

Gestión de Especies Amenazadas

2) Las especies como unidad de gestión. Concepto de especie. Singularidad filogenética. Taxonomía aplicada a la conservación. Papel ecológico de las especies. Gestión de poblaciones.

Gestión de Especies Amenazadas: el problema de cuantificar

Hoy se conocen 1,7 millones de especies. La mayor parte (>60%) son artrópodos. Sin embargo se sospecha que pueden rondar entre 3 y 15 millones

Estos cálculos están basados en estimas realizadas a través de extrapolaciones, partiendo de datos reales obtenidos en muestreos dirigidos para tal fin.

El cálculo del número de especies de procariotas es incluso más difuso. Muchas veces por lo complicado de definir el concepto de especie en este grupo

¿Cuántas se extinguen?

La tasa de descubrimiento de nuevas especies es unas 10.000 especies de animales y unas 2.000 especies de plantas

La mayor parte son invertebrados. La tasa de descubrimientos para mamíferos es mucha más modesta.

Incluso se redescubren algunas que solo se conocían por el registro fósil: Lagartos gigantes de La Gomera y Tenerife



Gallotia intermedia

Gestión de Especies Amenazadas: el problema de cuantificar

El proceso de identificación y descripción es muy laborioso, e implica identificar un holotipo (ejemplar clave par la descripción taxonómica) y paratipos (ejemplares que fortalecen la descripción del holotipo)



La clasificación clásica describía especies mediante rasgos morfológicos, biogeográficos y paleontológicos

Hoy en día hay portales de internet que facilitan el acceso a toda la información taxonómica disponible en las colecciones científicas de todo el mundo: www.gbif.org

Gestión de Especies Amenazadas: barcoding

- * Los métodos y criterios de clasificación se perfeccionan: uso de marcadores moleculares (detección de especies crípticas)
- * Proyecto **código de barras de la vida**

<http://www.barcodeoflife.org/>

Se usan de manera rutinaria unos genes mitocondriales (animales): Citocromo Oxidasa subunidad I, o cloroplásticos (plantas): MatK, para identificar especies

Existen repositorios públicos sobre los cuales se pueden buscar similitudes entre nuestras secuencias y las secuencias almacenadas en estos sitios

Gestión de Especies Amenazadas: barcoding

...AATTGCATCCTGGCTTAATATATCCTGGAATAGCCGGGGAATATAGCGCGCTGTGTGTACTGACTGCTT
AACGGCCTTAACCTATCAGCGGGTCCCGGGGAAACCACACTTATATCGGTGGTGAAGGCCGATTGGAAA
CC...

BLASTN programs search nucleotide databases using a nucleotide query. [more...](#) [Reset page](#) [Bookmark](#)

Enter Query Sequence

Enter accession number(s), gi(s), or FASTA sequence(s) [Clear](#) [Query subrange](#)

From

To

atgggggtgtagcaggtatttgcagttatgtcctacgagcattcatatataatgggtcctgggggtg
gagagtctgttttaggggaagtgaggtttatgacgaggagcattacagagattgcatgggagaa
atgtggataagatgttatgtccgactacatataatgggttagtactatataatgtataatacc
gttaccataaagtatgtggtatataaagatatgcacgacgtacatagtatacccd

Or, upload file [Examinar...](#) No se ha seleccionado ningún archivo. [?](#)

Job Title

Enter a descriptive title for your BLAST search [?](#)

☐ Align two or more sequences [?](#)

Choose Search Set

Database ☐ Human genomic + transcript ☐ Mouse genomic + transcript ☒ Others (nr etc.):
Nucleotide collection (nr/nt) [?](#)

Organism [Optional](#)

Enter organism name or id—completions will be suggested ☐ Exclude [+](#)
Enter organism common name, binomial, or tax id. Only 20 top taxa will be shown [?](#)

Exclude [Optional](#) ☐ Models (XM/XP) ☐ Uncultured/environmental sample sequences

Entrez Query [Optional](#)

