

Ecología trófica de anuros

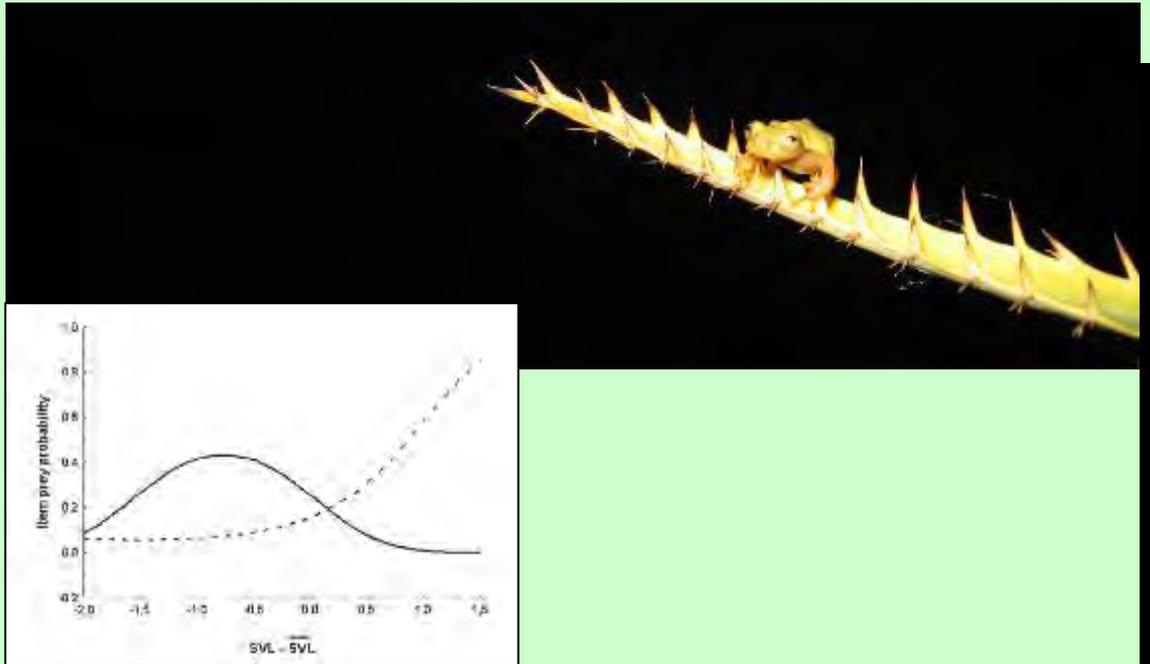
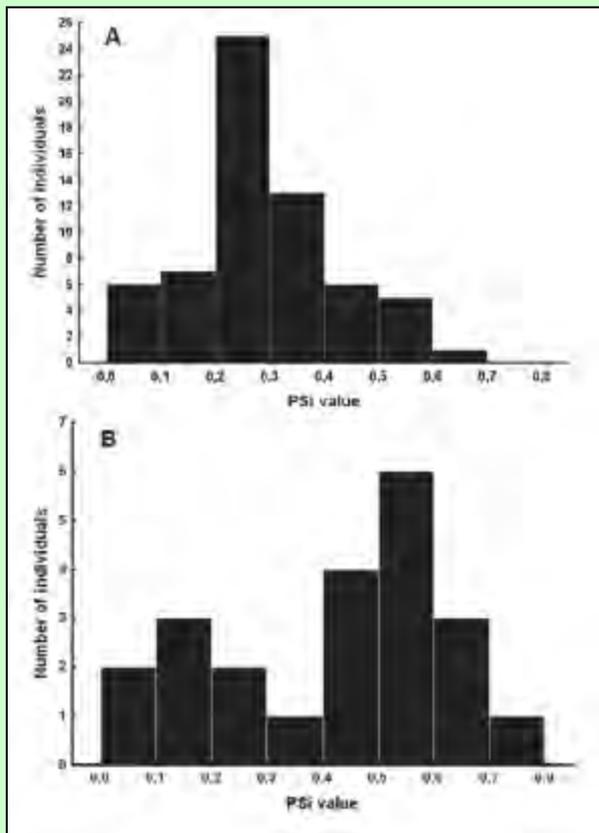


Dr. Raúl Maneyro

rmaneyro@fcien.edu.uy

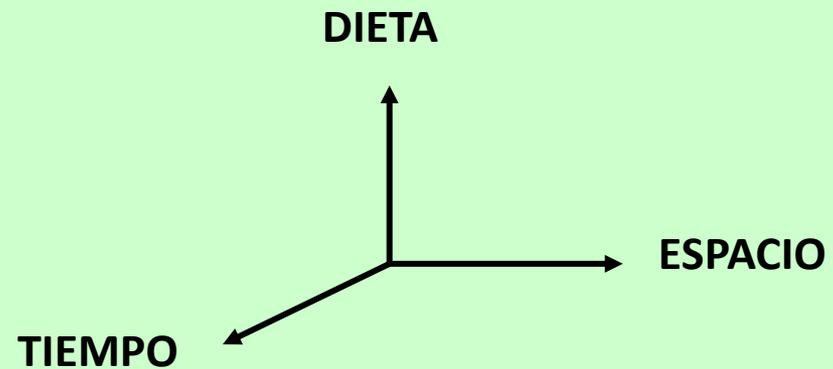
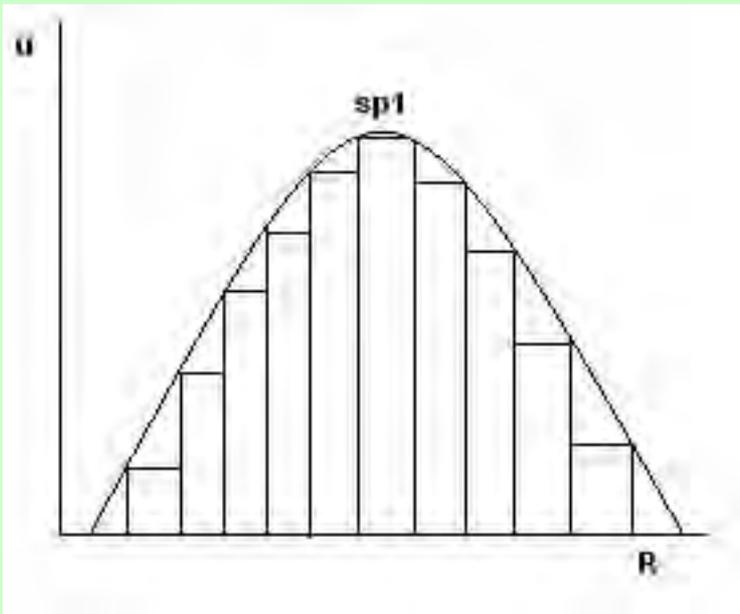
Laboratorio de Sistemática e Historia Natural de Vertebrados

