

Gestión de Especies Amenazadas: Ecología

Juan Carlos Illera

Curso 2017-2018

Gestión de Especies Amenazadas

- 1) Retos de la conservación: Introducción a la idea de biodiversidad y conservación. Conservación de especies. Papel de la ciencia. Método científico. Problemas en la aplicación del método científico en conservación.

Gestión de Especies Amenazadas: Introducción

La relación del hombre con la naturaleza (y el impacto que produce este) es reconocido desde hace mucho tiempo

El hombre lleva milenios manejando y modificando el entorno donde vive. El resultado de este proceso es una transformación del medio natural que se hace particularmente intenso a partir del nacimiento de las sociedades organizadas y sedentarias, desde donde se planifica, ejecuta y perfecciona de manera deliberada tal manejo.

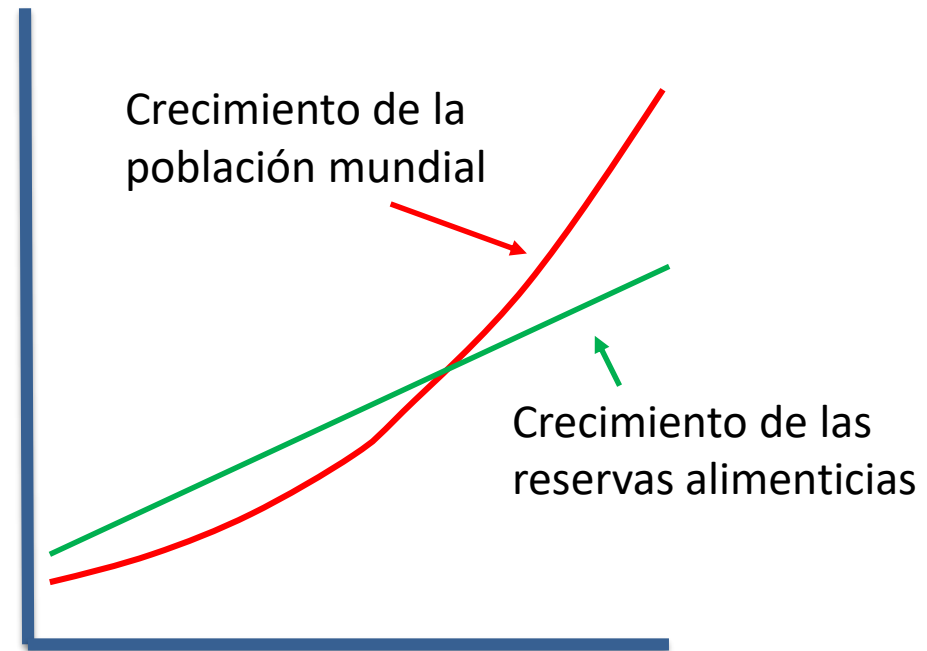
En el siglo XVIII algunos economistas como Thomas Malthus o David Ricardo analizan matemáticamente esta circunstancia.

Gestión de Especies Amenazadas: Introducción

La relación del hombre con la naturaleza (y el impacto que produce este) es reconocido desde hace mucho tiempo



Thomas Malthus



La idea que subyace de los análisis de Malthus es que los recursos son limitados: Los alimentos crecen aritméticamente mientras que la población lo hacen geométricamente

Gestión de Especies Amenazadas: Introducción

Sin embargo, sí es reciente la asunción de responsabilidades

Es a finales del siglo XIX cuando se manifiesta una honda preocupación por la conservación de las especies: se establecen los primeros parques nacionales: Yellowstone (1876), Yosemite (1890). Y aparecen las primeras sociedades conservacionistas: Sierra Club (1892), Funa y Flora Internacional del Reino Unido (1903)



Yellowstone (1876)



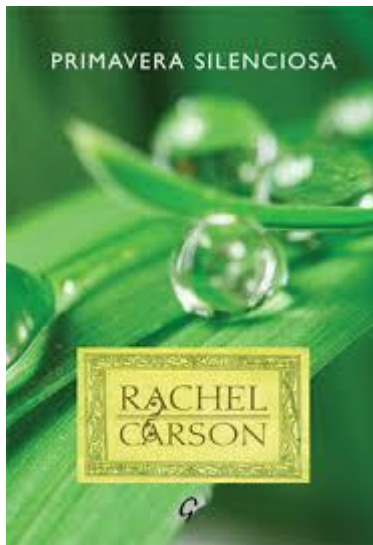
Sierra Club (1892)

