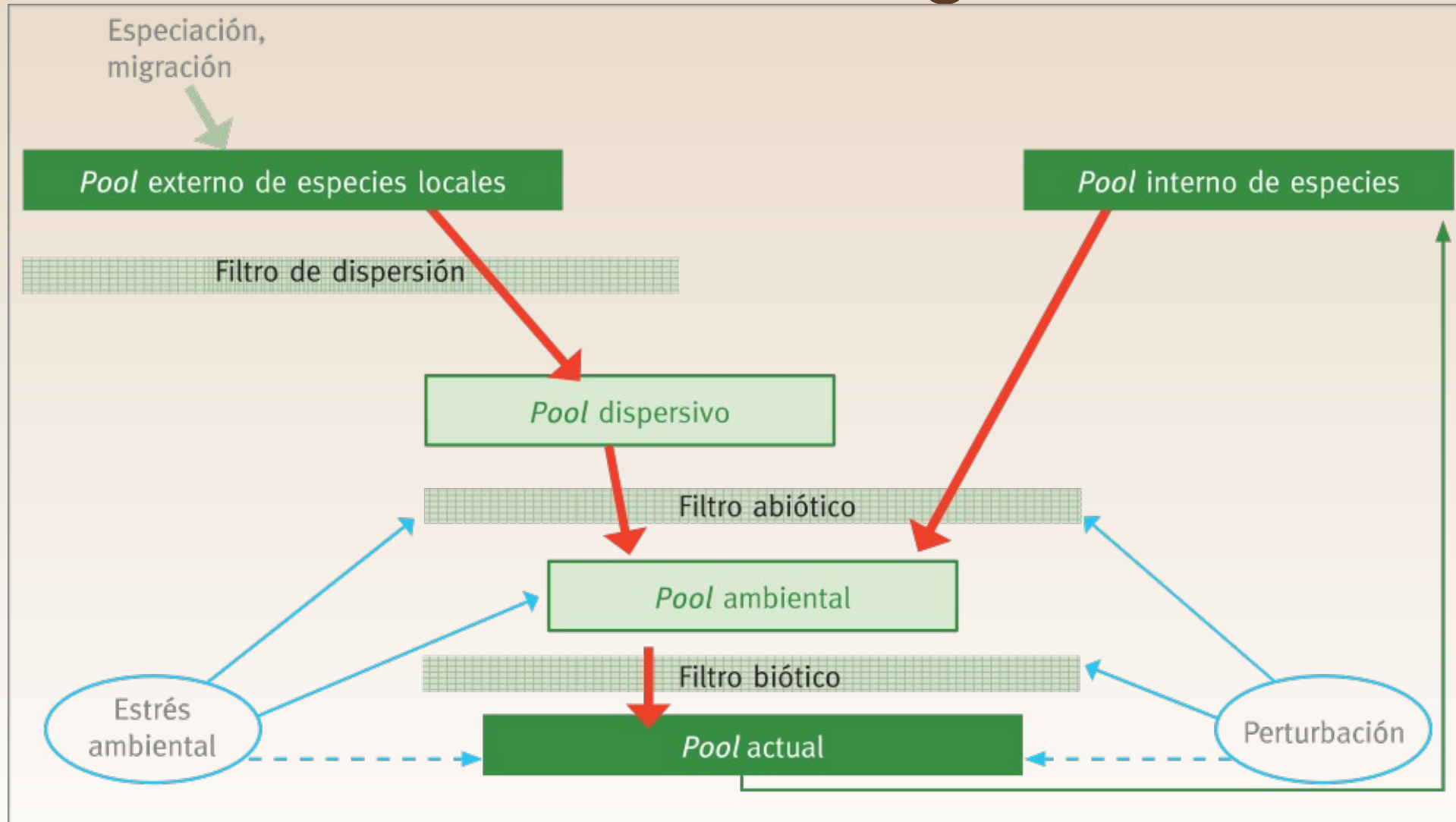


¿Por qué es importante la ecología para restaurar?

