

INDICADORES BIOLÓGICOS DE CALIDAD AMBIENTAL



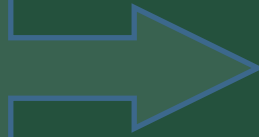
Dra. Mariana Beatriz Jofré
UNSL

INTEGRIDAD BIOLÓGICA Y ECOLÓGICA

Capacidad del ambiente para mantener comunidades balanceadas, adaptables e integradas de organismos, que poseen una composición de especies, diversidad y organización funcional comparables a un ambiente natural y reflejan los procesos evolutivos naturales.

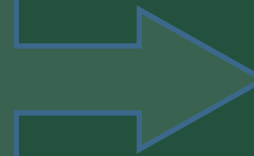


Determinación
de calidad
ambiental



Muestreo de contaminantes y alteraciones en componentes abióticos de los ecosistemas (aire, agua y suelo)

Determinación de la influencia antropogénica sobre el funcionamiento y tendencias de un ecosistema



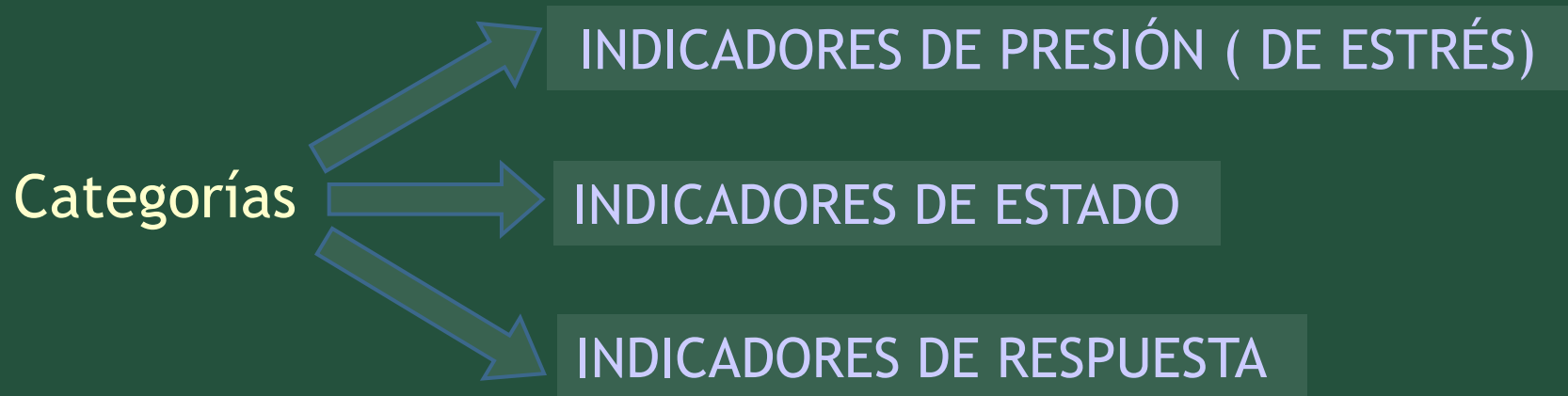
Análisis de los componentes vivos



Los organismos y las comunidades son indicadores de las condiciones de los sistemas, ya que los habitan y están expuestos a los disturbios.

INDICADOR

Característica medible que provee información útil sobre el estado, calidad o cambios de un ecosistema y los factores que lo afectan.



Estudios que incluyen múltiples indicadores

Reflejan integridad, tanto biológica como ambiental y permiten mejor acercamiento al estado del ecosistema.

BIOMARCADORES Y BIOINDICADORES

Biomarcador

Respuesta observable en niveles de organización bajos, que indica exposición a contaminantes o xenobióticos.

Para que un biomarcador pueda ser considerado bioindicador debe probarse que es causante de efectos a niveles ecológicamente relevantes.