Gestión de Especies Amenazadas: Introducción

A mediados del siglo XX se empieza a instalar una profunda preocupación por el modelo de crecimiento

Coincide con una fuerte expansión demográfica y la detección de sustancias tóxicas (insecticidas organoclorados como el DDT) en las cadenas tróficas

Surgen los primeros alegatos conservacionistas: Primavera silenciosa (1962). Diez años después se prohíbe el uso del DDT en USA



Gestión de Especies Amenazadas: Introducción

En 1972 tuvo lugar la primera conferencia internacional sobre el medio ambiente organizado por las Naciones Unidas

Se plasman los primeros compromisos internacionales por la protección del medio ambiente en sus diferentes modalidades. Por ejemplo, protección de los humedales (convenio RAMSAR), regulación del comercio de especies (CITES), protección de especies y hábitats en Europa (Directiva aves y hábitats)

A nivel mundial fue la convención de Río de Janeiro en 1992 la que propició la elaboración de un protocolo de actuación

Gestión de Especies Amenazadas: Introducción

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (Río 1992)

- 1) Convenio sobre la Diversidad Biológica (genes, especies y ecosistemas)
- 2) Convención sobre el cambio climático (protocolo de Kioto, 1997)
- 3) Agenda 21

En esta conferencia se consolida la idea de protección de la diversidad biológica o biodiversidad

También se hace explícito la preocupación por el cambio climático provocado por la acción humana

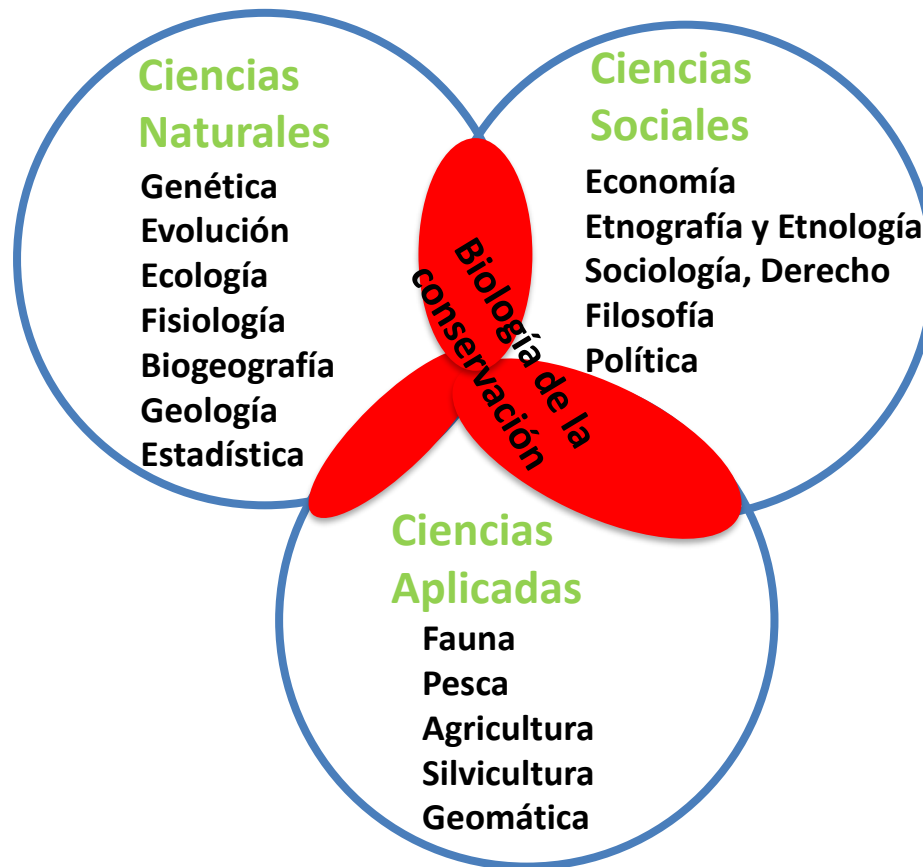
La conservación ya no solo era un tema de debate circunscrito a conservacionistas y científicos. Se abría una nueva etapa en la conservación del planeta con la implicación de los agentes sociales. La Agenda o Programa 21 es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local, por entidades de la ONU, los gobiernos de sus estados miembros y por grupos principales particulares en todas las áreas en las que ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente

La preocupación por la **pérdida de especies** puede resumirse en el efecto que causaría sobre los servicios prestados en los ecosistemas:

- 1) Servicios básicos: producción primaria, formación de suelos, etc.
- 2) Productos: alimento, madera, combustibles, etc.
- 3) Regulación ambiental: regulación climática, de plagas y enfermedades, etc.
- 4) Servicios culturales: turismo, educación, investigación, etc.

Gestión de Especies Amenazadas: Papel de las especies

En los últimos 30 años en el ámbito de la Biología y disciplinas afines se ha generado conocimiento para paliar la crisis de biodiversidad. Todo este conocimiento se agrupa hoy en día entorno a una disciplina denominada biología de la conservación.



El objetivo último de la biología de la conservación es ofrecer conocimiento científico que sirva para paliar o revertir la pérdida de biodiversidad

Pero, ¿qué es la biodiversidad?

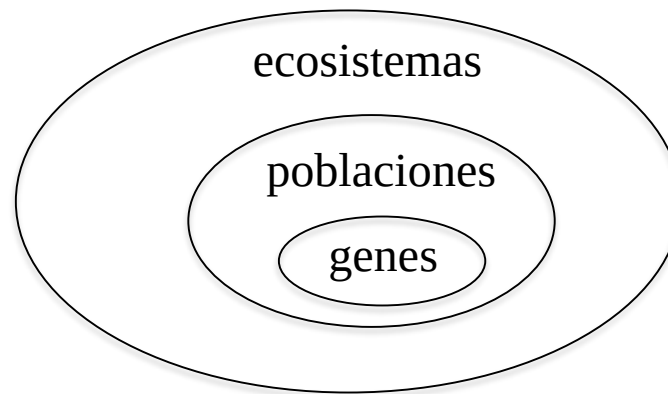
Biodiversidad se define como la diversidad de la vida en todas sus formas y niveles de organización

Además, es imprescindible reconocer la importancia de la diversidad funcional. En definitiva hay que proteger también a los procesos ecológicos y evolutivos

Gestión de Especies Amenazadas: Papel de las especies

La biología de la conservación nace con vocación de aunar el esfuerzo de conocimiento de naturalistas, gestores y ecólogos

La aproximación original de conservación centrada en la protección de especies ha dado lugar a un concepto en donde las **poblaciones** son consideradas las entidades centrales en la acción conservacionista



Papel de la ciencia en la gestión de los procesos naturales:

La conservación de especies es un compromiso entre la diagnosis de los problemas y las respuestas para solucionarlos

La ciencia se define por el método de trabajo (método científico) y no por los objetivos de estudio

Podemos diferenciar entre ciencia básica y **ciencia aplicada** (aquí se enmarca fundamentalmente la biología de la conservación)

La **ciencia básica** tiene como objetivo entender la estructura y función del mundo que nos rodea. Su fin último es generar conocimientos independientemente de su utilidad. Estos conocimientos podrían tener luego (o no) una aplicabilidad para solucionar problemas. O, simplemente, ayudarán a la ciencia aplicada a la hora de buscar soluciones a determinados problemas.

Papel de la ciencia en la gestión de los procesos naturales:

La conservación de especies es un compromiso entre la diagnosis de los problemas y las respuestas para solucionarlos

La **ciencia aplicada** usa el **método científico** para diagnosticar los procesos implicados en un determinado evento, con el fin de manejarlos de acuerdo a unos objetivos prácticos como, por ejemplo, evitar la extinción de una especie

¿Cómo trabaja la ciencia?

Método científico:

- a) Inductivo
- b) Hipotético-deductivo

Método inductivo:

elaboración de hipótesis mediante la progresiva acumulación de observaciones y datos que confirmen su validez

Experiencia, información, nuevas ideas

Elaboración de hipótesis

Predicción

Experimentación

Corroboración o rechazo

Estructura

Inducción *versus* método hipotético-deductivo

¿Cómo trabaja la ciencia?