Un repaso de ecología general ...



NICHO ECOLÓGICO

→ Rango de condiciones y recursos donde una especie puede sobrevivir, crecer y reproducirse



HÁBITOS ALIMENTICIOS - DIETA

- ✓ Variedad de presas vs un tipo de presa en particular
- ✓ Especies caníbales
- ✓ Puede variar con la ontogenia, oferta, etc



FORRAJEO

Forrajeo: habilidad para adquirir y aprovechar la energía.

- 1. Animal especialista:** mucho tiempo (T) y energía (E) en buscar
 - 2. Animal generalista:** T breve a la búsqueda.
- EXTREMOS DE UN CONTINUO

➤ Búsqueda óptima de alimento

$$\mathcal{E}_{\text{consumida}} > \mathcal{E}_{\text{gastada}}$$

Los depredadores
disminuyen estos
tiempos

- T de búsqueda de presa
- T de manejo de presa

MODOS DE FORRAJEO

➤ Anfibios: con amplio espectro trófico (**generalistas**)

con espectro reducido (**especialistas**)

- En Uruguay algunas especies tienden a la **especialización dietaria**

Hormigas y termitas



Hormigas y ácaros



Colémbolos



MODOS DE FORRAJEO

➤ A que responde la especialización dietaria?

1. Cuestiones ecológicas: oferta, interacciones
2. Cuestiones fisiológicas: demanda de precursores
3. Cuestiones anatómicas: tamaño del depredador



David Herrero González

MODOS DE FORRAJEO - Estrategias de captura

➤ “Sit and wait”

- ✓ Poco tiempo y energía buscando presas
- ✓ Quietos y atacan presas móviles
- ✓ Energía = captura y manejo

➤ Forrajeo activo

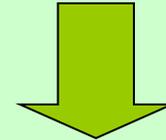
- ✓ Poca energía en la captura
- ✓ Se mueven en el ambiente
- ✓ Energía = búsqueda de la presa

La composición de la dieta, se vincula con la estrategia de captura

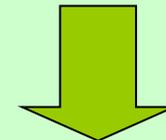


ESTRATEGIA *sit & wait*

- ✓ Especies generalistas
- ✓ Captura al acecho (ocultos, quietos)
- ✓ Comen presas que se mueven
- ✓ Crípticos



PREDADORES ACTIVOS



DEFENSA: CAMUFLAJE



ESTRATEGIA forrajeo activo

- ✓ Especialistas
- ✓ Buscan y seleccionan presas (con distribución parcheada, pequeñas y sedentarias)
- ✓ Coloración aposemática y actividad diurna
- ✓ Defensa química (alcaloides provenientes de la dieta)
- ✓ Selección de presas (hormigas)

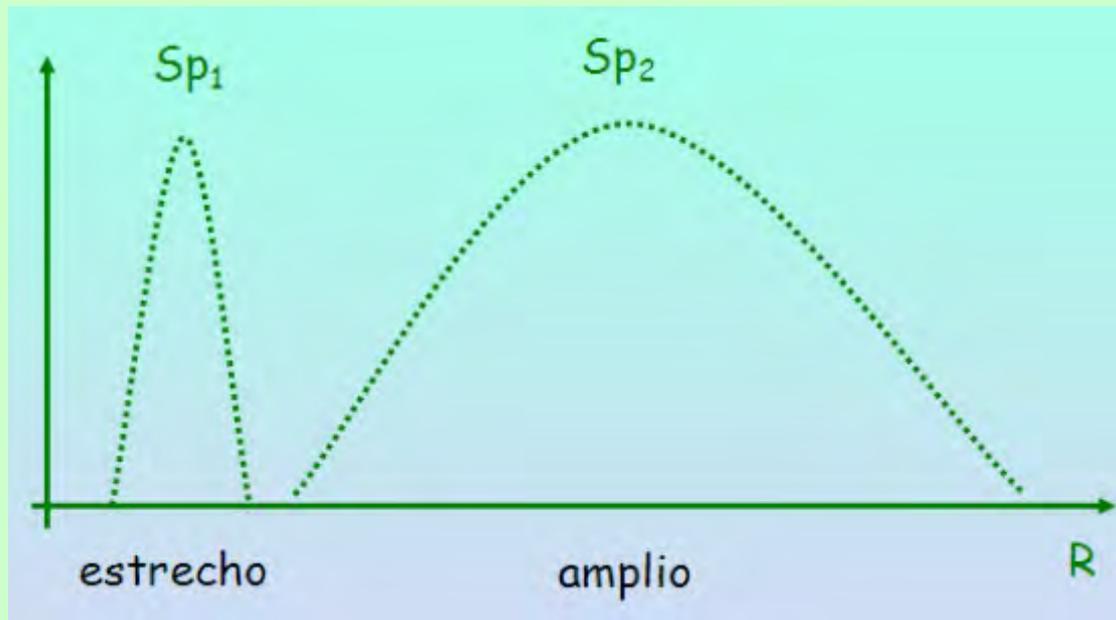


DEPREDADORES “SIT AND WAIT”



