

# Diversidad Biológica y Adaptación.

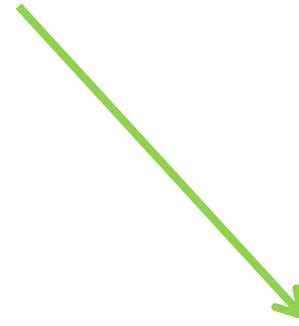
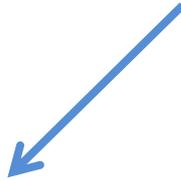
Organismos extremófilos: **peces anuales**

**Dra. Verónica Gutiérrez**

Laboratorio de Genética Evolutiva de Modelos Animales (GEMA)

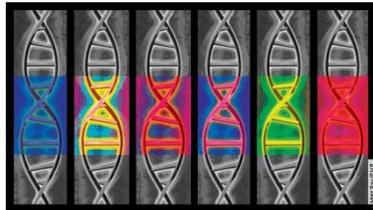
Sección Genética Evolutiva

Facultad de Ciencias, UdelaR



### **Diversidad genética:**

*Variación de la información genética (genes) entre individuos de una misma especie*



### **Diversidad de especies (o taxonómica):**

*Variación de especies en un ecosistema, como se adaptan, conviven, se reproducen y sobreviven*



### **Diversidad de ecosistemas:**

*Variación en los tipos de hábitats*





**Diversidad genética:**

*Variación de la información genética (genes) entre individuos de una misma especie*

**Diversidad de especies (o taxonómica):**

*Variedad de especies en un ecosistema, como se adaptan, conviven, se reproducen y sobreviven*

**Diversidad de ecosistemas:**

*Variación en los tipos de hábitats*



# *Diversidad de especies*

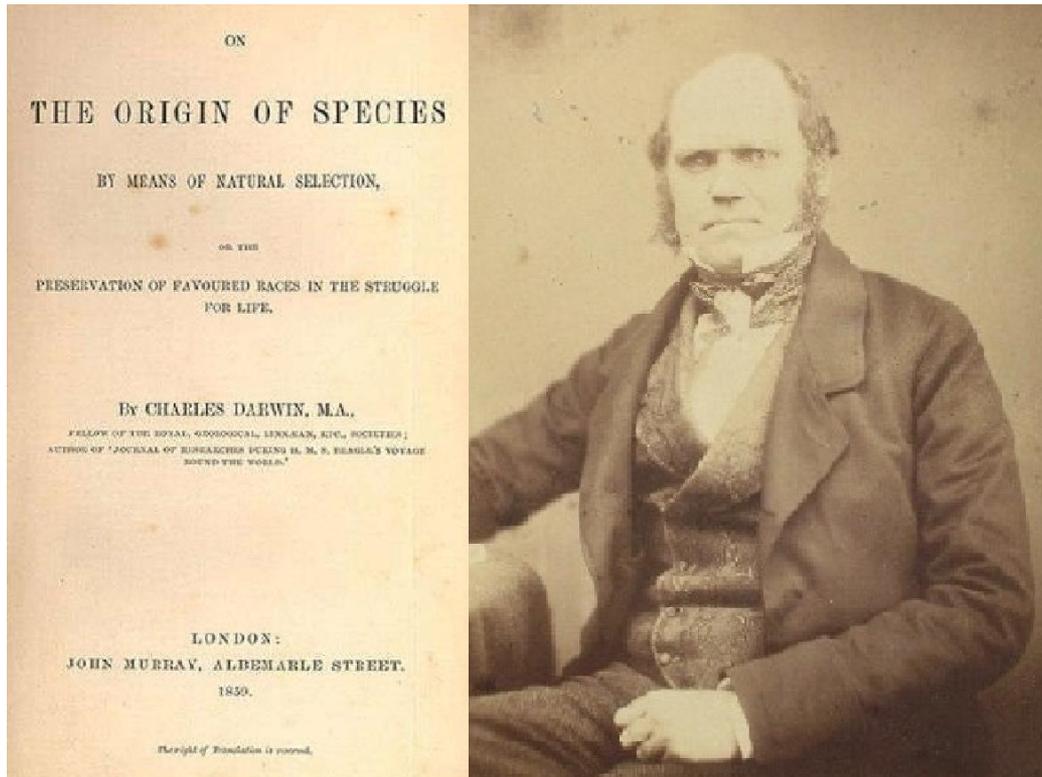


- **Especies endémicas**
- **Especies autóctonas (o nativa)**
- **Especies introducidas**
- **Especies invasoras**