Método científico

Método hipotético-deductivo

Se plantea una hipótesis inicial la cual se intenta refutar o corroborar mediante experimentos o aproximaciones observacionales

Experiencia, información, nuevas ideas

Elaboración de hipótesis

Predicción

Experimentación

Corroboración o rechazo

Estructura

Inducción *versus* método hipotético-deductivo

¿Por qué hay que conservar a las especies si todavía hay personas que se mueren de hambre en el mundo?

Múltiples respuestas para responder a esta pregunta

- Uso directo de los recursos (alimento, combustible, etc.)
- Uso indirecto (ciclo de nutrientes, retención CO₂, suelos, etc.)
- Uso opcional (recursos y servicios que pueden ser necesarios)
- De legado (que sirvan para futuras generaciones)
- De su propia existencia (independiente de su utilidad)

Gestión de Especies Amenazadas: ¿Por qué conservar?

Economía y Conservación: ¿bosque o cultivo?

Valor de uso: directo e indirecto

Valores de uso directo de los recursos (alimento, combustible, etc.)

Valores de uso indirecto (ciclo de nutrientes, agua, retención CO₂, suelos, etc.)

En muchas ocasiones la rentabilidad económica de determinados cultivos es mayor cuando estos son respetuosos con el entorno. La Economía ecológica es una disciplina económica que calcula el valor económico de todo el proceso incluyendo el beneficio ecológico. Es una disciplina transversal

Ejemplo: Se estudio el beneficio económico de unos cafetales (*Coffea arabica*) teniendo en cuenta su proximidad a bosques no manejados. Los resultados mostraron que los cultivos más próximos a los bosques recibían más polinizadores, lo cual incrementaba hasta un 20% su producción. Es decir, que las especies no consideradas objetivo en esta explotación, o especies “inútiles” producían beneficios.

Ricketts et al. 2004. Economic value of tropical forest to coffee production. *PNAs*

Economía y Conservación

El valor de los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son aquellos productos o servicios que existen en la naturaleza por si mismos y de los cuales nuestra especie se beneficia

Se han llevado a cabo algunos cálculos a nivel planetario acerca del valor de estos servicios. Costanza y colaboradores (1997) estimaron un valor de $33 (16-54) * 10^{12}$ dólares, lo cual supera al PIB mundial

Costanza et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387:253-260.

Y, sin embargo, no todo tiene que tener una rentabilidad económica inmediata. Los valores de legado o de existencia son aquellos productos o servicios inconcretos o desconocidos, pero de los que podrían depender generaciones venideras. Dicho de otra manera, los valores de existencia reconoce el valor de las cosas independientemente de su utilidad. Es un concepto filosófico

Contexto socioeconómico: consideraciones a tener presentes en actuaciones conservacionistas

- 1) Conflictos surgidos de la explotación: La tragedia de los bienes comunes**
- 2) Deben existir mecanismos de compensación: legislación conservacionista**
- 3) Carácter dinámico del valor de uso de las especies: puede variar con el tiempo (ej. cafetales)**
- 4) Valor de la existencia**

Contexto socioeconómico: consideraciones a tener presentes en actuaciones conservacionistas

1) Conflictos surgidos de la explotación: La tragedia de los bienes comunes

Esta idea de la tragedia de los bienes comunes surge con aquellos recursos que pueden ser esquilados por unos pocos en detrimento de la mayoría. Conflicto entre el beneficio particular y el bien público: sobrepesca, deforestación

Contexto socioeconómico: consideraciones a tener presentes en actuaciones conservacionistas

2) Deben existir mecanismos de compensación: legislación conservacionista

Gestión de las externalidades = costes y beneficios no computados en las actividades y que no son repercutidos en los precios. Por ejemplo, serían los costes que habría que computar sobre el no uso de un determinado recurso para que otro sector pueda beneficiarse de su no uso. Así, podríamos imaginar que la protección de un bosque que proporciona abundante agua a los agricultores, limita el desarrollo económico de los ciudadanos no agricultores al no poder explotar el bosque

Sin embargo, para resolver esta descompensación de beneficios y agravios se pueden articular mecanismos compensatorios a través del desarrollo de leyes y normativas. Por ejemplo, a través de implantación de determinados impuestos

Contexto socioeconómico: consideraciones a tener presentes en actuaciones conservacionistas

3) Carácter dinámico del valor de uso de las especies: puede variar con el tiempo (ej. cafetales)