Bioindicador

Variación antropogénicamente inducida en componentes o funciones bioquímicas o fisiológicas (por ejemplo biomarcadores), que causan efectos en niveles de organización superiores como organismos, poblaciones, comunidades y ecosistemas.

CARACTERÍSTICAS DE BIOMARCADORES Y BIOINDICADORES

Biomarcadores

Bioindicadores

Indican exposición

Respuesta subcelular o celular

Alta sensibilidad y especificidad al factor de estrés

Respuesta con variabilidad alta

Alta relación causa-efecto

Escala temporal corta

Baja relevancia ecológica

Indican efecto o respuesta

Respuesta individual a comunitaria

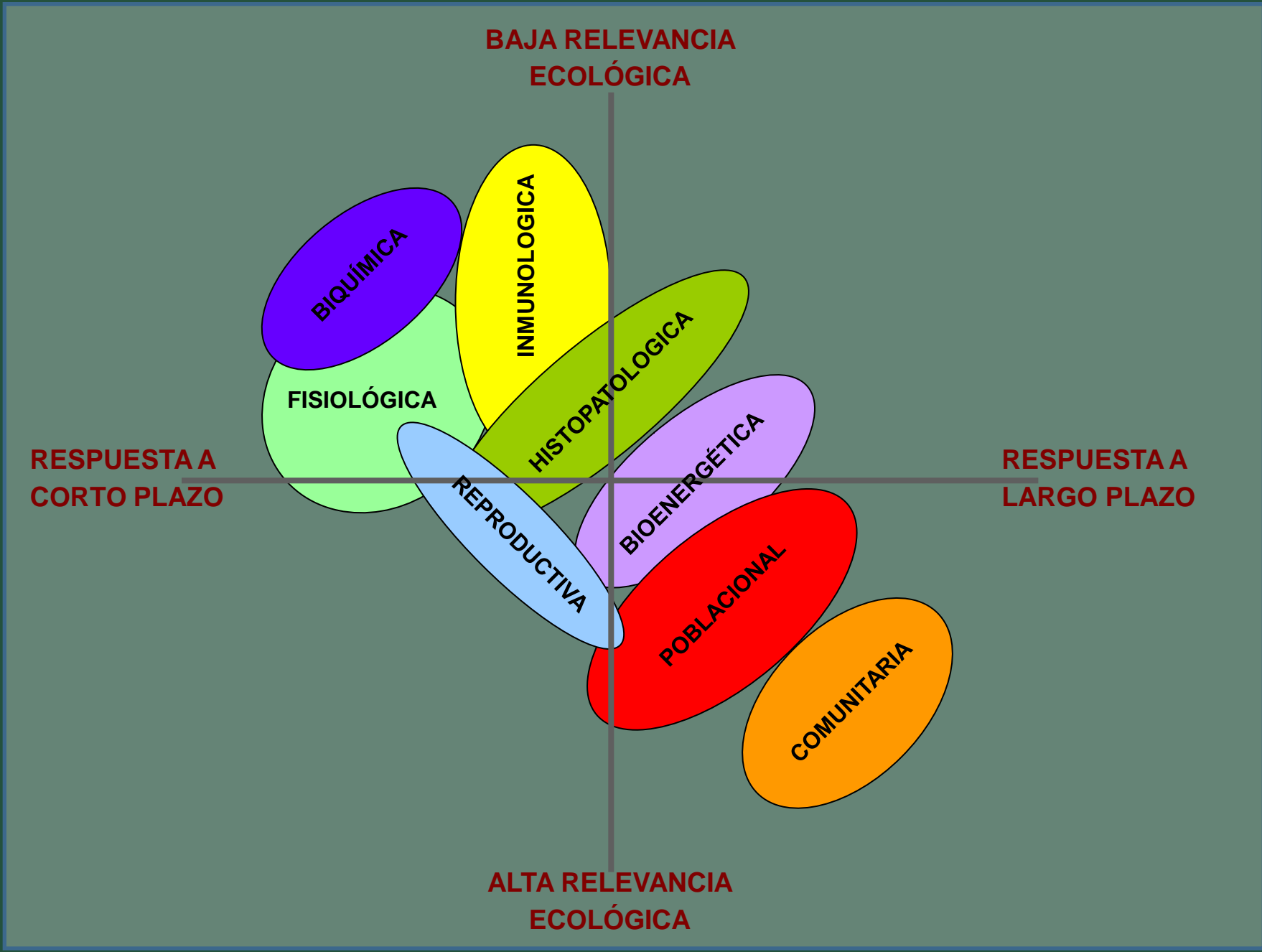
Baja sensibilidad y especificidad al factor de estrés