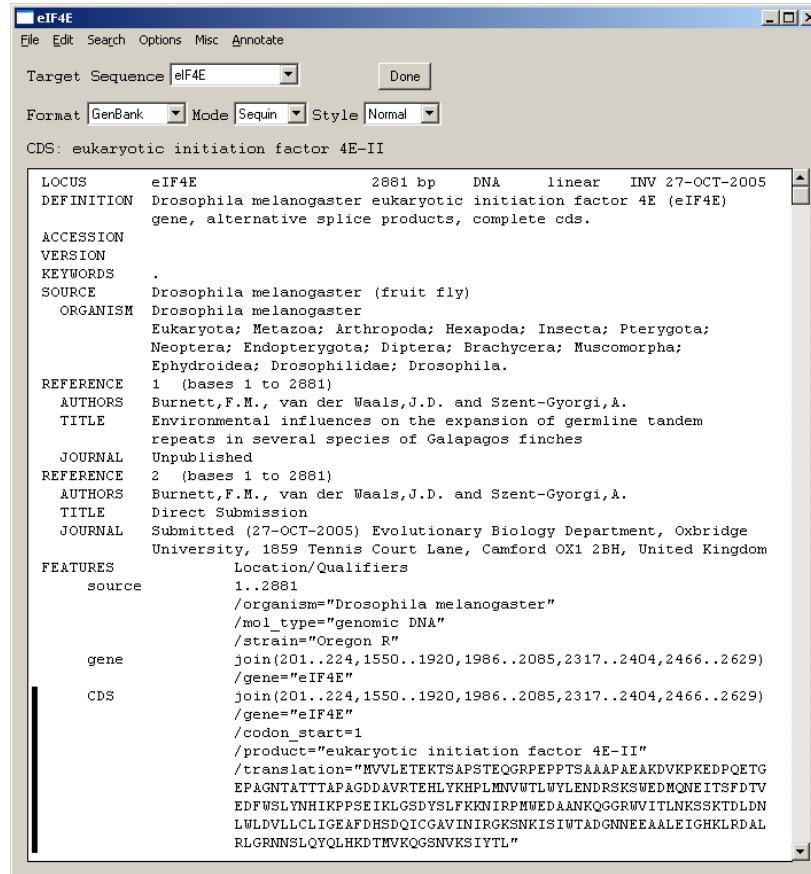
Enter an Entrez query to limit search [?](#)

Program Selection

Optimize for ☒ Highly similar sequences (megablast)
☐ More dissimilar sequences (discontiguous megablast)
☐ Somewhat similar sequences (blastn)
Choose a BLAST algorithm [?](#)

Podemos buscar similitudes de nuestra secuencia con la información disponible en repositorios públicos como el genbank

Gestión de Especies Amenazadas: barcoding



The screenshot shows a window titled "eIF4E" with a menu bar (File, Edit, Search, Options, Misc, Annotate) and a toolbar. The "Target Sequence" is set to "eIF4E". The "Format" is "GenBank", "Mode" is "Sequin", and "Style" is "Normal". The "CDS" is "eukaryotic initiation factor 4E-II". The main text area displays the following GenBank entry:

```
LOCUS       eIF4E                2881 bp    DNA    linear    INV 27-OCT-2005
DEFINITION  Drosophila melanogaster eukaryotic initiation factor 4E (eIF4E)
            gene, alternative splice products, complete cds.
ACCESSION
VERSION
KEYWORDS
SOURCE      Drosophila melanogaster (fruit fly)
  ORGANISM  Drosophila melanogaster
            Eukaryota; Metazoa; Arthropoda; Hexapoda; Insecta; Pterygota;
            Neoptera; Endopterygota; Diptera; Brachycera; Muscomorpha;
            Ephydroidea; Drosophilidae; Drosophila.
REFERENCE   1  (bases 1 to 2881)
  AUTHORS   Burnett,F.M., van der Waals,J.D. and Szent-Gyorgi,A.
  TITLE     Environmental influences on the expansion of germline tandem
            repeats in several species of Galapagos finches
  JOURNAL   Unpublished
REFERENCE   2  (bases 1 to 2881)
  AUTHORS   Burnett,F.M., van der Waals,J.D. and Szent-Gyorgi,A.
  TITLE     Direct Submission
  JOURNAL   Submitted (27-OCT-2005) Evolutionary Biology Department, Oxbridge
            University, 1859 Tennis Court Lane, Camford OX1 2BH, United Kingdom
FEATURES             Location/Qualifiers
     source            1..2881
                     /organism="Drosophila melanogaster"
                     /mol_type="genomic DNA"
                     /strain="Oregon R"
     gene              join(201..224,1550..1920,1986..2085,2317..2404,2466..2629)
                     /gene="eIF4E"
     CDS                join(201..224,1550..1920,1986..2085,2317..2404,2466..2629)
                     /gene="eIF4E"
                     /codon_start=1
                     /product="eukaryotic initiation factor 4E-II"
                     /translation="MVLLETKTSAPSTEQGRPEPPTSAAPAEAKDVKPKEDPQETG
EPAGNTATTTAPAGDDAVRTEHL YKHPLMNVWTLVYLENDRSKSWEDMQNEITSFDIV
EDFWSLYNHKPPSEIKLGS DYSLFKKNIRPMWEDAANKQGGRWVITLNKSSKTDLDN
LWLDVLLCLIGEAFDHSQICGAVINIRGSKNKISITWADGNNEAAALEIGHKLRLDAL
RLGRNNSLQYQLHKDTHVKGSGSNVKSITYTL"
```