AMPLITUD Y SOLAPAMIENTO DE NICHOS

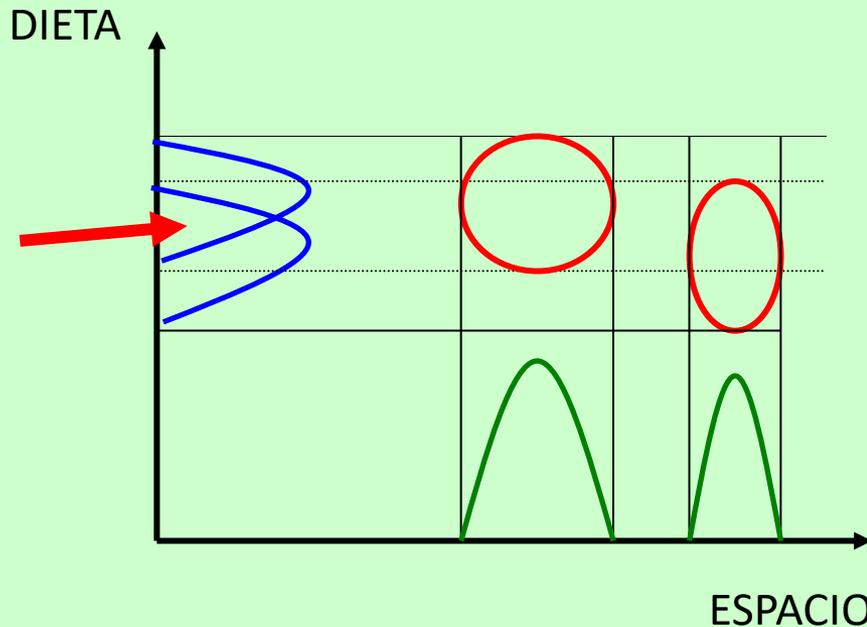
- ✓ AMPLITUD DE NICHOS:
- ✓ Nº de categorías de recursos usados por una población o especie



La amplitud del nicho ecológico ayuda a la asignación de la especie dentro del gradiente ESPECIALISTA o GENERALISTA.

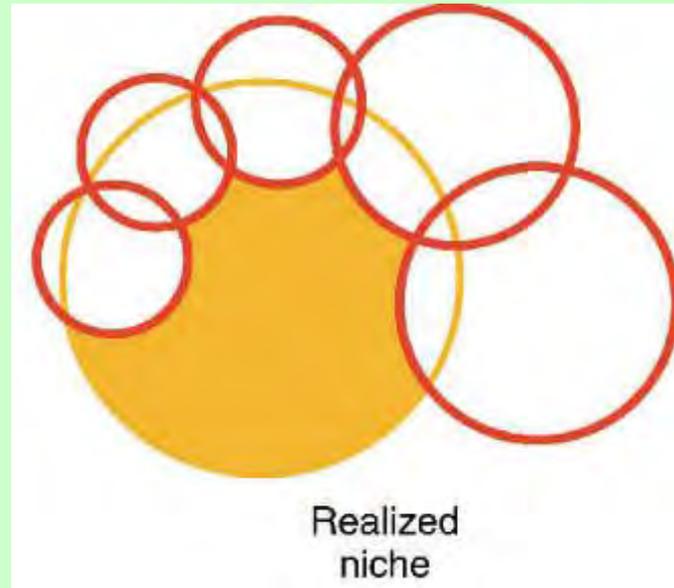
AMPLITUD Y SOLAPAMIENTO DE NICHOS

➤ Solapamiento de nicho:



Solapamiento en la dieta pero no en el espacio.

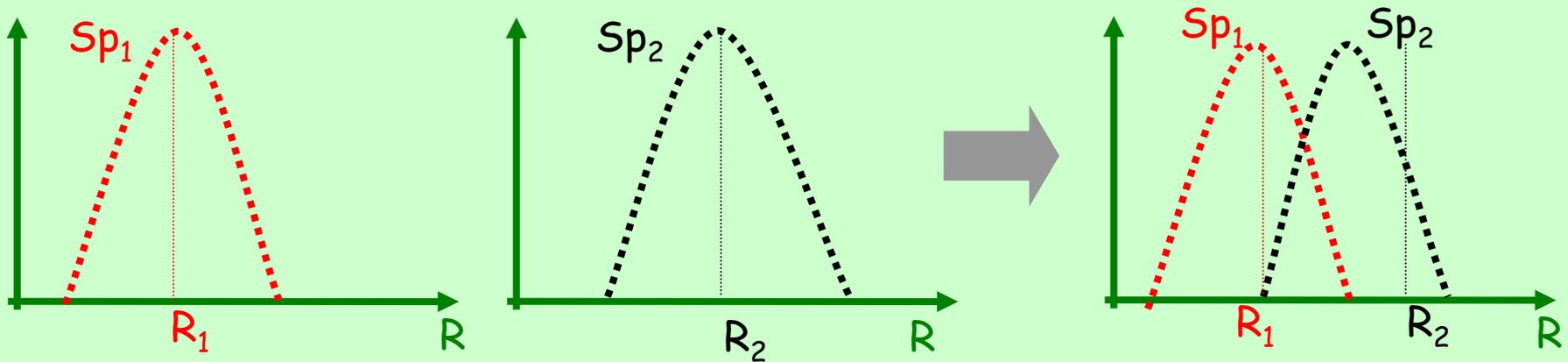
NICHO ECOLÓGICO - Competencia



Competencia:

- ✓ interacción entre dos o más individuos o poblaciones
- ✓ afectan adversamente al menos a una de ellas
- ✓ Puede ser intra o interespecífica
- ✓ Recurso limitado