Respuesta con variabilidad baja

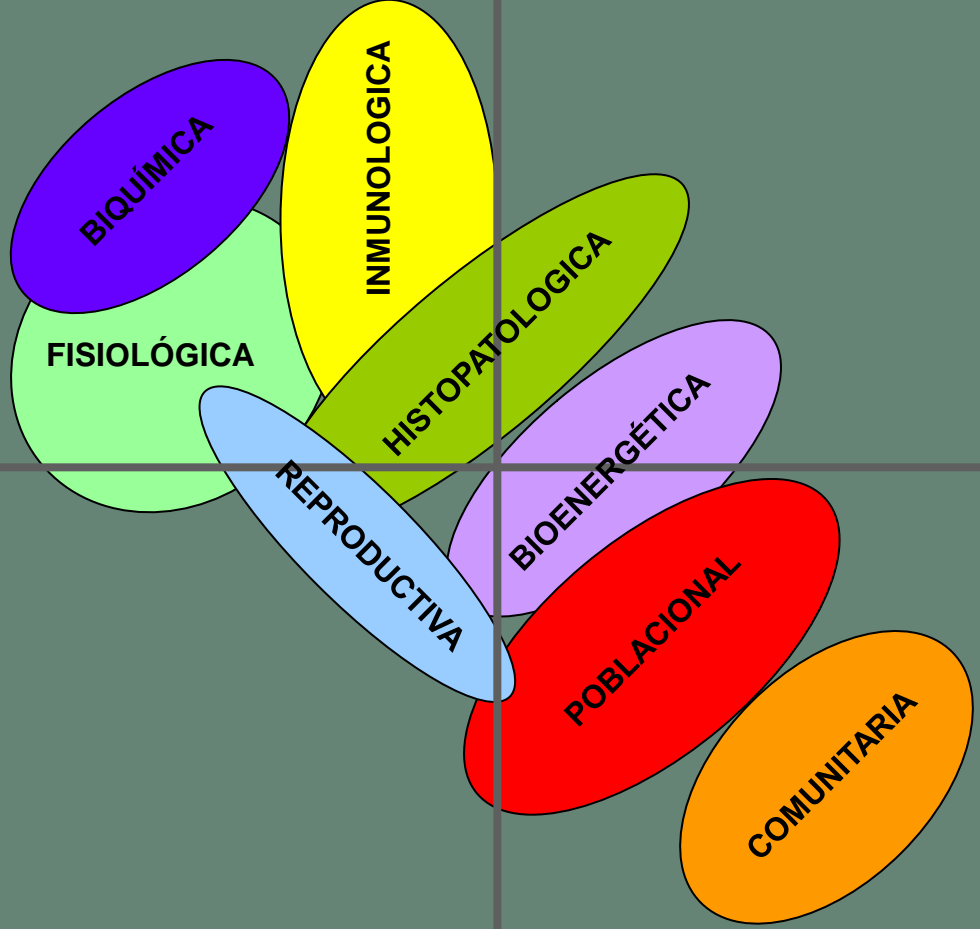
Relación causa-efecto difusa

Escala temporal larga

Alta relevancia ecológica



**BAJA RELEVANCIA
ECOLÓGICA**



**RESPUESTA A
CORTO PLAZO**

**RESPUESTA A
LARGO PLAZO**

**ALTA RELEVANCIA
ECOLÓGICA**

CRITERIOS PARA SELECCIONAR BIOINDICADORES

Relevancia biológica

- Advertencia temprana de efecto.
- Cambio en respuesta al factor de estrés.
- Cambio medible y atribuible a una causa.
- Relación de intensidad entre cambio y factor de estrés.
- Indicación de efectos en niveles tróficos más altos.
- Centinela para efectos en humanos.