Estas técnicas se usan también para detectar fraude alimentario

Gestión de Especies Amenazadas: Taxonomía

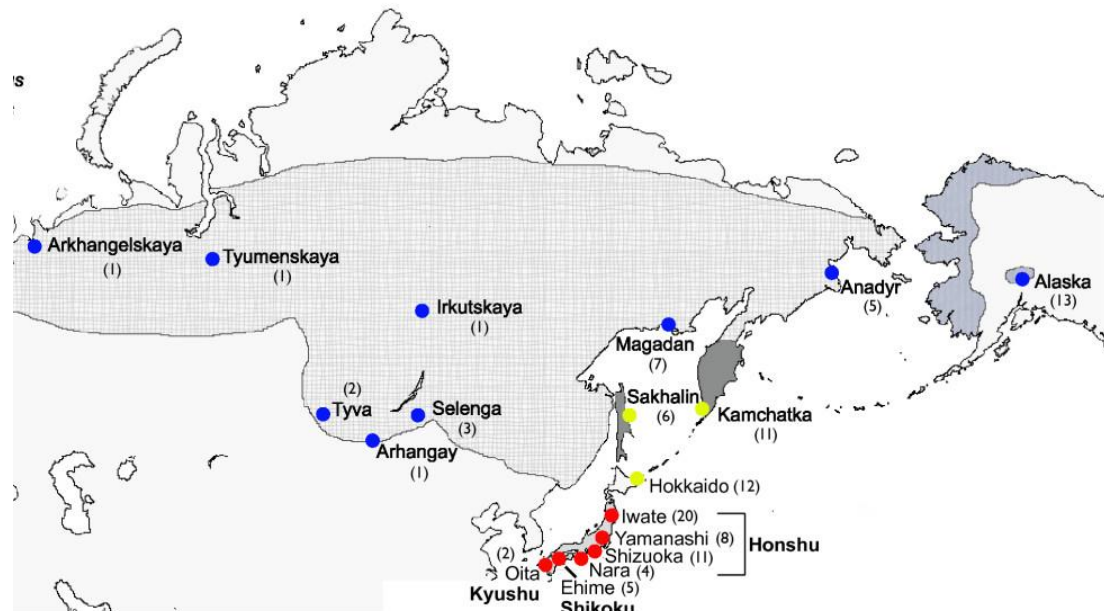
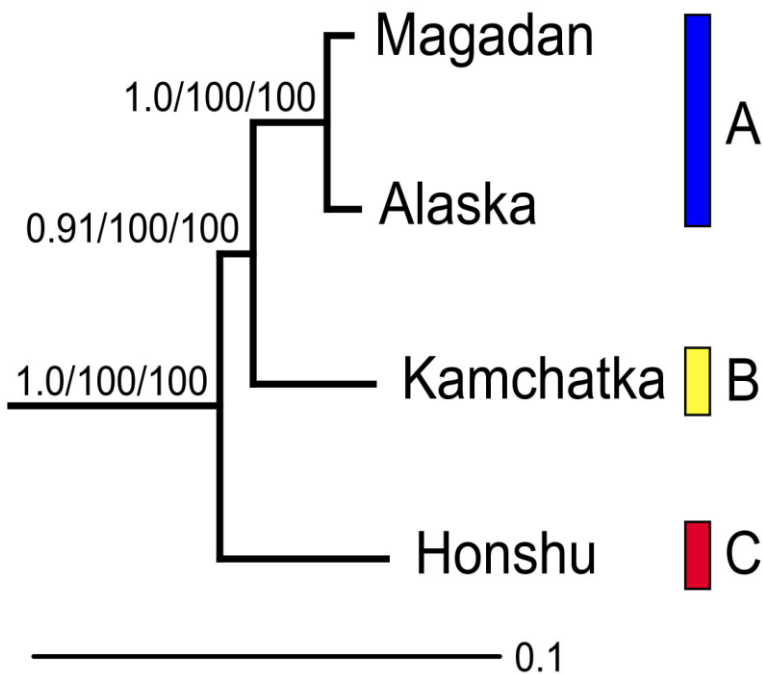
La taxonomía aplicada a la conservación: especiación críptica