# Charles Darwin

*“existe una conexión **especial** entre los organismos y el ambiente”*



# Adaptación



- Se basa en el **concepto** de que las poblaciones de organismos **cambian** con el tiempo como resultado de la **selección natural**.
- La evolución adaptativa está guiada por un **aumento** de la sobrevivencia y/o un aumento del **éxito reproductivo**.

# Adaptación



- La disponibilidad de comida,
- Las relaciones predador-presa,
- El clima

Tienen un **importante rol** en seleccionar (selección natural) características benéficas.

- **Adaptación = proceso de selección**

# Tipos de ADAPTACIÓN



- **Morfológica o estructural:**

Ej. Sustitución de hojas por espinas en los cactus para evitar la pérdida de agua.



- **Fisiológica o funcional:**

Ej. Glándulas de sal en las iguanas marinas para eliminar el exceso de sal en su cuerpo.



- **Etológica o de comportamiento:**

Ej. Danza de cortejo de muchas aves, para atraer a la hembra y reproducirse.



# “ambiente extremo”



- Lugar en el que las **condiciones ambientales** son tan **adversas** que la existencia de vida parece imposible.



# “ambiente extremo”



➤ **Extremos físicos:** temperatura, radiación , presión



➤ **Extremos geoquímicos:** desecación, salinidad, pH, concentración de oxígeno.



➤ **Extremos biológicos:** déficit nutricional, densidad de población, parásitos, predadores.



# Adaptación a un “ambiente extremo”

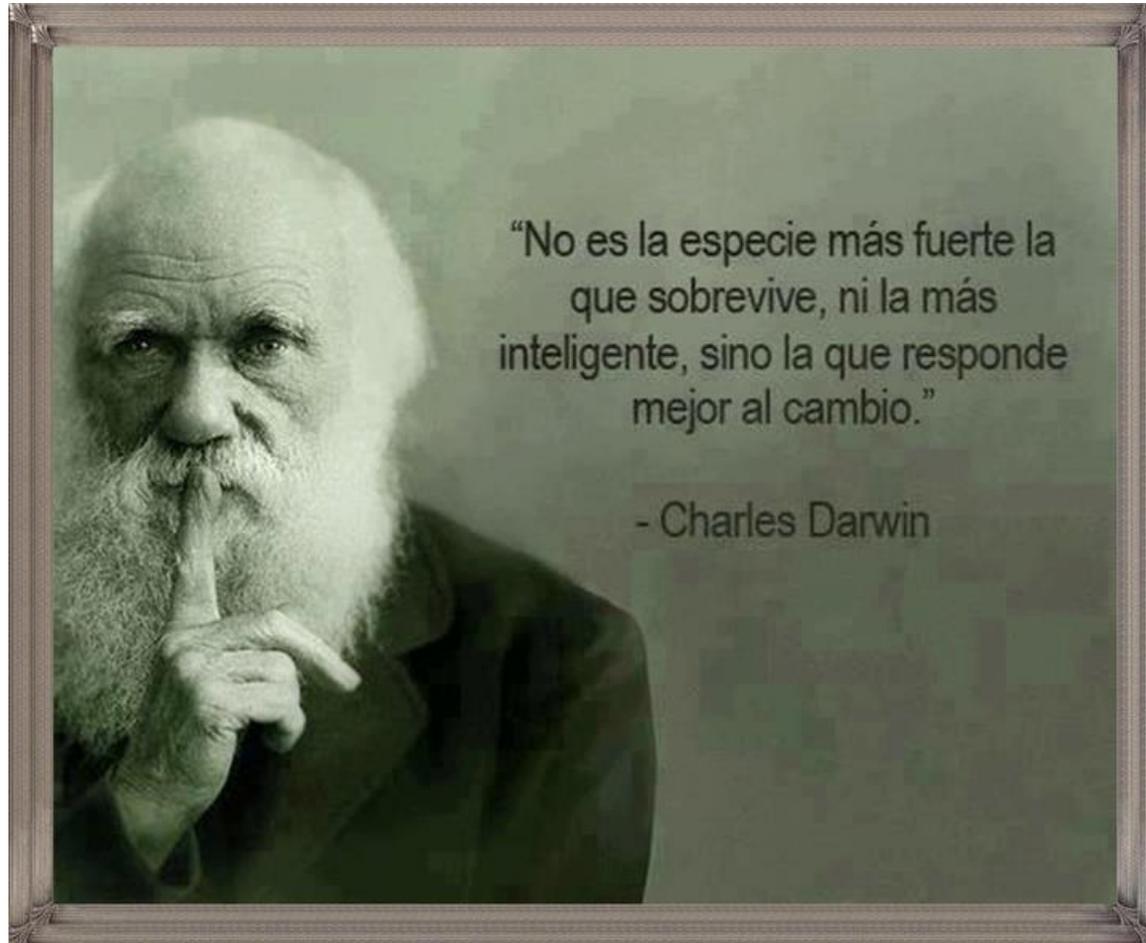
- Sin embargo, algunos seres vivos se han adaptado a vivir bajo las condiciones más diversas.