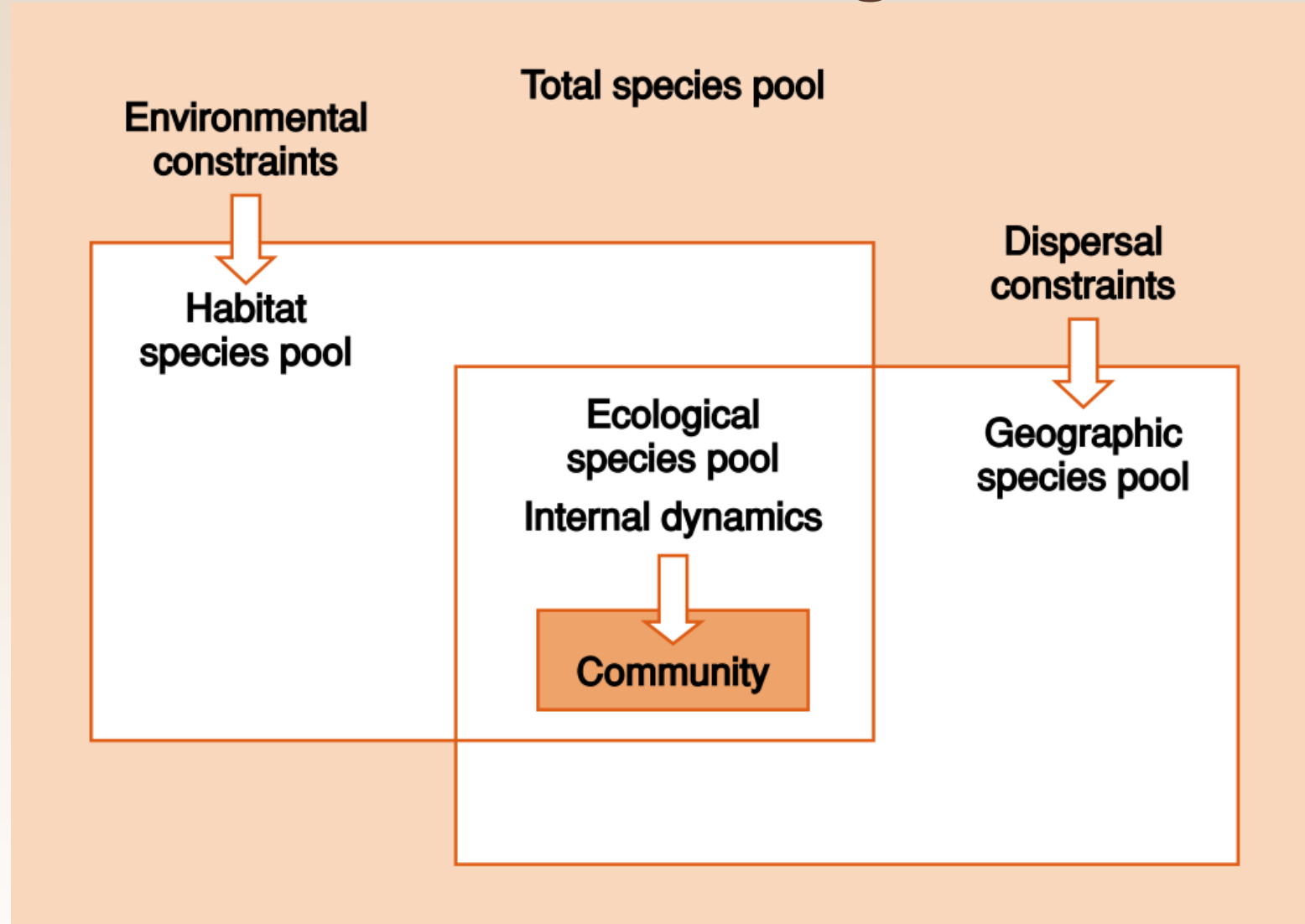


¿Pero de dónde vienen los seres vivos que van a ocupar la cantera?
¿Qué hace que se quede allí o que se mueran o se vayan?
¿Qué hace que la sucesión avance en un sentido u en otro?

Los filtros ecológicos



Los filtros ecológicos



Los filtros ecológicos- Dispersión

- ¿Qué sabemos? La proximidad de zonas de vegetación bien conservada es clave para la revegetación espontánea (Moreno de las Heras 2008).

Si las fuentes de semillas están a más de 500 m ya no nos sirven (Vidal-Macua 2020)

Es tan importante lo que llega como lo que no llega. Pueden llegar plantas “buenas” o “malas” para nuestros objetivos.

Dispersión

- ¿Cómo usamos esa información?

Aportamos las plantas que no llegan (siembra o plantación)

Pero si la llegada espontanea de semillas es suficiente... ¿Podemos ahorrarnos la siembra/plantación?