COMPETENCIA – SUPERPOSICIÓN - COMPRESIÓN DE NICHO



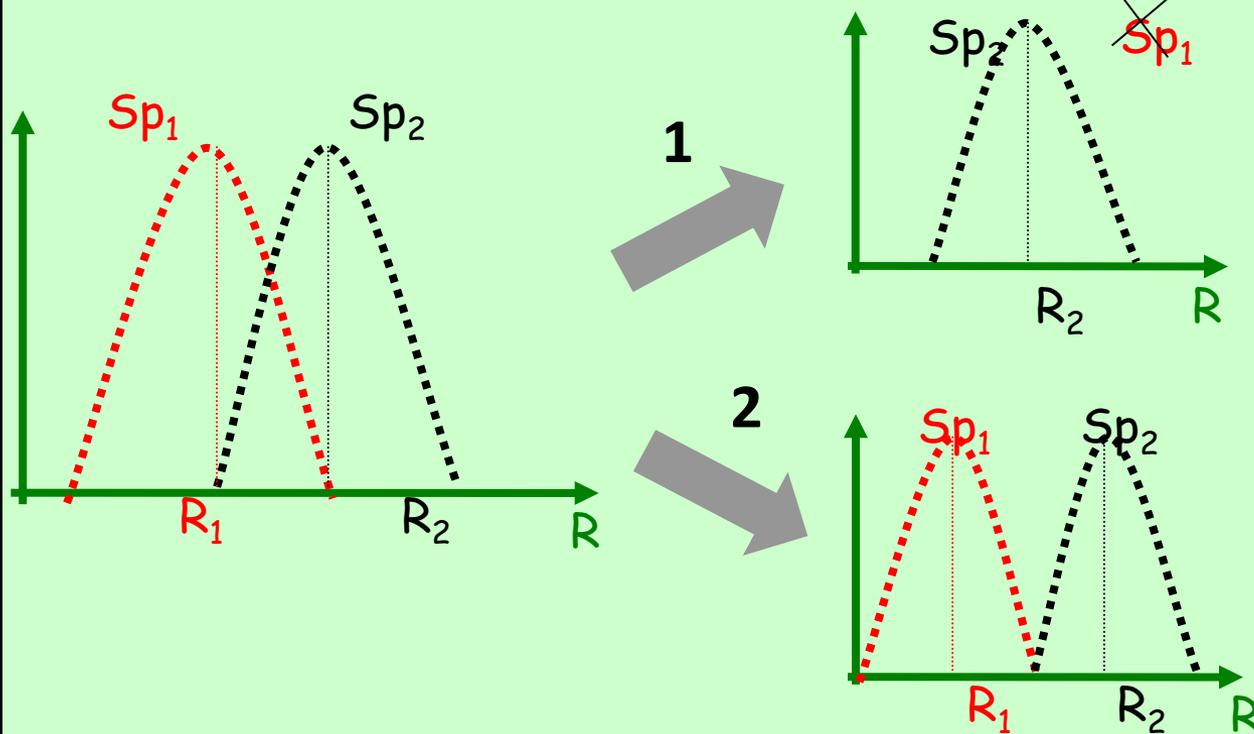
RECURSOS LIMITADOS \Rightarrow \uparrow superposición = \uparrow ALTA COMPETENCIA

RECURSOS ABUNDANTES \Rightarrow \downarrow o \uparrow superposición = \downarrow COMPETENCIA

Dos o más especies competidoras coexisten en un ambiente estable si existe diferenciación de sus nichos efectivos

COMPETENCIA - SUPERPOSICIÓN - COMPRESIÓN DE NICHOS

➤ Siguiendo con el primer supuesto del esquema anterior... 2 posibles panoramas:

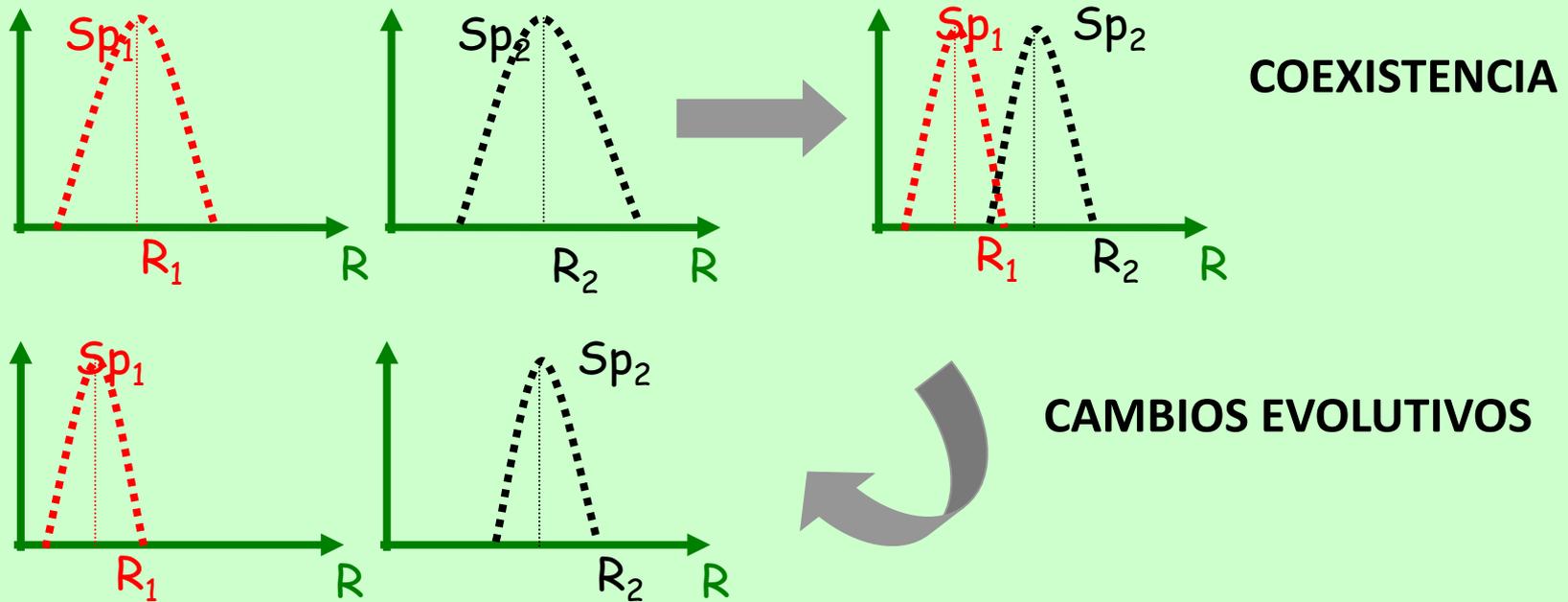


PRINCIPIO DE EXCLUSIÓN COMPETITIVA (una de las sp competidoras elimina o excluye a la otra)