El 60% de las nuevas especies de mamíferos descritas desde 1993 son especies crípticas, es decir, poblaciones con poca diferenciación morfológica que se pensaban que formaban parte de la misma especie biológica. Sin embargo gracias al uso de marcadores moleculares se pudo averiguar que en realidad eran poblaciones que habían estado aisladas reproductivamente mucho tiempo

Gestión de Especies Amenazadas: Taxonomía

La taxonomía aplicada a la conservación: especiación críptica

La especie *Phylloscopus borealis* presenta un grado de diferenciación genética muy superior a la diferenciación fenotípica. De hecho hoy en día podemos hablar de tres especies verdaderas en vez de solo una.



Gestión de Especies Amenazadas: Seguimiento

Desaparición de especies: dificultades de evaluación y verificación (coste elevado). Existen criterios para determinar cuando una especie debe considerarse extinta. Tienen que pasar 50 años desde su último avistamiento en libertad

Lentitud en el declive y desaparición de especies: **deuda de extinción** (ejemplo Urogallo cantábrico)

Efectos de escala temporal (dificultades de percepción) y espacial de análisis (el declive de las poblaciones: extinciones locales y regionales)

La UICN realiza evaluaciones de algunos organismos:

www.iucnredlist.org

Programas de seguimiento a escala mundial desde hace décadas

Living Planet Index (<http://www.livingplanetindex.org/home/index>)

Sintetiza el seguimiento de 15.000 poblaciones de casi 3000 especies de mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces

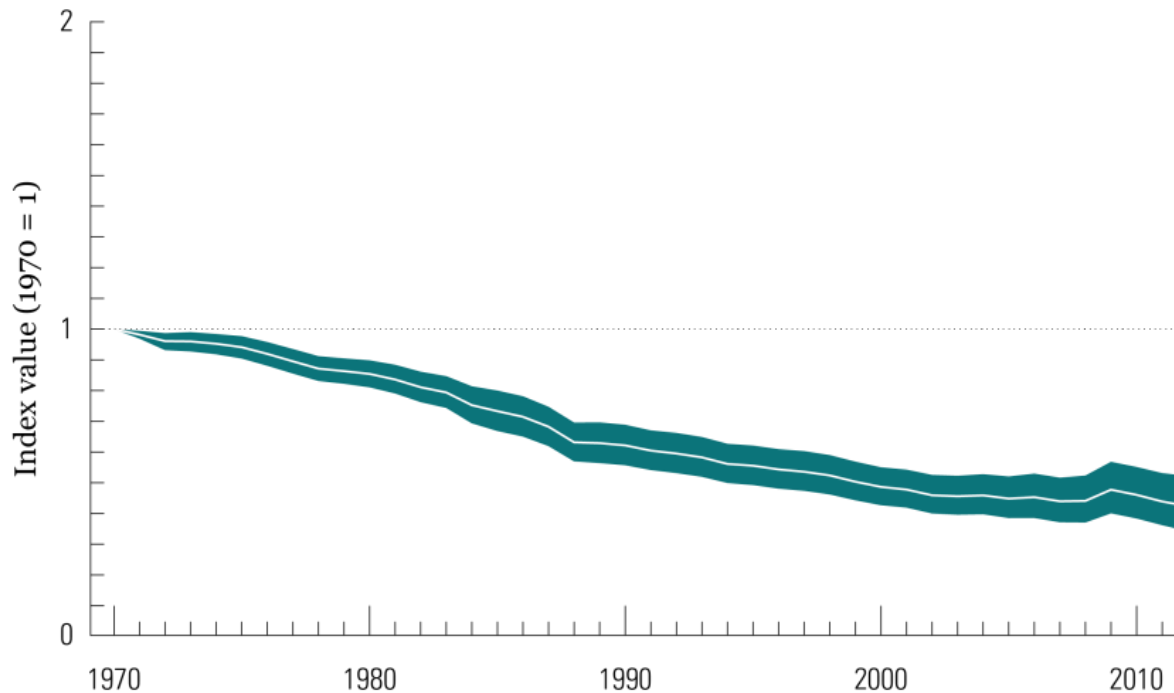
Las caídas más severas se han producido en especies dependientes del agua dulce. Las principales pérdidas están circunscritas a Sudamérica (76%), África (19%) y la región Indopacífica (23%). En Europa hay signos de recuperación (30%), lo mismo que se apunta en Norteamérica (3%). Este índice está promovido por la Zoological Society of London (ZSL) y WWF.

Gestión de Especies Amenazadas: Seguimiento

Programas de seguimiento a escala mundial desde hace décadas

Living Planet Index (<http://www.livingplanetindex.org/home/index>)

Sintetiza el seguimiento de 15.000 poblaciones de casi 3000 especies de mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces

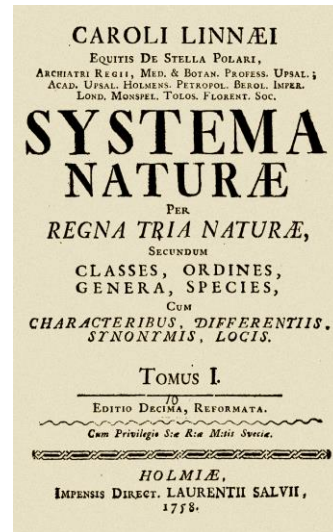
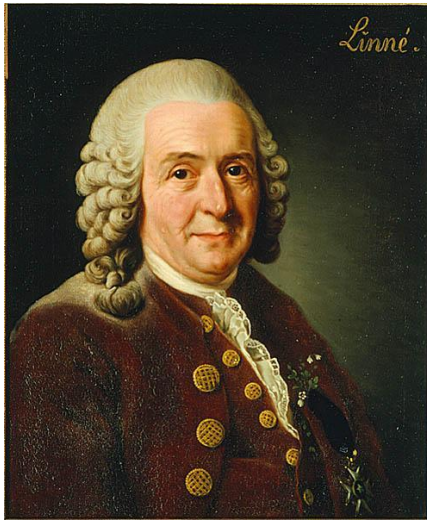


14152 poblaciones de 3706 especies han disminuido un 58% entre 1970 y 2012

Gestión de Especies Amenazadas: ¿Qué es una especie?

¿Pero qué es una especie?

En el siglo XVIII Carlos Linneo propuso su método de clasificación de los seres vivos



Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata;
Vertebrata; Euteleostomi; Mammalia; Eutheria;
Laurasiatheria; Cetartiodactyla; Ruminantia;
Pecora; Cervidae; Cervinae; Cervus

Phylum

Chordata

Subphylum

Vertebrata

Clase

Mammalia

Orden

Arctiodactyla

Familia

Cervidae

Género

Cervus

Especie

Cervus elaphus

Gestión de Especies Amenazadas: ¿Qué es una especie?

¿Pero qué es una especie?