¿Podemos hacer que alguien trabaje por nosotros?

Dispersión

- ¿Podemos hacer que alguien trabaje por nosotros?

Es uso de posaderos para favorecer la dispersión zoócora está probado en campos abandonados (La Mantia 2019) y dehesas (Leiva 2015).

Oreja 2020 – Uso de pilas de ramas para revegetación en canteras.

Dispersión

- Oreja 2020
Pilas de ramas.



Dispersión

- ¿Cómo usamos esa información?
- ¿Qué es una zona de vegetación bien conservada?

No pueden ser 4 matujos.

Zonas relativamente grandes, que sostengan vegetación (Fuentes de semillas) y fauna (dispersores, polinizadores...) diversas.

Dispersión



Dispersión

- ¿Cómo usamos esa información?
- ¿Qué es una zona de vegetación bien conservada?

Las zonas agrícolas no proporcionan nada (Torres 2015)...

Dispersión

- ¿Cómo usamos esa información?
- ¿Qué es una zona de vegetación bien conservada?

Las zonas agrícolas no proporcionan nada (Torres 2015)...

¡Depende de lo que necesites!

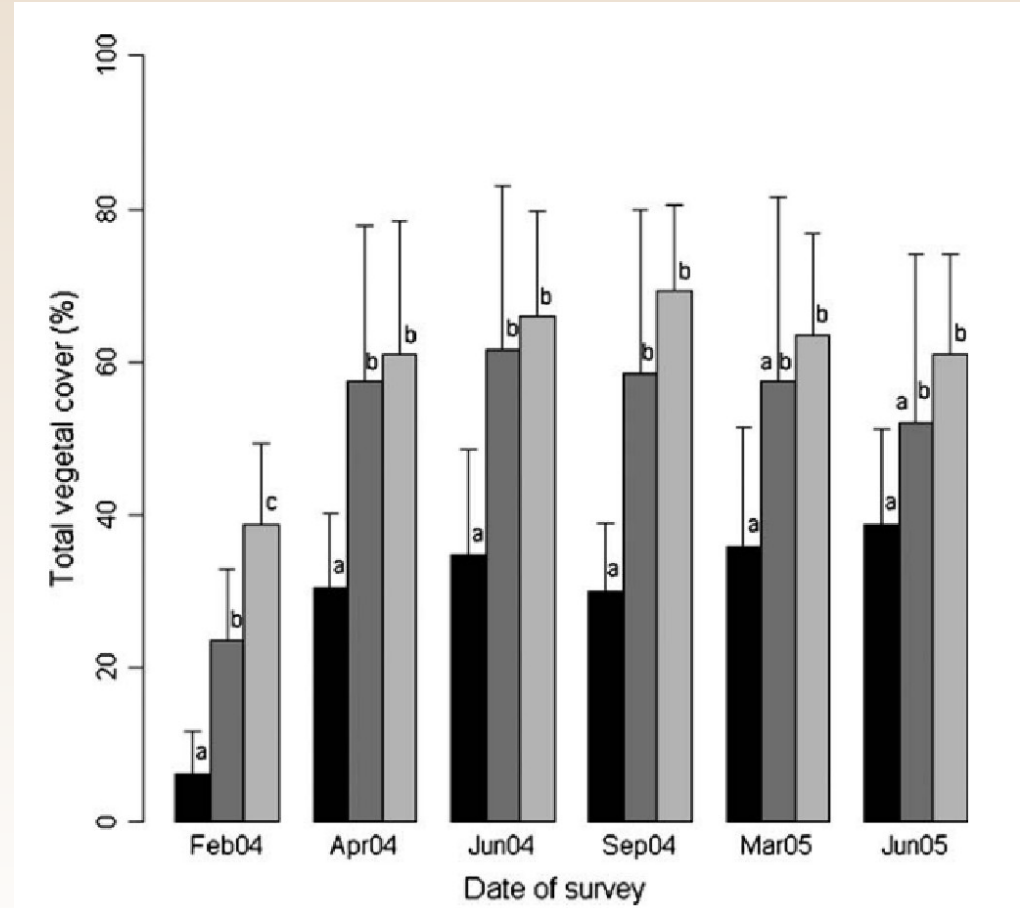
...Nada más que ruderales (Tormo 2007)

Crecimiento rápido

Alta producción de semillas...