- Cada organismo tiene funciones que debe poder mantener para poder sobrevivir.
- La mayoría de ellas están basadas en el **intercambio de materia y energía con el medio**, de manera que el medio debe permitirle realizar estas funciones.

# Adaptación a un “ambiente extremo”

- Para no morir, los organismos pueden generar **distintas estrategias**.
- Estrategias dirigidas a que el organismo pueda vivir en ese ***ambiente extremo***.
- Así se convierte en un **organismo extremófilo**.
- Si vive en un ambiente con más de una característica extrema = poliextremófilos.



“No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que responde mejor al cambio.”

- Charles Darwin

# Especies “adaptadas”: Peces teleósteos



*Ejemplo de vertebrados extremófilos*



# Peces teleósteos



- > **33 mil especies.**
- Habitan “casi” cualquier lugar donde pueda haber agua, incluyendo **ambientes extremos**:
  - Antártida
  - Zona abisal
  - Ríos subterráneos
  - Lagos radiactivos
  - Etc...

# Peces “extremófilos”



- **Lago Magadi (Kenya):**

Lago cáustico (pH 7 a 11) y salino, con temperaturas que van de 45 a más de 80 °C. *Alcolapia grahami* es la única especie de pez que vive en sus aguas.



- **Morro dos seis Lagos (Brasil):**

Lagos con elevada radiactividad natural, con altas concentraciones de Niobio, Torio y Cerio. *Glanapteryx niobium* es la única especie de pez que vive en sus aguas.