Relevancia metodológica

- Fácil de usar en el campo.
- Datos fáciles de analizar e interpretar.
- Útil para contestar respuestas de manejo y testear hipótesis.
- Realizado en un período de tiempo razonable.
- Poco costoso, simple y repetible.

Relevancia social

- De interés público y para entes regulatorios y legislativos.
- Fácilmente entendible para el público.
- Relacionado con el ambiente, la integridad ecológica y la salud humana.
- Poco costoso.

Organismos utilizados como bioindicadores

Indican una condición o respuesta a estrés que puede ser extendida a otros grupos. Son utilizadas para: reflejar el estado biótico o abiótico del ambiente, revelar evidencia de impactos de algún cambio ambiental o para indicar la diversidad de otras especies, grupos o comunidades en un área.



Proyecto de Investigación

Análisis y calidad de agua y aire. Diseño de redes de monitoreo.
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL.

Objetivo

Determinar calidad (de agua, suelo y aire) y estado ecológico de ambientes acuáticos de la región central de San Luis, utilizando indicadores múltiples físico-químicos y biológicos.

Bioindicadores

Macroinvertebrados acuáticos
Líquenes
Anfibios
Plantas vasculares



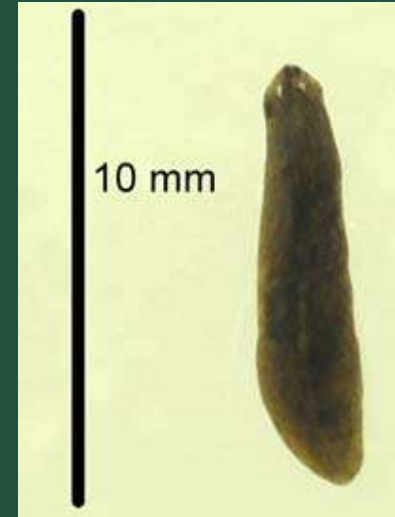
MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS COMO BIOINDICADORES