Por ejemplo, durante mucho tiempo los grandes felinos africanos fueron considerados como alimañas que no merecían ningún tipo de consideración, y que podían ser eliminadas sin ningún problema. Sin embargo, hoy en día son un recurso turístico muy demandado por las sociedades occidentales. Es decir, su valor ha cambiado significativamente

Contexto socioeconómico: consideraciones a tener presentes en actuaciones conservacionistas

4) Valor de la existencia



Las reservas de Kenia suponen un 10% de su territorio

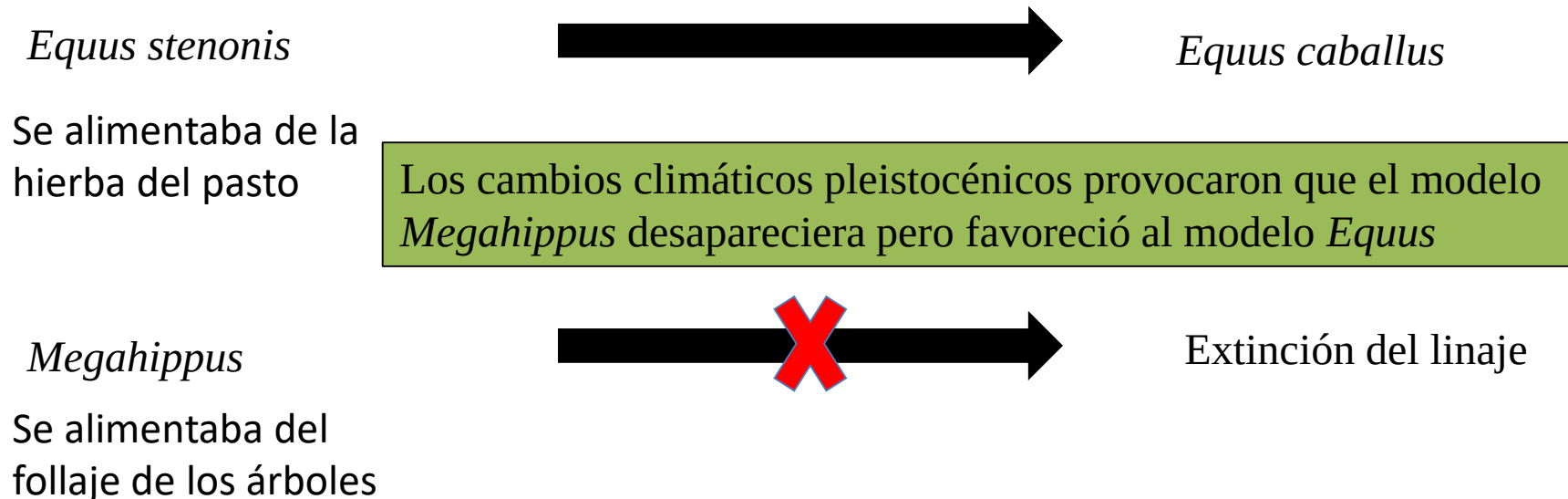
La explotación turística supone un beneficio neto de $42 \cdot 10^6$ millones dólares

Sin embargo, hay que tener en cuenta las externalidades de este valor y proceder a compensar. Es decir, hay que tener en cuenta que las personas que viven en las cercanías de estas reservas, y que no pueden beneficiarse de la explotación de esos recursos deben ser compensadas de alguna manera. Por ejemplo, a través de subvenciones, o a través de facilitar su incorporación en la administración

¿Por qué desaparecen las especies?

Las especies desaparecen de manera natural:
surgen y se extinguen en respuesta a un entorno cambiante

Las especies que puedan adaptarse perdurarán y evolucionarán hacia otras formas y aquellas que no lo consigan se extinguirán.



¿Por qué desaparecen las especies?

Se han identificado cinco/seis episodios de extinción masiva planetaria

- 1) Cámbrico-Ordovícico
- 2) Ordovícico Silúrico
- 3) Silúrico-Devónico
- 4) Pérmico-Triásico
- 5) Triásico-Jurásico
- 6) Cretácico-Terciario

A pesar que la más conocida de las extinciones masivas, gracias sin duda a la admiración y fascinación que han causado los dinosaurios, es la crisis del Cretácico-Terciario en la cual se extinguieron la mayor parte de los dinosaurios (excluyendo a las aves).