En el siglo XVIII Carlos Linneo propuso su método de clasificación de los seres vivos

Sin embargo, hay organismos que no pueden ser ordenados en entidades aisladas reproductivamente como propone el concepto biológico de especie. Por ejemplo, los serbales europeos (Género *Sorbus*) se han descrito más de 70 formas híbridas

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Mammalia
Orden	Arctiodactyla
Familia	Cervidae
Género	<i>Cervus</i>
Especie	<i>Cervus elaphus</i>



Gestión de Especies Amenazadas: ¿Cómo se origina una especie?

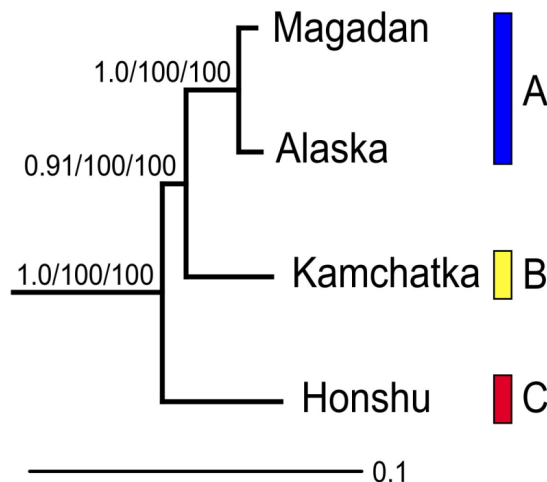
Se han propuesto más de 26 definiciones del término especie

Concepto **biológico** de especie (Ernst Mayr, 1942)

Concepto **evolutivo** de especie (Simpson, 1961; Cracraft, 1989)

El concepto biológico de especie define dos especies cuando sus respectivas poblaciones están aisladas reproductivamente. Lo que pasa es que esta idea es difícil de determinar en el medio natural

El concepto evolutivo de especie tiene en cuenta la diferenciación genética. Es decir, identifica linajes distintos como, por ejemplo, en el caso del *Phylloscopus borealis*



Gestión de Especies Amenazadas: ¿Cómo se origina una especie?

Sin embargo la interpretación del concepto de especie no siempre se aplica con facilidad (ej. hibridación)

Fusión y fisión de especies “in situ” en los pinzones de Galápagos

Gestión de Especies Amenazadas: ¿Cómo se origina una especie?

Por tanto, una especie es una tipo de organización biológica ciertamente heterogénea

Un ejemplo de esta situación es el que representa el lobo rojo americano (*Canis rufus*)

El lobo rojo era una especie que malvivía en Texas y Luisiana. Debido a su precario estado de conservación se incluyó en la lista de especies amenazadas en 1967 y se inició un programa de cría en cautividad. Sin embargo, estudios posteriores sugirieron que podría tratarse de una hibridación entre lobos (*Canis lupus*) y coyotes (*Canis latrans*). De hecho esta mezcla ocurre de manera natural en el sur de Canadá donde viven en simpatria. Esta circunstancia sirvió de argumento a los enemigos de la especie (ej. asociaciones de ganaderos), que inmediatamente promovieron su retirada del catálogo de especies amenazadas. Sin embargo la polémica surgió cuando restos arqueológicos documentaban que al menos esta hibridación venía ocurriendo desde finales del Pleistoceno.

Mejor conservar grupos de organismos con todas sus particularidades

Importancia conservacionista de la **singularidad filogenética**

Muestra la distancia que hay entre un determinado taxón y el resto de entidades

La pérdida del modelo avestruz sería más grave que el “modelo” leopardo (1 *versus* 250). Esto es así, porque los leopardos son miembros del orden carnívora con más de 250 especies. En cambio, los avestruces son las únicas representantes del orden Struthioniformes.