# Peces “extremófilos”

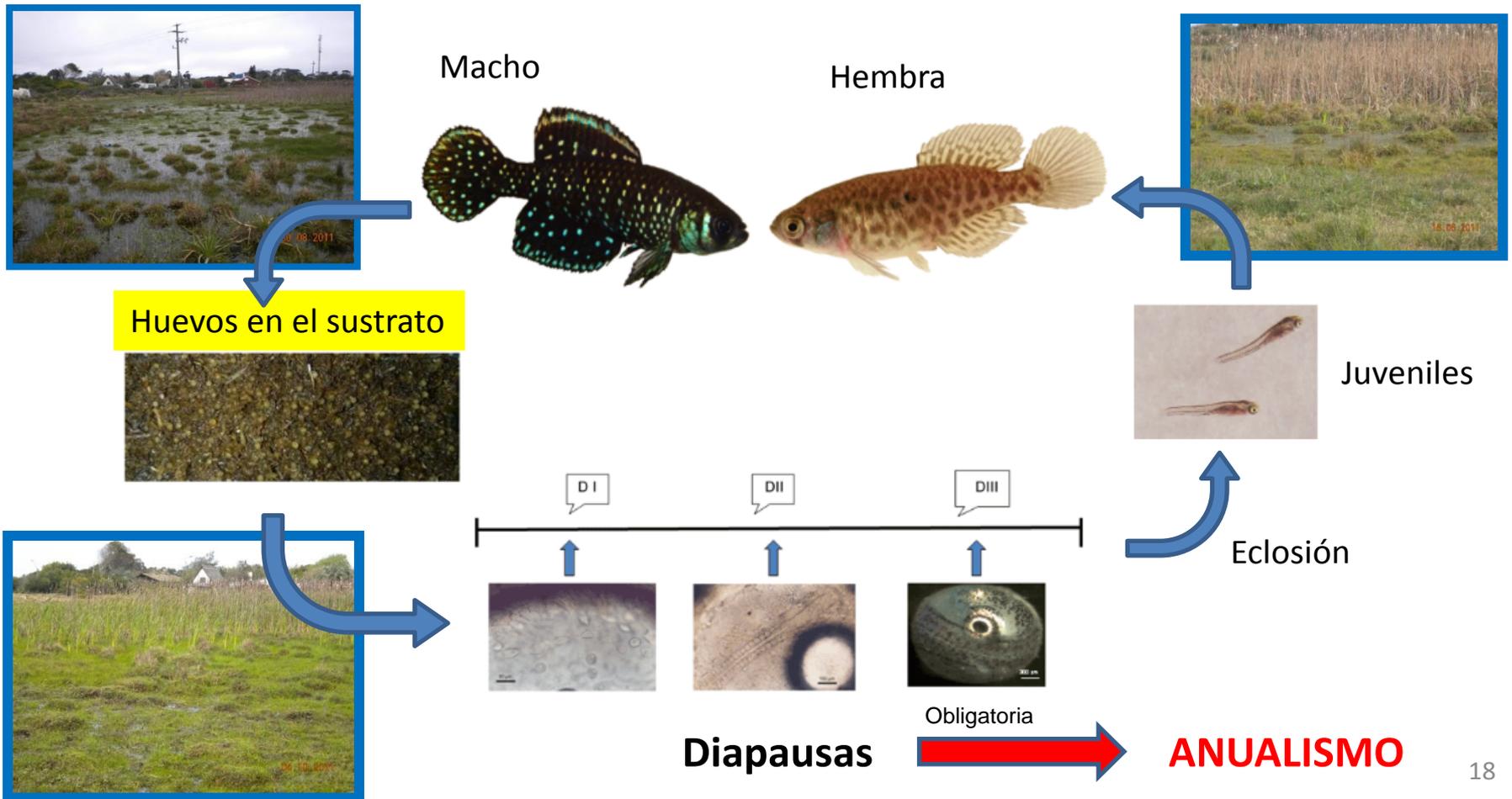


## Los peces anuales...



# ¿Por qué son extremófilos los peces anuales?

- ***Viven en ambientes que secan estacionalmente.***



# ¿Por qué son extremófilos los peces anuales?

- La mayoría de ellos dependen de forma estricta de la existencia de una **estación seca** para su supervivencia.
- Ovíparos:
  - Huevos resistentes a la desecación.
  - Diapausas (detención del crecimiento).
- Crecimiento acelerado: envejecimiento en < 1 año.