Ácaros



Crustáceos



Gusanos planos



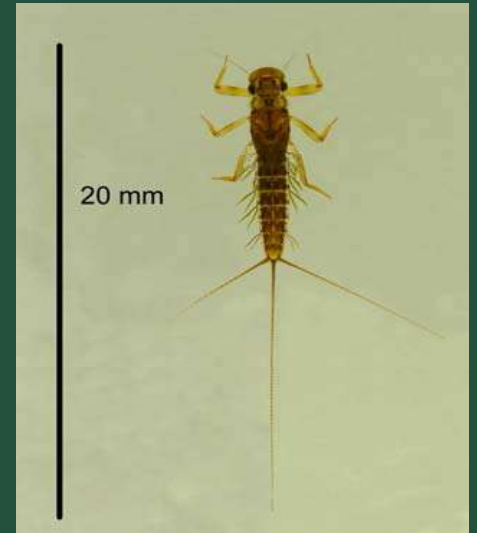
Coleópteros



Moluscos



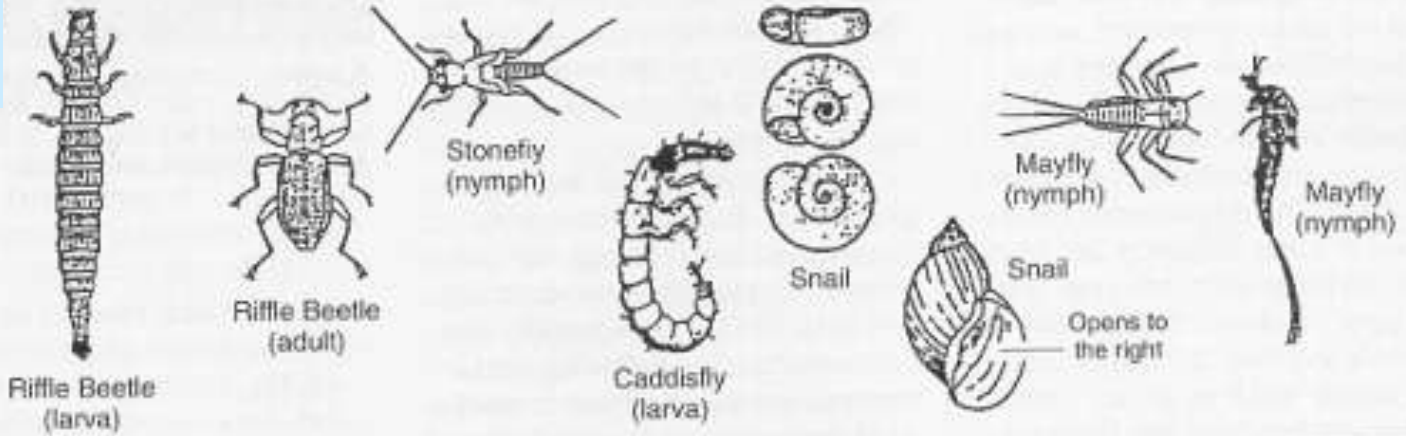
Larvas de insectos



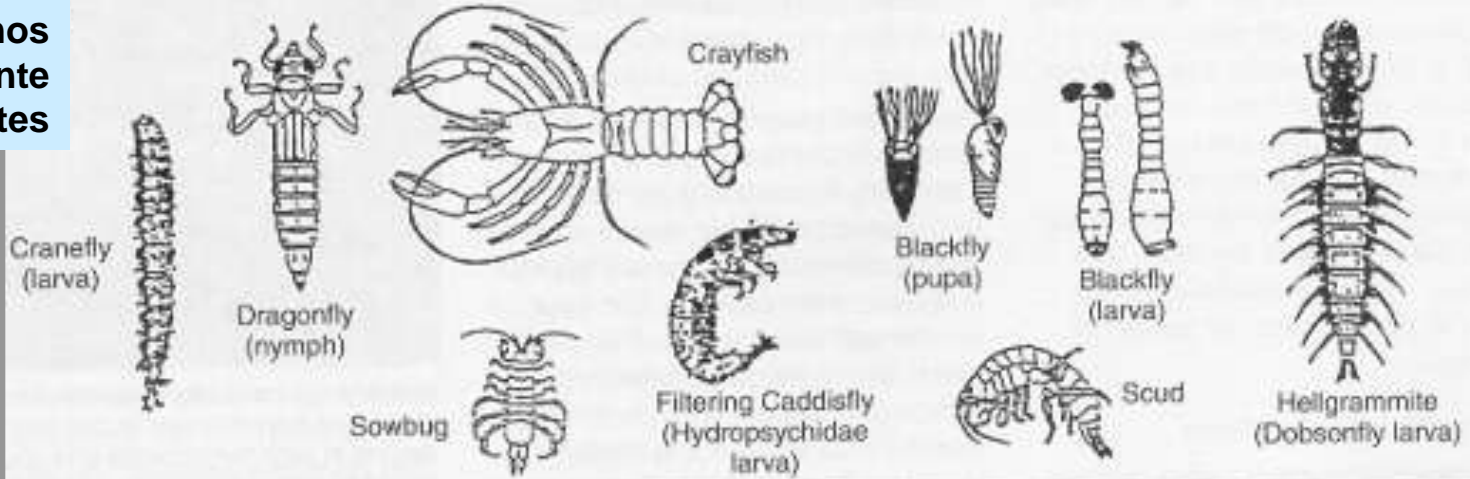
- Se encuentran en todos los sistemas acuáticos.
- Son sedentarios.
- Poseen ciclos de vida cortos.
- Muestreos cuantitativos y análisis de las muestras simples y baratos.
- La taxonomía de muchos grupos está bien estudiada.
- Existen numerosos métodos para el análisis de datos, incluyendo índices bióticos y de diversidad.