Gestión de poblaciones

Las poblaciones son las unidades básicas de gestión en la medida que representan las menores entidades en las que compartimentar los linajes evolutivos. En conservación se usan las figuras Unidad Evolutiva Significativa (ESU en inglés) y Unidad de Manejo

Las **unidades de gestión** deben estar formadas por **poblaciones bien delimitadas** espacialmente, y que respondan como una unidad demográfica bien cohesionada a nuestras intervenciones

Las poblaciones son unidades de gestión reconocidas en nuestro ordenamiento jurídico: ejemplo, las poblaciones de lobo (*Canis lupus*) al sur del río Duero están protegidas gracias a su reconocimiento explícito en el catálogo nacional de especies amenazadas

Las especies desempeñan un papel creciente en el seguimiento de la salud de nuestro medio natural

Las especies pueden utilizarse como instrumentos al servicio de la conservación. No se trata ya de conocer y prevenir las causas de su extinción, sino de usarlas como instrumentos con los que evaluar las tendencias de los sistemas ecológicos. Las especies indicadoras o bioindicadoras son aquellos organismos que ayudan a interpretar cualquier fenómeno o acontecimiento actual (o pasado) relacionado con el estudio de un ambiente.

Por ejemplo, hubo un drástico declive del halcón peregrino (*Falco peregrinus*) en los años 60 por pesticidas organoclorados (DDT y derivados). Se acumulaba y amplificaba a lo largo de la cadena trófica.

Las especies desempeñan un papel creciente en el seguimiento de la salud de nuestro medio natural

Por ejemplo, la mayor o menor presencia de determinados grupos de invertebrados acuáticos, pero también de determinadas familias dentro de éstos grupos nos informa sobre la calidad de los ríos.

Familias	BMWP: Biological Monitoring Working Party	BMWP'
Efemerópteros: Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae		
Plecópteros: Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae		
Hemípteros: Aphelocheiridae		
Tricópteros: Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, ¹⁰		
Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae		
Dípteros: Athericidae, Blephariceridae		
Tricópteros: Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae		
Crustaceos: Astacidae		
Odonatos: Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, ⁸		
Libellulidae		
Efemerópteros: Ephemerillidae		
Plecópteros: Nemouridae		7
Tricópteros: Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae		

Las especies como bioindicadoras de los cambios ambientales

La idea es que éstas especies puedan reflejar la intensidad de los cambios:
especies bioindicadoras y especies sombrilla

Un ejemplo clásico de bioindicador era el canario doméstico en las minas. Cuando el canario se moría, se entendía que había aumentado la concentración de los gases tóxicos que componen el grisú, y era el momento de salir de la mina



Los líquenes son muy sensibles a los efectos de algunos contaminantes. Cada especie de liquen puede tolerar unas concentraciones determinadas de contaminantes y, si se superan, desaparecen. Cuando hay contaminación en un lugar sólo encontraremos aquellos líquenes más resistentes.

Criterios para elegir especies como bioindicadoras de los cambios ambientales

Criterio de selección	Razones
Taxonomía clara	Evitar confusiones por mala clasificación
Suficiente información biológica	Para comprender las causas de las respuestas (relación causa-efecto)
Niveles de tolerancia conocidos en relación con los cambios ambientales	Para una correcta cuantificación
Rápida respuesta: cambios en la población, éxito reproductor, etc.	Rastrear los cambios ambientales en todo su rango de manifestación
Distribución amplia	Comparar los rasgos a grandes escalas
Sedentarismo	Para fijar con exactitud el lugar en el que tiene lugar el cambio ambiental de interés
Fácil de encontrar y de medir	Para disminuir los costes de seguimiento