# Distribución

- Familia Rivulidae
- Endémica de Sudamérica



- Familia Nothobranchidae
- Endémica de África



# Diversidad específica

- Familia Rivulidae

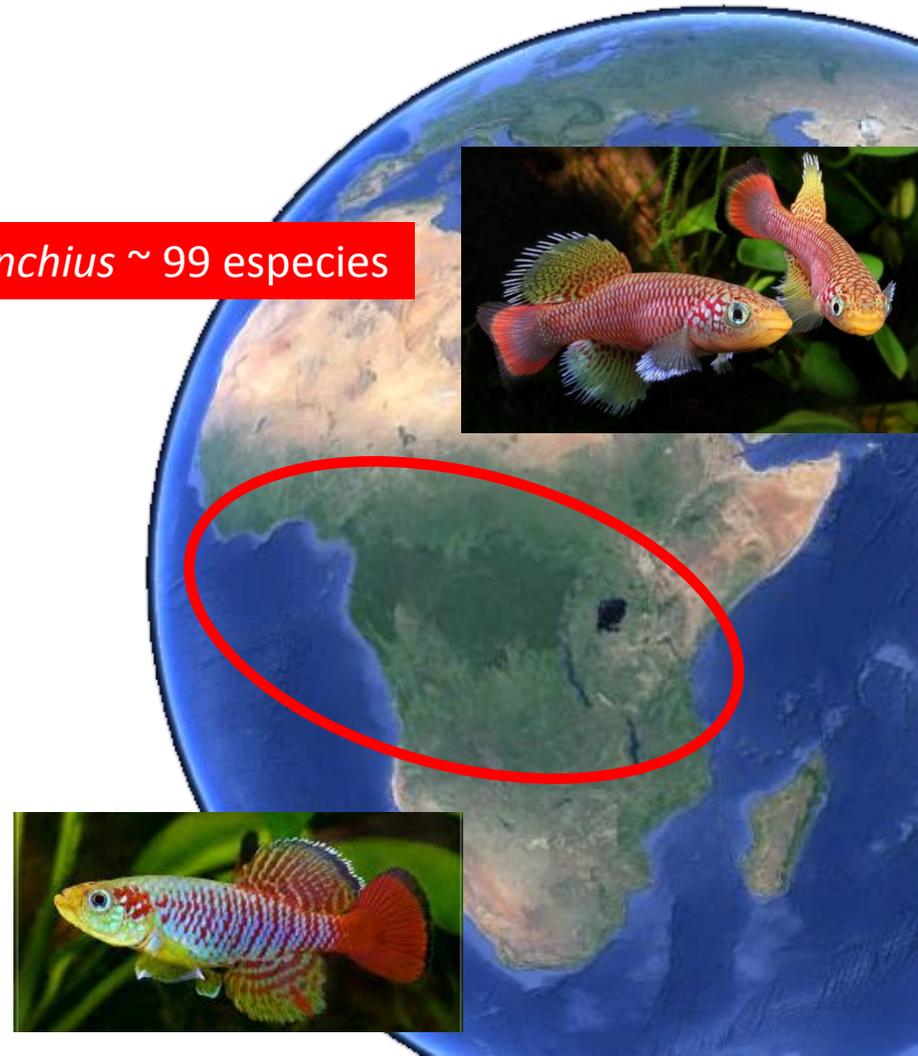
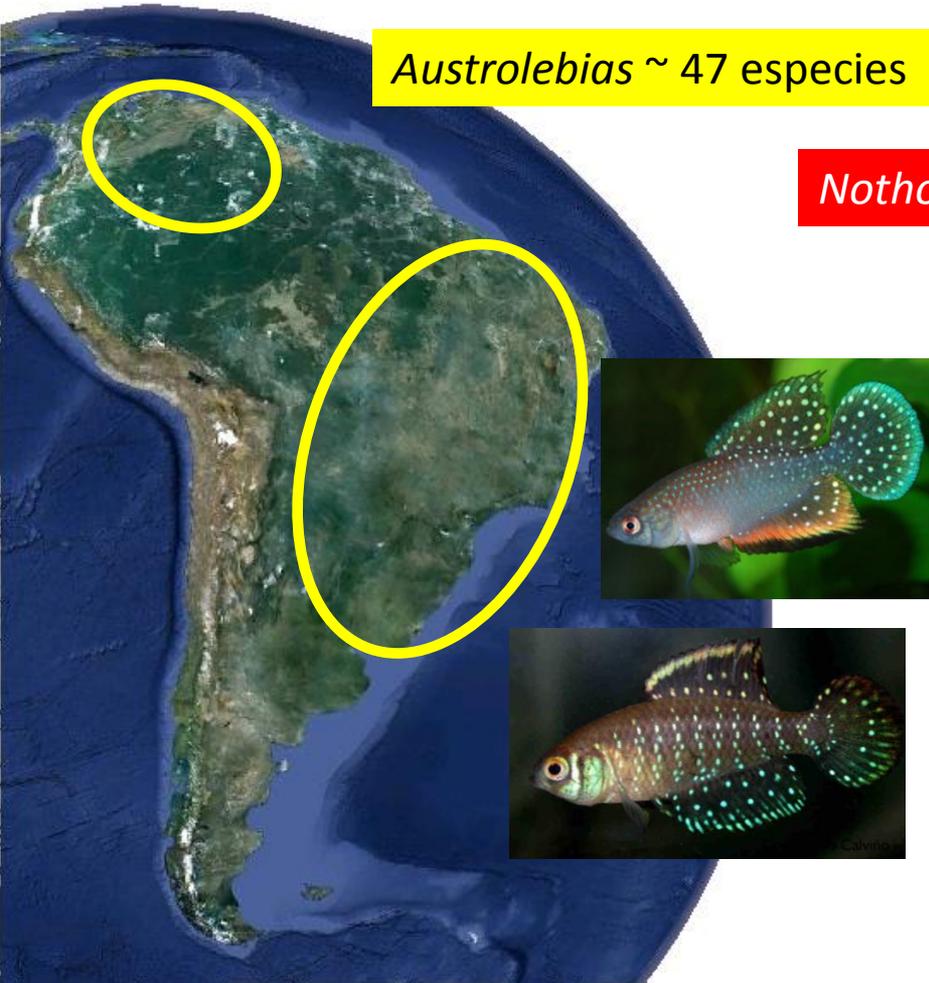
- 415** especies (no todas anuales)