COMPRESIÓN DE NICHOS (sp se especializa en lo que es más eficiente y se separan los nichos)

La competencia mantiene baja la superposición porque permite la especialización y/o la segregación de nicho

COMPETENCIA OPERANDO A NIVEL ECOLÓGICO

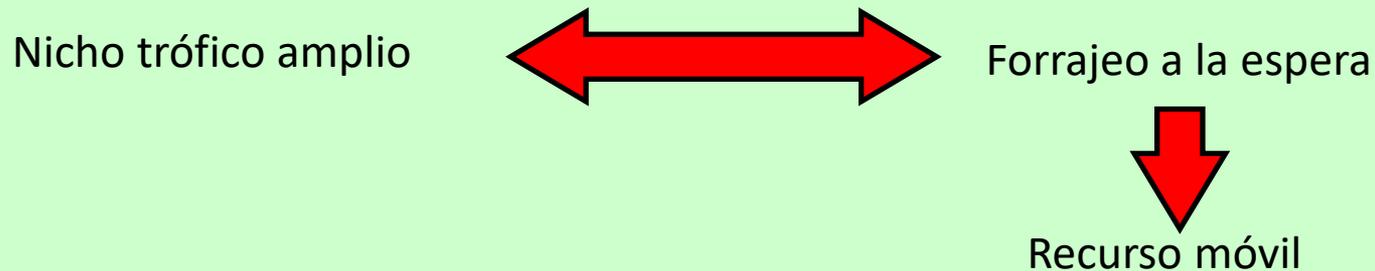
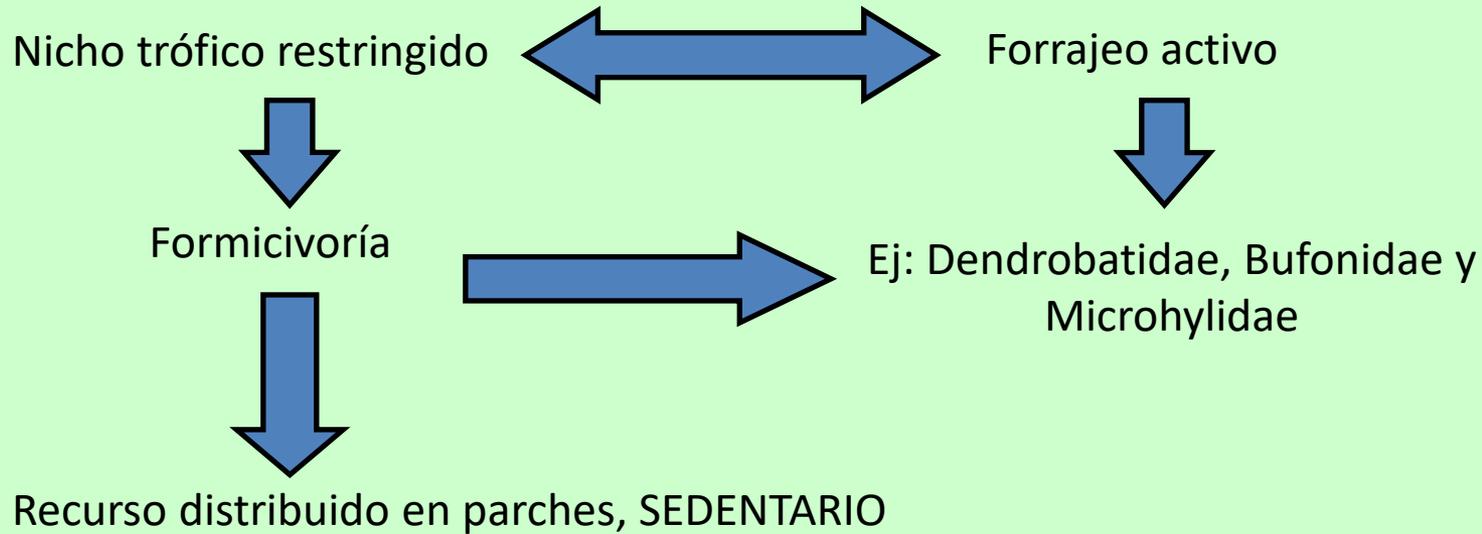


➤ Cuanto más tiempo se coexista compartiendo un recurso se puede llegar a cambios evolutivos ya que se fijan los patrones de utilización. Una vez fijos, aunque se retire 1 de las 2 especies los patrones serán iguales.

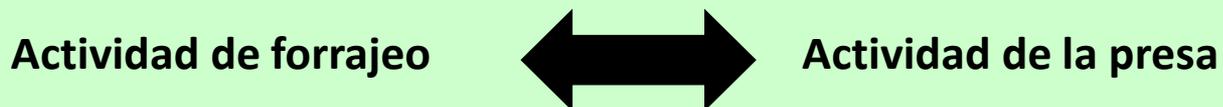
➤ Si no se llegó a que ocurran cambios evolutivos, los patrones regresan a los iniciales al retirar 1 de las 2 especies.