Las especies como instrumentos de gestión: especies bioindicadoras

Los criterios de **selección** deben basarse en datos **científicos**

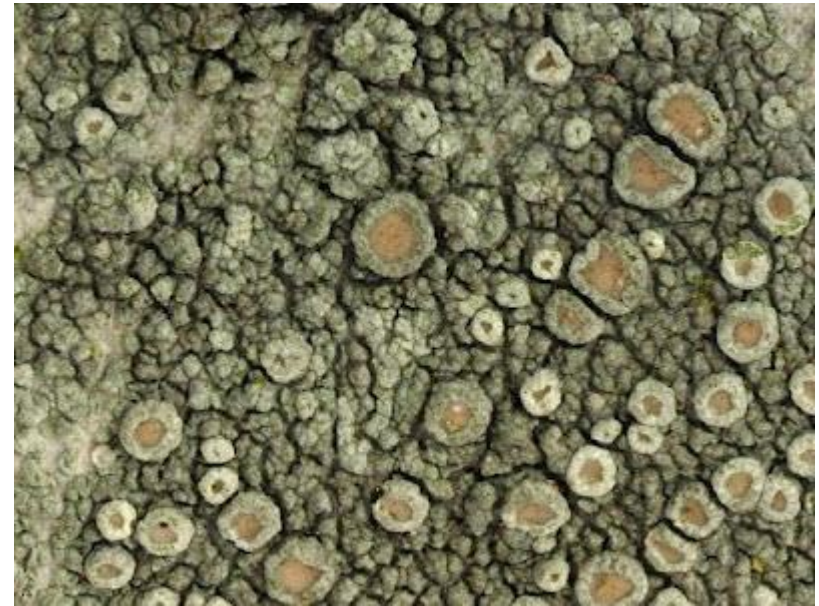
Tiene que estar claro la relación **causa-efecto**

Mejor aproximaciones **multi-específicas**, y con **especies clave**



Xanthoria parietina

Contaminación media (50-60 SO₂ gr/m³)

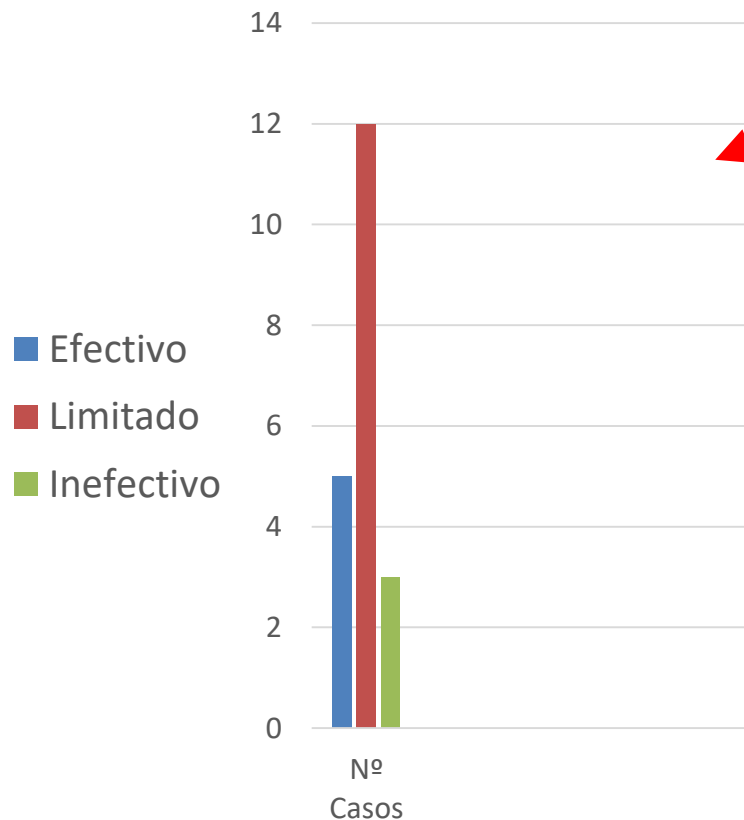


Lecanora conizaeoides

Contaminación alta (125 SO₂ gr/m³)

Las especies como instrumentos de gestión: especies sombrilla

Las especies sombrilla tienen unos requerimientos ambientales que engloban o solapan con muchas otras especies y, por tanto, tienen efectos positivos para su conservación



Roberge y Angelstam (2003) evaluaron este efecto en 20 trabajos publicados

El uso de **especies sombrilla** es un idea interesante aunque no hay mucha evaluación de su efectividad

Especies bandera

Se usan especies carismáticas para crear un sentimiento mayoritario en la sociedad de protección de la naturaleza. Así se pueden conseguir apoyos sociales, económicos y políticos

Aproximación más sociológica que biológica



Gestión de Especies Amenazadas: ¿personas o especies?

¿Deberíamos preocuparnos por la naturaleza por sí misma o deberíamos hablar de la naturaleza porque es importante para las personas?



Preocupación por el bienestar humano



Que el ser humano viva en armonía con la naturaleza



Alianza por la naturaleza y las personas