*Austrolebias* ~ 47 especies

*Nothobranchius* ~ 99 especies

- Familia Nothobranchidae

- 271** especies (no todas anuales)



# Diversidad específica



- En Uruguay...



- *Cynopoecilus melanotaenia*
- (21) *Austrolebias*:

- *A. gymnoventris*
- *A. luteoflammulatus*
- *A. quirogai*
- *A. nigripinnis*
- *A. alexandri*
- *A. affinis*
- *A. periodicus*
- *A. duraznensis*
- *A. juanlangi*
- *A. apaii*
- *A. melanoorus*
- *A. vazferreirai*
- *A. cinereus*
- *A. viarius*
- *A. arachan*
- *A. charrua*
- *A. reicherti*
- *A. elongatus*
- *A. prognathus*
- *A. wolterstorffii*
- *A. cheradophilus*



US Dept of State Geographer  
© 2012 Inav/Geosistemas SRL  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
© 2012 Cnes/Spot Image

# Diversidad morfológica

## Gran tamaño



*A. prognathus*  
(12 cm)



*A. elongatus*  
(22 cm)

## Tamaño medio



*A. vazferreirai*  
(10 cm)



*A. alexandri*  
(9 cm)

## Tamaño pequeño



*A. affinis*  
(5 cm)



*A. arachan*  
(4.4 cm)

Varias especies son simpátricas y sintópicas o habitan áreas adyacentes.



*A. charrua*

2 charcos ubicados en el balneario "La Coronilla" (Dpto. Rocha) separados por la calle principal.