➤ **EL FENÓMENO DE COMPETENCIA OPERANDO A NIVEL ECOLÓGICO ESTARÍA ACTUANDO COMO UNA FUERZA EVOLUTIVA**

RESUMIENDO



El modelo predice que el forrajeo a la espera es favorecido energéticamente cuando las tasas de movimiento de las presas son altas



Alimentación en larvas



ALIMENTACIÓN LARVAS

HERBÍVORAS O DETRITÍVORAS

➤ MICROFAGIA



➤ MACROFAGIA



Hymenochirus curtipes
FOTO: Kate Jackson



Anotheca spinosa
FOTO: Robert Puschendorf



Brian Kubicki

ALIMENTACIÓN LARVAS

➤ MICROFAGIA

| | <i>Scinax fucovarius</i> | <i>Elachistocleis sp.</i> |
|------------|--|--|
| Gremio | - Raspador | - Suspensívoro |
| Disco oral | - Con queratodontes - Con rostrodontes - Con papilas | - Sin queratodontes - Sin rostrodontes - Sin papilas |
| Dieta | - Detritos –algas | - Material en suspensión |



Fotos: Arne Schulze

ALIMENTACIÓN LARVAS

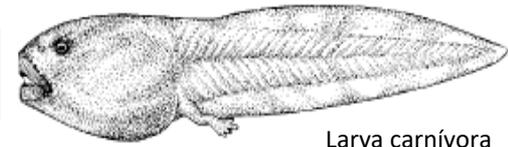
➤ MACROFAGIA

| | <i>Scinax fucovarius</i> | <i>Elachistocleis sp.</i> | <i>Dendropsophus nanus</i> |
|-------------------|--|--|--|
| Gremio | - Raspador | - Suspensívoro | - Macrófago |
| Disco oral | - Con queratodontes - Con rostrodontes - Con papilas | - Sin queratodontes - Sin rostrodontes - Sin papilas | - Sin queratodontes - Con rostrodontes - Sin papilas |
| Dieta | - Detritos –algas | - Material en suspensión | - Carnívoro |



Fotos: Arne Schulze

ALIMENTACIÓN LARVAS



Larva carnívora

- ✓ *Lepidobatrachus laevis* (Ceratophryidae): ingieren entera la presa que puede alcanzar su propio tamaño, puede ser otro renacuajo.
- ✓ Larvas depredadoras (ej. *Ceratophrys*) pueden atacar y comer macrorinvertebrados y larvas de otras especies de anuros.
- ✓ Hembras de *Oophaga pumilio* en hojas de bromelias son alimentadas con huevos no fertilizados.



Peter Janzen

Lepidobatrachus laevis



© David Meitland / www.photoshot.com

Oophaga pumilio



Ceratophrys ornata

ALIMENTACIÓN LARVAS

➤ Las larvas de URODELOS son principalmente **carnívoras**

✓ Material vegetal:

- Algunas salamandras acuáticas
- Salamandras neoténicas

✓ Presas vivas: expansión y contracción de la cavidad bucal produce succión



© 2011 DANTÉ FENOLIO

Ambystoma bishopi



© 2009 Lars Fehlandt

Ambystoma andersoni



Kawa Karolina

Salamandra salamandra

Alimentación en posmetamórficos



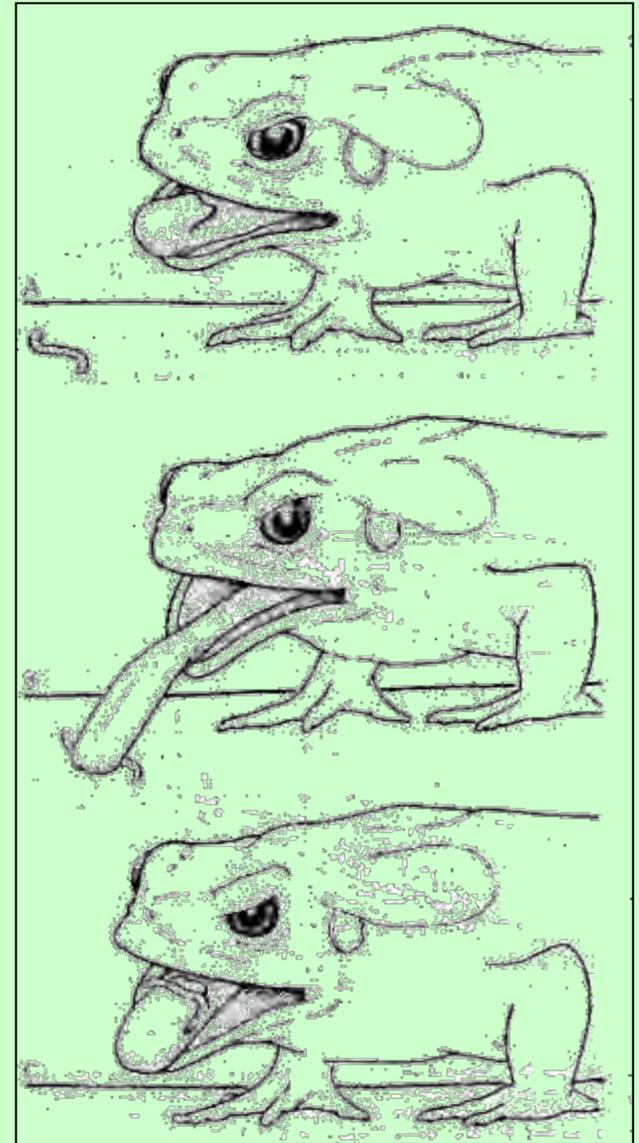
Foto: Marcelo Casacuberta

ALIMENTACIÓN ADULTOS

- Dieta principalmente **Carnívora**
- **Aparato digestivo** comienza en la boca, hay lengua muscular.
- ANUROS: lengua protráctil que sirve para capturar presas vivas

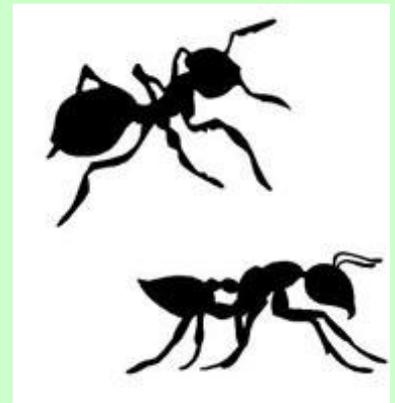


- URODELOS: lengua pegajosa adhiere presas y ayuda a la deglución (puede faltar).