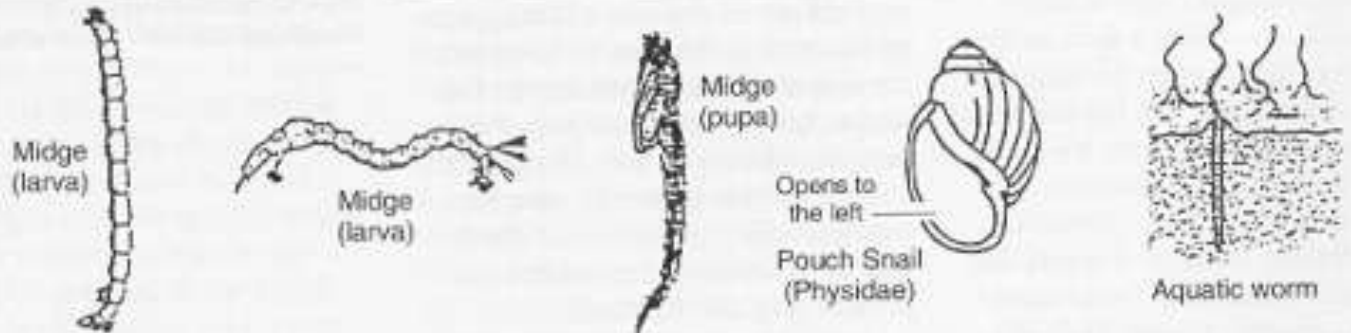
Organismos poco tolerantes

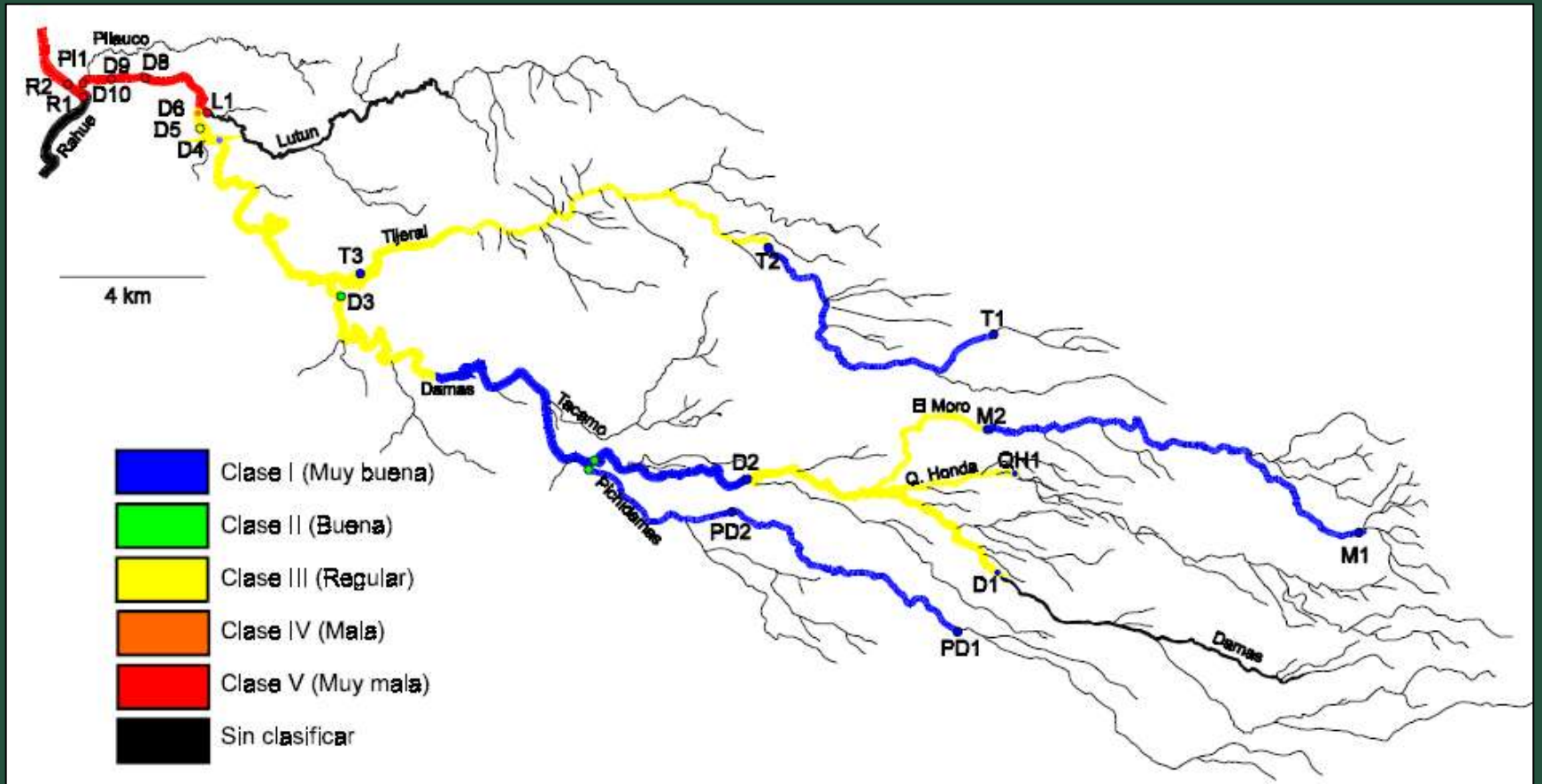


Organismos medianamente tolerantes



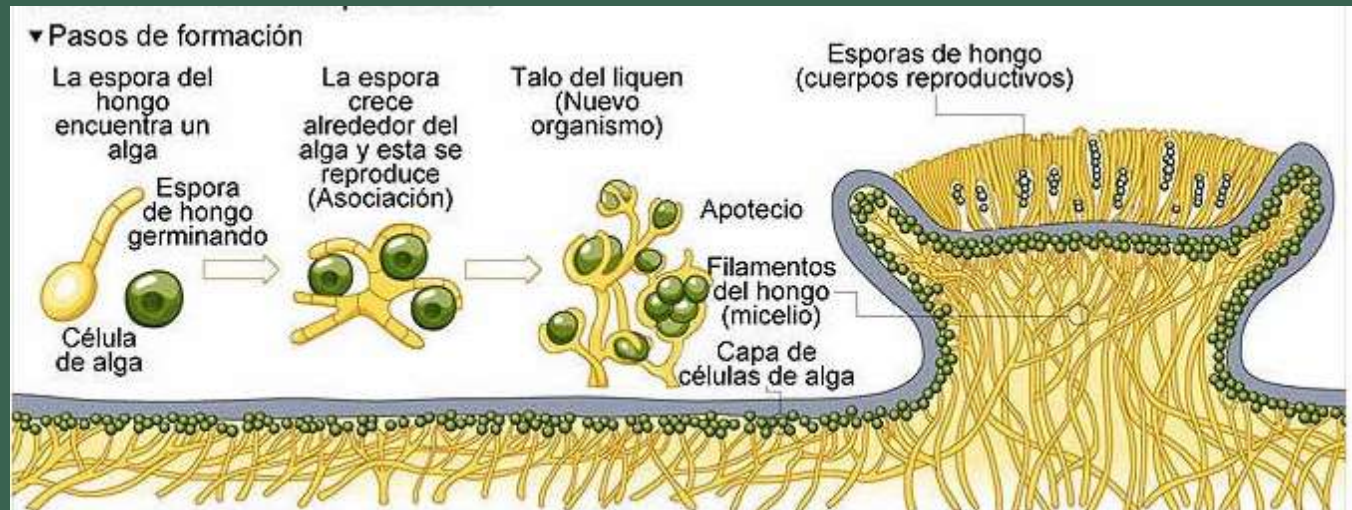
Organismos tolerantes





LÍQUENES COMO BIOINDICADORES

Liquen: asociación mutualística entre hongos y algas



- Son ubicuos.
- No poseen cutícula protectora y absorben nutrientes y contaminantes.
- Si cualquiera de los simbiontes se ve afectado por algo, ambos organismos mueren.
- Son relativamente longevos.
- Son perennes.
- Tienen requerimientos ecológicos restringidos o rangos de dispersión limitados.