*A. luteoflammulatus*



# Diversidad genética

→ Divergencia cariotípica

Intraespecífica

***Austrolebias affinis***

(♀)  $2n = 48$  y  $NF = 52$

(♀)  $2n = 49$  y  $NF = 53$

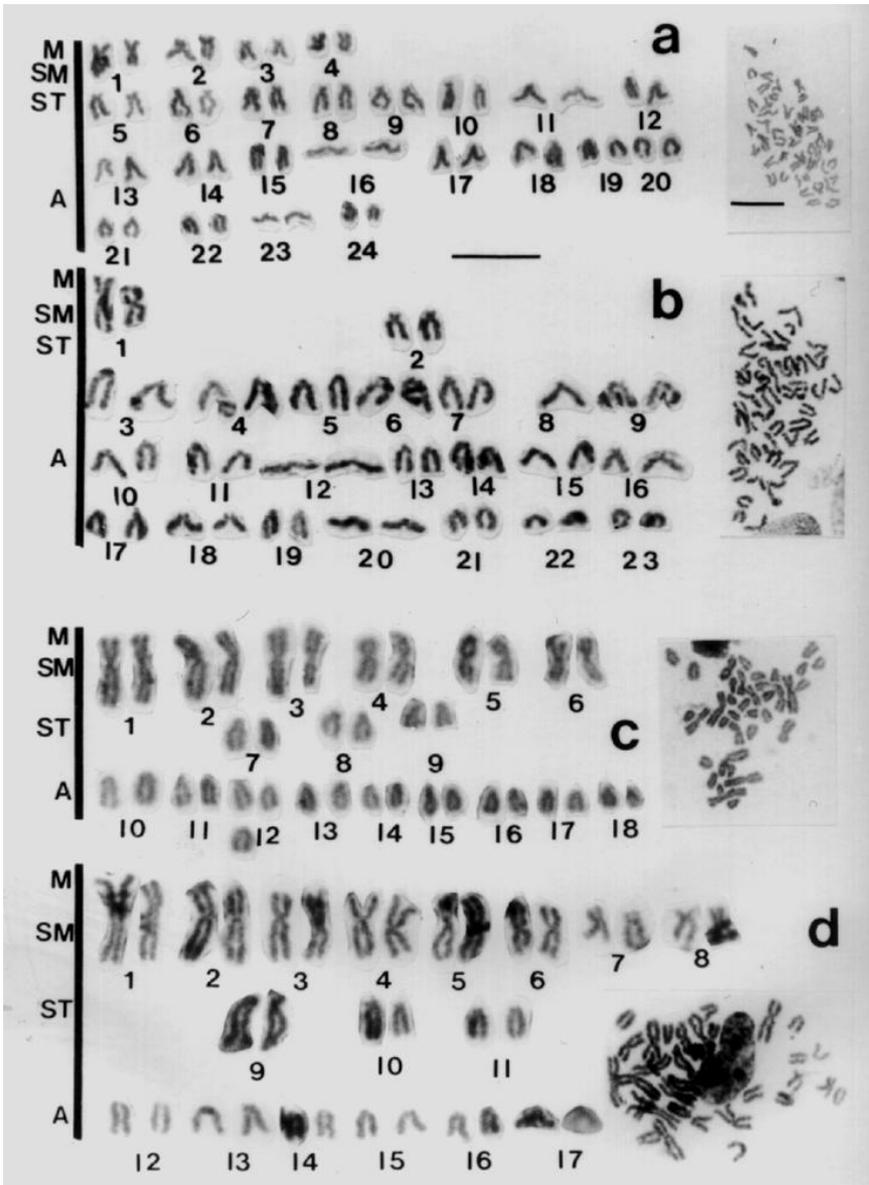
Interespecífica

***Austrolebias luteoflammulatus***

$2n = 34$  y  $NF = 48$

***Austrolebias nigripinnis***

$2n = 48$  y  $NF = 80$