Gestión de Especies Amenazadas: declive y extinción de especies

A pesar que la más conocida de las extinciones masivas, gracias sin duda a la admiración y fascinación que han causado los dinosaurios, es la crisis del Cretácico-Terciario en la cual se extinguieron la mayor parte de los dinosaurios (excluyendo a las aves), ésta no ha sido la más devastadora de ellas.



Sigillaria spp.

Sigillaria es un género extinto que fue común durante el Carbonífero, y del cual podemos encontrar restos en Asturias



Restos de *Sigillaria* en Castrillón, Playa de Arnao

Hace unos 250 millones años, durante la crisis del Pérmico-Triásico desaparecieron en el lapso de 1 millón de años aproximadamente el 95% de las especies marinas y el 70% de las especies de vertebrados terrestres. Se han propuesto muchas teorías sobre sus causas, incluyendo el movimiento tectónico de las placas de la litosfera, el impacto de un objeto extraterrestre, actividad volcánica extrema y, más recientemente, un efecto invernadero producido por la liberación de hidrato de metano congelado del fondo de los mares.

La sexta extinción o extinción Holocénica

El denominador común es la acción humana directa o indirecta, pero sobre todo la velocidad

Se pierden alrededor de 30.000 taxones al año

El desarrollo tecnológico adquirido por la especie humana ha propiciado una capacidad y velocidad destructiva nunca antes reportada

La tasa de extinción de especies en aves y mamíferos es del 1% por siglo. En 10.000 años se habrá perdido el 100% de las especies

Los cuatro jinetes del apocalipsis

La extinción de las especies tiene profundas raíces sociales, políticas, económicas y culturales

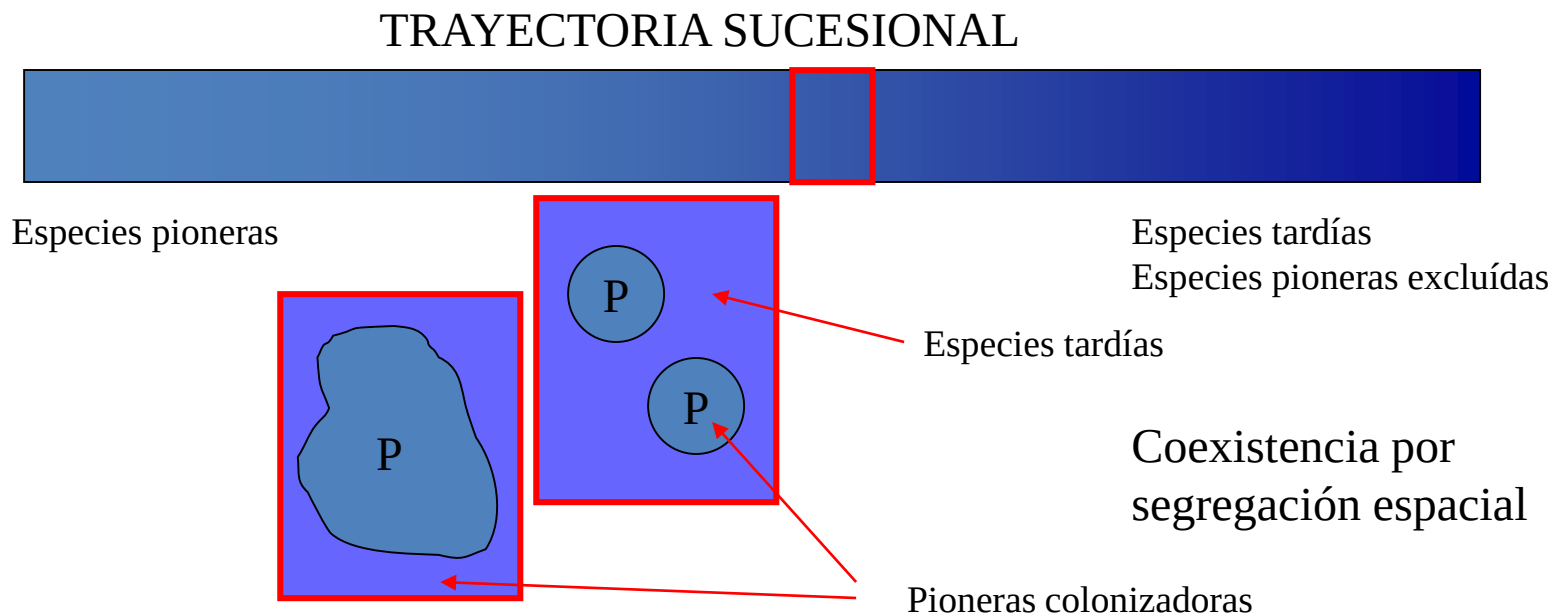
Sin embargo, con frecuencia una especie no desaparece por un solo motivo