Eventos en los que los líquenes pueden ser utilizados como bioindicadores

Contaminantes medio-ambientales:

Lluvia ácida

Hidrocarburos clorinados

Contaminación por metales pesados

Contaminación aérea por dióxido de azufre, fluoruros, óxidos de nitrógeno.

Radionucleidos

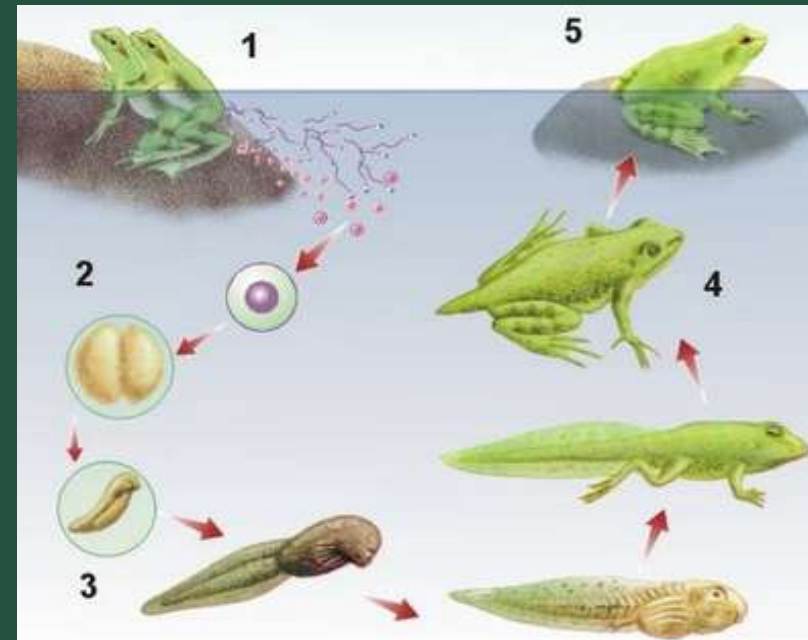
Cambios climáticos:

Radiación UV



ANFIBIOS COMO BIOINDICADORES

- Tienen ciclos de vida complejos, en ambientes terrestres y acuáticos.
- Requieren microhábitats específicos.
- Tiene áreas de acción relativamente limitadas.
- Presentan poblaciones estables en ecosistemas sin disturbios.
- Poseen períodos de vida largos y estadios larvales prolongados.
- Aportan una biomasa importante en las comunidades.
- Son depredadores y presa en las cadenas trófica.
- Son sencillos de muestrear, capturar y manipular.





© c/o Trent Garner



PLANTAS COMO BIOINDICADORES

- No se desplazan.
- Dependen directamente del suelo para cumplir sus funciones vitales.
- Tienen requerimientos específicos (plantas acidófilas, basófilas, hidrófilas, nitrófilas, esciófilas, heliófilas, etc.)
- Indicadoras de muchas características del medio como metales en el suelo, acidez en el suelo y en la lluvia, alteraciones climáticas, intervención humana, presión ganadera.





MUCHAS
GRACIAS.....