Dispersión

- ¿Cómo usamos esa información?
- ¿Qué aportan los ambientes agrícolas?



Factores abióticos

- Pendiente/Erosión
- Disponibilidad de agua
- Toxicidad del sustrato.
- Falta de micrositios
 - Huecos, rugosidades, zonas de acumulación de finos...

Factores abióticos

¿Qué podemos hacer?

Selección de especies

- *Crecen espontáneamente en las zonas degradadas*
- *p.e. Santolina chamaecyparissus o Genista scorpius en en SI.*

Modelado del relieve

- *Restauración geomorfológica*

Enmiendas y CIA – Coluvión, TV, estiercol...



Factores bióticos

¿Qué es esto?

Ecosistema formado por Organismos + Medio + ... Interacciones

Hay una interacción constante entre las partes.

Competencia, predación, facilitación, simbiosis ...

Factores bióticos

¿Cómo se entienden los organismos que van llegando (o que ponemos nosotros) entre ellos?

Factores bióticos

Competencia ¿Qué sabemos?

Si las condiciones son buenas plantas herbáceas muy competitivas pueden:

- *Desplazar a otras que nos interesen*
- *Determinar la evolución de la comunidad.*

Medicago sativa, Melilotus officinalis, Lolium multiflorum...

Son muy buenas para obtener una cobertura rápida, pero comprometen el futuro de la restauración.

Pueden ser introducidas o llegar por dispersión.

García-Palacios (2010), Moreno de las Heras (2008)

Factores bióticos

Competencia ¿Qué sabemos?

Sucesión secuestrada : Una especie o especies impide que la sucesión avance por impedir la entrada de otras especies (p.e. matorrales o árboles).

Solo una perturbación, p.e. pastoreo intenso o enfermedad de la sp. dominante cambia el proceso.

Ver el caso de Moreno de las Heras (2008) con *Medicago sativa*.

Factores bióticos

Competencia ¿Qué podemos hacer?

Introducir las sp competitivas por separado (En el tiempo y/o espacio)

- *Bandas perpendiculares a la pendiente*

No introducirlas donde no hacen falta

- *Zonas con buena TV o enmiendas.*
- *Zonas con poca pendiente*

Factores bióticos

Competencia ¿Cómo hubiera evolucionado la vegetación sin la invasión de *Melilotus sp.*?



Factores bióticos

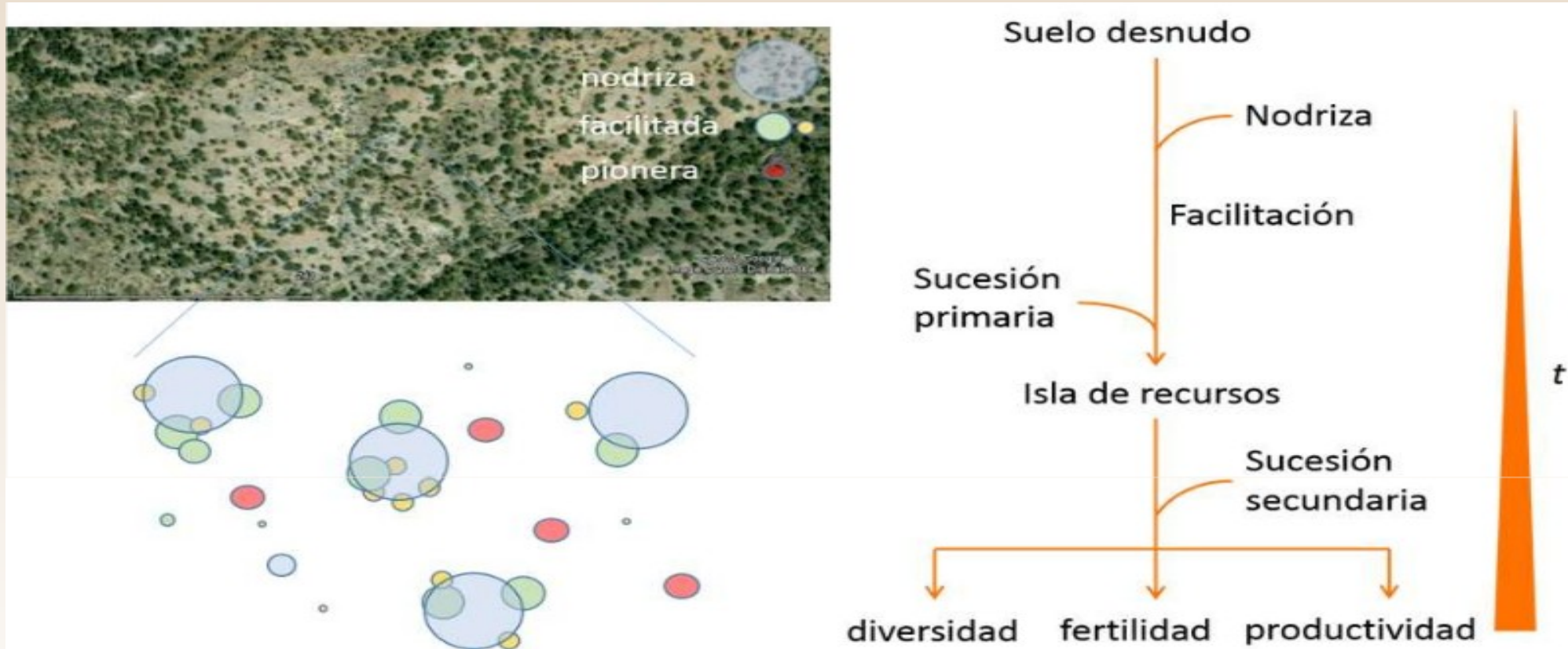
Facilitación ¿Qué sabemos?