ALIMENTACIÓN ADULTOS

- ✓ Las Cecilias y la mayoría de los Anuros se alimentan de artrópodos y otros invertebrados como moluscos o anélidos.
- ✓ Especies grandes: presas de gran tamaño como anfibios, reptiles e incluso mamíferos.



LO MÁS GENERALIZADO ES LA CARNIVORÍA PERO...

Salamandra, *Aneides lugubris*, consumo preferencial de esporas de hongos

Xenohyla truncata ingiere frutos de *Anthurium harrisii* y *Erythroxylum ovalifolium*



ALIMENTACIÓN ADULTOS



CARNIVORÍA ASOCIADA AL CONSUMO DE PRESAS MÓVILES PERO...

- ✓ Pupas de insectos, huevos de anfibios
- ✓ Algunos Bufonidae (*Rhinella marina*): animales muertos, arroz, etc.
- ✓ Algo similar se ha visto en algunos URODELOS (ej. *Ambystoma tigrinum* y algunos pletodóntidos)



ALIMENTACIÓN ADULTOS - CAZA

Movimiento de las presas



Estímulo que desencadena

Respuesta de caza



VISIÓN ES UTILIZADA POR LA MAYORÍA DE LOS ANUROS Y
SALAMANDRAS



Pueden determinar

Velocidad de la presa

La dirección de su movimiento

La distancia relativa con respecto a la misma

ALIMENTACIÓN ADULTOS - Detección olfativa

➤ La detección olfativa es de menor relevancia que la visual durante la caza, pero se encuentra desarrollada y se ha observado que juega un rol relevante en las Cecilias, Bufónidos y en Pletodóntidos.

- ✓ Pueden utilizarse para evitar alimentos nocivos
- ✓ Especialmente cuando la luz es tenue o la presa es inmóvil

Detección por vibraciones o movimientos

- ✓ Particularmente importante en especies fosoriales
- ✓ Las presas epigeas son efectivamente detectadas

RESUMIENDO...

Generalista



Sit and Wait



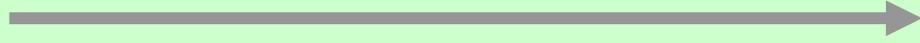
Presas móviles



Coleópteros, hemípteros, dípteros, etc



La mayoría



Especialista



Forrajeador activo



Recurso sedentario

Parcheado



Hormigas y termitas



Varios dendrobátidos,
microhílidos y bufónidos



... y sus depredadores?

RESUMIENDO...

- ✓ Se plantea una relación en el mismo sentido entre los anfibios y sus depredadores lo que llevaría a una asociación entre sus estrategias antidepredadoras
- ✓ Especies con estrategia a la espera poseen una estrategia de escape a través de saltos o camuflaje
- ✓ Depredadores activos (expuestos en mayor medida a la depredación) son generalmente muy tóxicos, por ejemplo Dendrobatidae y Bufonidae

PUEDE DECIRSE QUE... La morfología, el comportamiento alimenticio y las tácticas anti depredador **COVARÍAN JUNTO CON LA DIETA**

**Feeding Ecology of Panamanian Litter Anurans:
Patterns in Diet and Foraging Mode**

Catherine A. Toft

Department of Zoology, University of California, Davis, California 95616

Asociaciones

Sit and wait

Búsqueda activa

Tipo de presa

Móvil, grande

Sedentarias, pñas., grupales

Captura de presas/día

Bajo

Alto

Requerimientos diarios
de energía

Bajo

Alto

Resistencia

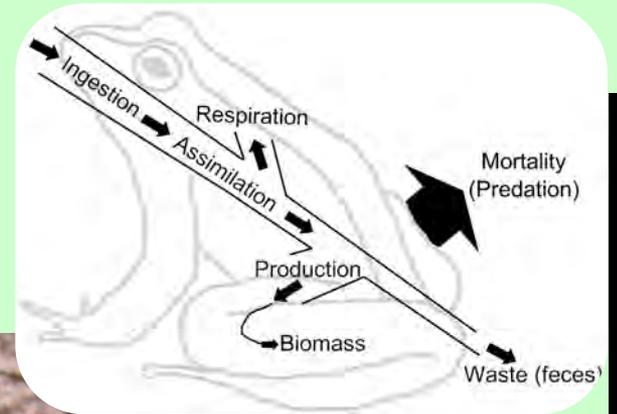
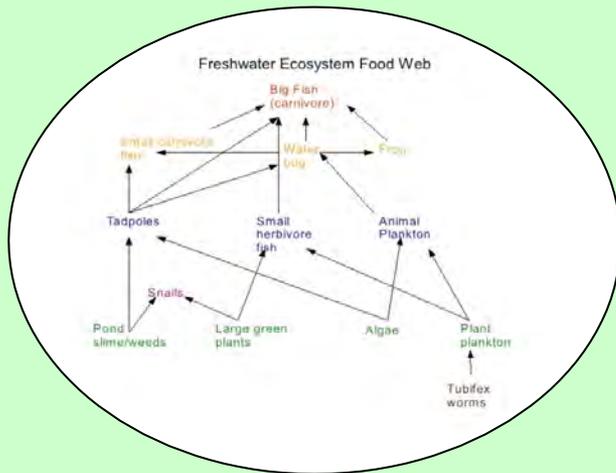
Baja

Alta

RESUMEN...