Los motivos de la desaparición de especies pueden ser sintetizados en 4 grandes grupos:

- a) La eliminación directa
- b) La destrucción y alteración de los hábitats
- c) La introducción de especies invasoras
- d) Las extinciones en cadena

Perturbaciones: el papel de las especies

Las especies interactúan entre sí, con el medio físico y químico, con otros ecosistemas y con la atmósfera.



Las perturbaciones naturales o humanas alteran este estado, y se produce una reorganización a partir de los recursos y especies supervivientes

Perturbaciones humanas

Los problemas surgen cuando el hombre altera el régimen natural de perturbaciones aumentando su intensidad y frecuencia

Por ejemplo: la destrucción de un bosque para cultivar otras especies o la introducción de especies invasoras

La introducción de enfermedades nuevas por la acción humana puede provocar grandes mortalidades en especies no adaptadas a su presencia, como las especies insulares

Bisbita caminero (*Anthus berthelotii*)
con signos evidentes de viruela aviar

Principales perturbaciones provocadas por el hombre

1) **Pérdida, degradación y fragmentación de los hábitats:** comienza en el Neolítico con el asentamiento de las poblaciones humanas

La FAO estima un contingente de 56.000 millones de animales domésticos (se doblará en el 2050). El uso del espacio, los residuos que generan y los recursos que hay que proveer para su mantenimiento es uno de los grandes retos de la conservación de la biodiversidad

2) **Sobreexplotación de especies silvestres** (se inicia en el Pleistoceno)

Hoy en día en la Amazonía brasileña por la denominada explotación por subsistencia se cazan entre 67000 y 164000 toneladas de animales silvestres cada año. Y en selvas centroafricanas entre 1-3,4 millones de toneladas

* Desaparición de grandes mamíferos Pleistoceno, extinción islas

Principales perturbaciones provocadas por el hombre

3) Contaminación

Se acentúa en la revolución industrial siglo XVIII: metano, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono

Uso indiscriminado de pesticidas, purines, etc.

4) Cambio climático

Cambio en la distribución de especies, alteración de los ritmos biológicos, pérdida de superficie terrestre

5) Especies invasoras (5% PIB)

Los gobiernos occidentales invierten el 5% de su PIB en el control de las especies invasoras: *Cortaderia selloana* (especie originaria de Sudamérica e introducida en Europa), Conejo en Australia, etc.

Vulnerabilidad de las especies

Aunque las especies tienden a desaparecer cuando son incapaces de resistir el régimen de perturbaciones impuesto por el hombre, no todas son igualmente vulnerables. Podemos enunciar 4 circunstancias que determinan la vulnerabilidad de las especies

1) Tipo de ciclo biológico

2) Abundancia y distribución

3) Especialización

4) Combinación de efectos

Vulnerabilidad de las especies

1) Tipo de ciclo biológico: r-estrategas y k-estrategas: ventajas e inconvenientes

Estrategia r: Potencialidad para experimentar ajustes evolutivos que les ayuden a adaptarse a las nuevas condiciones con rapidez

Estrategia K: Debido a su longevidad son capaces de sobreponerse a circunstancias adversas

Vulnerabilidad de las especies

2) Abundancia y distribución:

Las especies grandes tienen unas necesidades mayores que las pequeñas

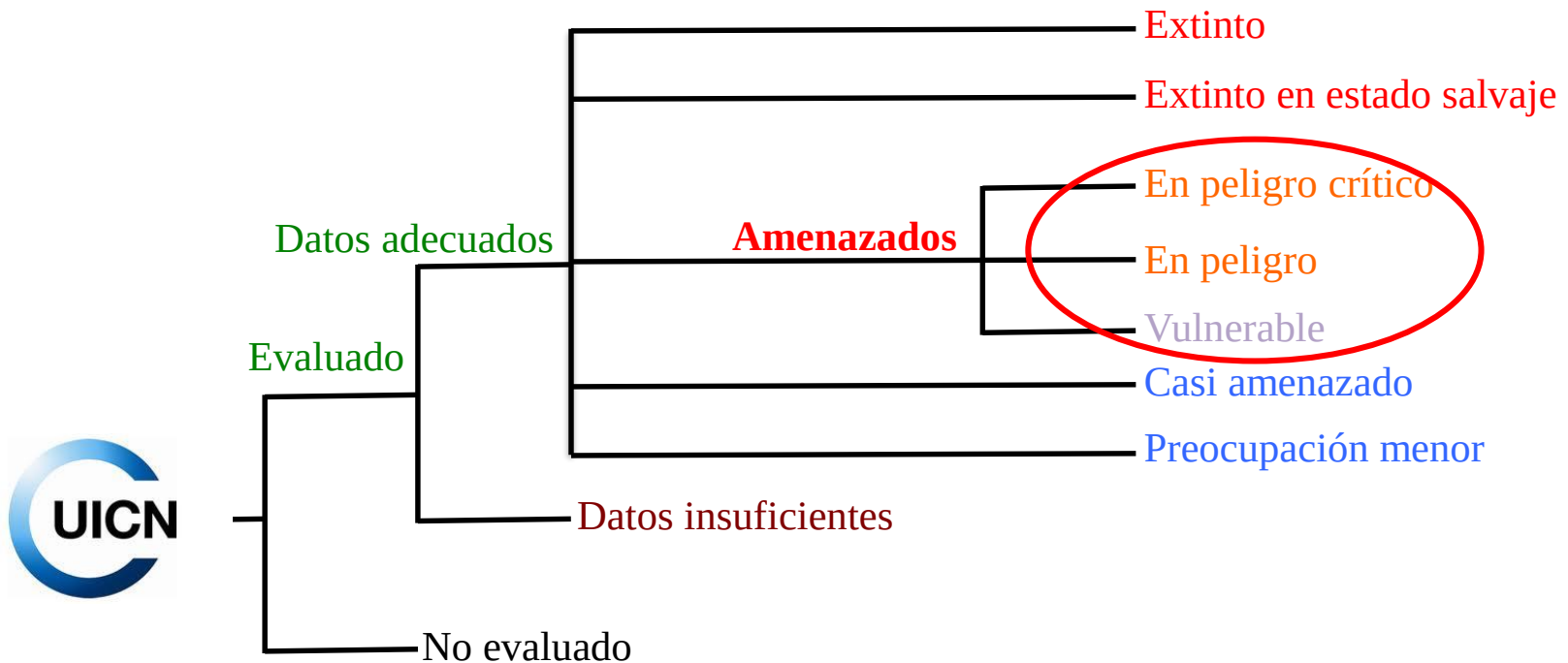
El problema de vivir en una isla. Nuevas amenazas pueden provocar la extinción de especies insulares. Ciclo del taxón



Saxicola dacotiae. Especie endémica de la isla de Fuerteventura

Vulnerabilidad de las especies

Protocolo de clasificación aplicable a cualquier escala geográfica. Hace referencia al porcentaje de reducción de sus efectivos: número de individuos reproductores y área de distribución.



3) Especialización: dependencia de recursos escasos o con interacciones complejas

Riesgo de extinción	Nº polinizadores o dispersantes	Tipo polinización	Dispersión	Dependencia de la semilla
Alto	Pocas	Auto-incompatible	Necesaria para germinar, evitar competencia o depredación	Solo reproducción por semillas
Bajo	Muchas	Auto-compatible	No necesaria para germinar, evitar competencia o depredación	Posibilidad de reproducción vegetativa

El efecto Allee: especies que forman grupos para alimentarse, defenderse o reproducirse. Este efecto acentúa el riesgo a extinguirse de las especies que lo desarrollan

4) Combinación de efectos:

Hay que tener presente todos los aspectos relacionados con el diseño y forma de vida de las especies

En resumen:

Las especies más proclives a extinguirse suelen ser las menos abundantes y especializadas, que además ocupan áreas pequeñas debido a la perturbación humana.