Mecanismo por el que una especie se beneficia de la presencia o actividad de otra especie sin perjuicio para esta última.

Las llamamos especies nodriza.

En ambientes naturales crean islas de recursos que actúan como refugios y lugares de dispersión.

Factores bióticos



Imágen tomada de Navarro-Cano 2017

Factores bióticos

Facilitación ¿Qué sabemos?

En restauración...

- Las nodrizas mejoran la emergencia y supervivencia de plántulas.
- Más adelante, frenan el crecimiento y disminuyen la densidad
- Más frecuente en medios secos semiáridos, menos hacia zonas húmedas.
- En comunidades herbáceas predomina la competencia.
- Gomez-Aparicio (2009)

Factores bióticos

Facilitación ¿Qué podemos hacer?

- Introducir especies nodriza
- Especies fijadoras de N.
- Especies espinosas.

- p.e. *Genista scorpius*. Cumple todo.

Estructura de la vegetación

La facilitación crea manchas de vegeación que son islas de recursos.
Sin ocupar el 100% de la superficie controlan la erosión...

Pero eso ya os lo han contado.

Otras ideas

Exceso y defecto



Exceso y defecto



Muertos vivientes

Establecemos la población mediante
plantación y tenemos éxito.

Hemos conseguido que las plantas
sobrevivan.

Pero ¿Hemos establecido una
población?

¿Hay regeneración?

Hemos montado el coche pero
¿Funciona?



Muertos vivientes

Podemos encontrar que...

Los adultos son bastante menos exigentes que las plántulas.

- El ambiente es bueno para los adultos, pero no para la regeneración.

El crecimiento vegetativo es menos exigente que la reproducción.

- Los adultos sobreviven, pero no producen semillas.

Resulta en una población insostenible.

Muertos vivientes

No hemos reconstruido un ecosistema.

Hemos puesto las piezas, pero no funcionan.



Muertos vivientes

¿Puede ser útil?

Puede que solo queramos establecer algo de vegetación, algo que fije el suelo pero que no nos interesa que perdure.

Trigo

Crecimiento rápido, germinación garantizada, barato, fácil de encontrar

Gran cobertura el primer año.

Desaparecerá en 2 o 3 años dejando espacio.

Reflexión

Una vez entendemos los procesos ecológicos, los podemos usar de muchas formas.

Tenemos las herramientas usémoslas para arreglar el ecosistema y ponerlo en marcha.

Enmiendas/fertilizantes:

Conseguir heterogeneidad con su distribución.

Evitar o favorecer el crecimiento de herbáceas.

Reflexión

Una vez entendemos los procesos ecológicos, los podemos usar de muchas formas.

Tenemos las herramientas usémoslas para arreglar el ecosistema y ponerlo en marcha.

Modelar el relieve:

Acumular/evacuar agua

Mostrar u ocultar

Procesos ecológicos y restauración de la cubierta vegetal en restauración minera.

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

Socios Life Tecmine



Patrocinan



Colaboran



Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DE LEVANTE



ASOCIACIÓN DE LA COMUNIDAD VALENCIANA