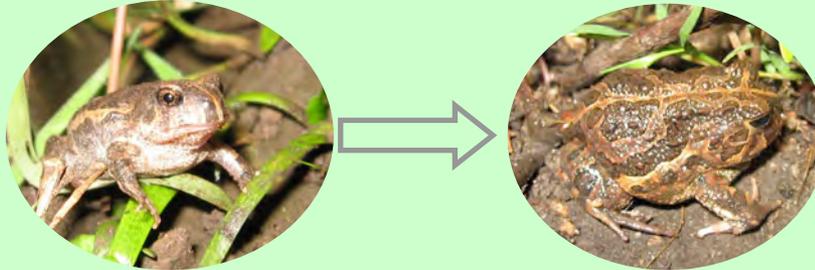
| Asociaciones | Sit and wait | Búsqueda activa |
|---------------------|---------------------|------------------------|
| Velocidad de sprint | Alta | Baja |
| Capacidad aeróbica | Baja | Alta |
| Sensores químicos | No | Si |
| Estrategia predador | Activo | Sit and wait o Activo |
| Coloración | Críptica | Variable |

Estudios en ecología trófica



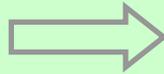
ESTUDIOS DE ECOLOGÍA TRÓFICA

El nicho es dinámico



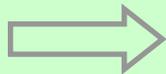
Variación intraespecífica de la dieta

1) Factores intrínsecos



- ✓ Sexo de los individuos
- ✓ Estado de desarrollo de los individuos y/o tamaño
- ✓ Variación individual

2) Factores extrínsecos



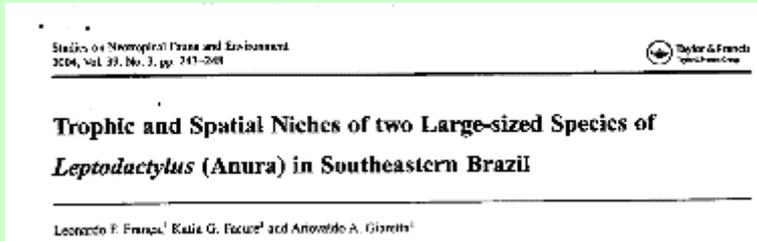
- ✓ Ambiente
- ✓ Tiempo
- ✓ Interacción con otras especies

Métodos de estudio

- **Análisis de contenido gastrointestinal**
- **Isótopos**
- **“Stomach flushing”**
- **Análisis de fecas**



➤ Análisis de contenido gastrointestinal



Implica colecta y eutanasia

Información muy reciente

Datos: taxonomía fina

cuantitativos (frecuencia, volumen)

asociables con atributos | especie

sexo

edad



➤ Isótopos

Hydrobiologia (2014) 740:253–264
DOI 10.1007/s10750-014-2022-2

PRIMARY RESEARCH PAPER

Feeding ecology and basal food sources that sustain the Paradoxal frog *Pseudis minuta*: a multiple approach combining stomach content, prey availability, and stable isotopes

Sonia Huckembeck · Daniel Loebmann ·
Edelfi F. Albertoni · Sonia M. Heller ·
Mauro C. L. M. Oliveira · Alexandre M. Garcia



Implica colecta y eutanasia

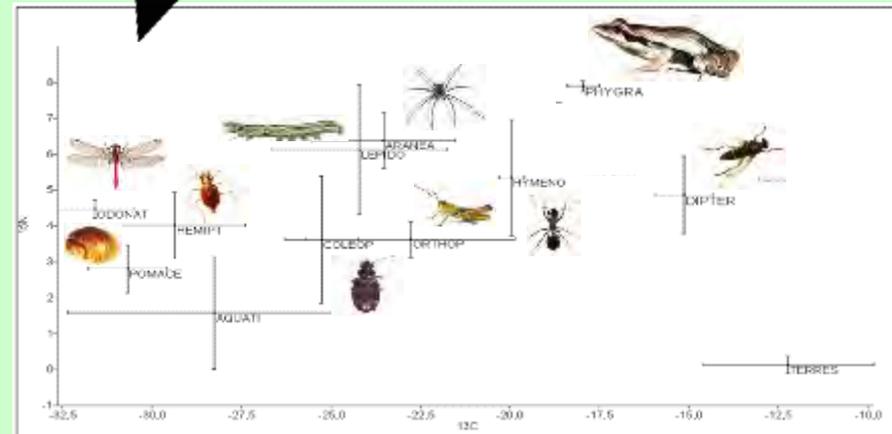
Información histórica

Datos: abordaje desde niveles tróficos
semi-cuantitativos

asociables con atributos | especie

sexo

edad



➤ “Stomach flushing”

Journal of Herpetology, Vol. 36, No. 4, pp. 669-682, 2002
Copyright 2002 Society for the Study of Amphibians and Reptiles

Feeding Relationships between *Hyla japonica* and *Rana nigromaculata* in Rice Fields of Japan

TOSHIAKI HIRAI AND MASAFUMI MATSUI*



Implica colecta y manejo intenso (stress)

Información muy reciente

Datos: taxonomía fina

cuantitativos (frecuencia, volumen)

asociables con atributos

especie

sexo

edad



➤ Análisis de fecas

Implica colecta y manejo moderado

Información reciente

Datos: baja resolución taxonómica

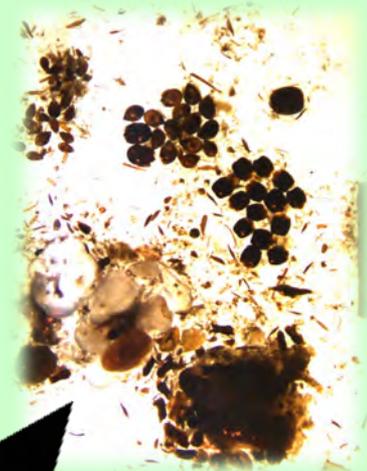
cuantitativos (frecuencia y volumen aproximados)

asociables con atributos

especie

sexo

edad



Ecología trófica de anuros



Dr. Raúl Maneyro

rmaneyro@fcien.edu.uy

Laboratorio de Sistemática e Historia Natural de Vertebrados