A. nigripinnis

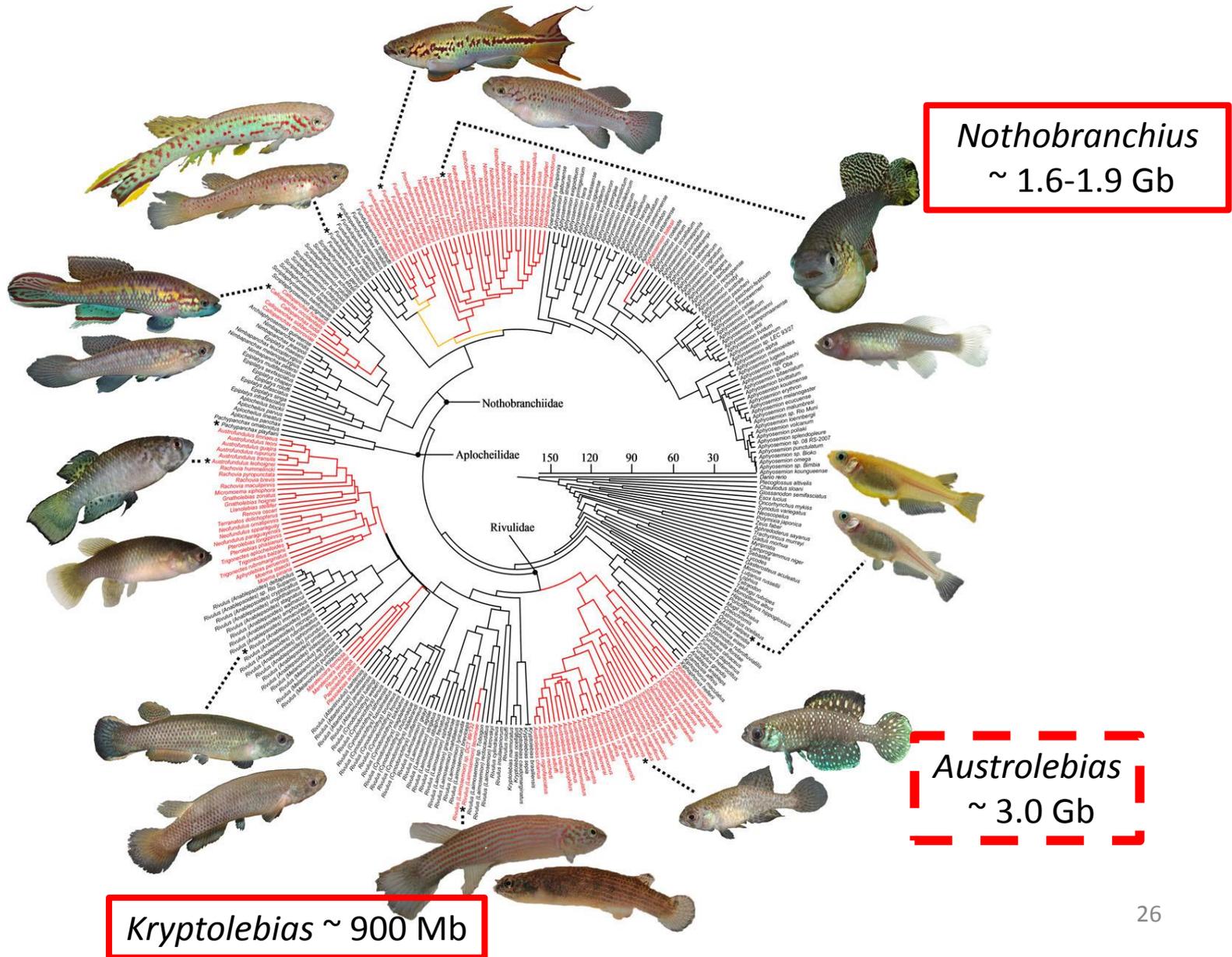
A. viarius

A. prognathus

A. luteoflammulatus

# Diversidad genética

# Tamaño del Genoma



# *Peces anuales como modelo de investigación*



Genética

Biogeografía

Evolución

Diversidad

Envejecimiento

Ecología

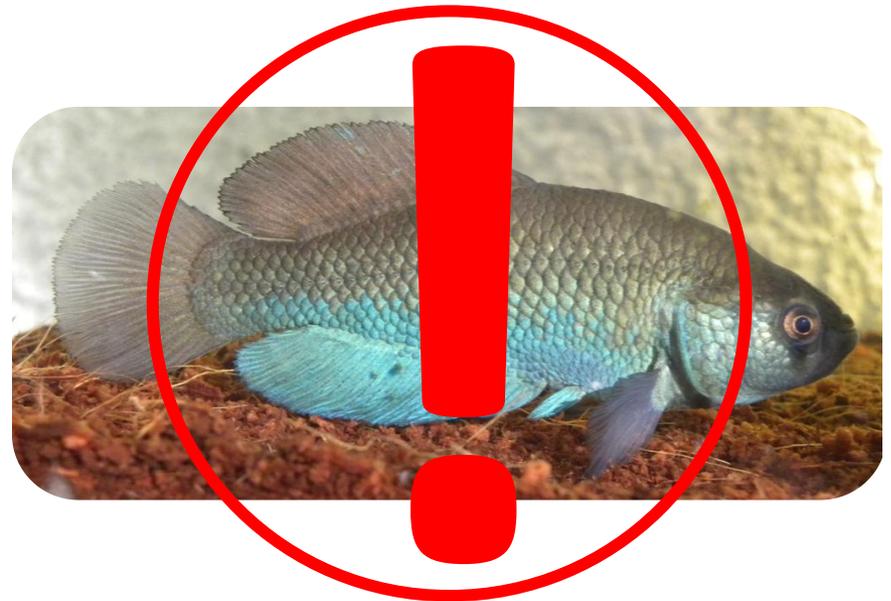
Desarrollo embrionario

Comportamiento



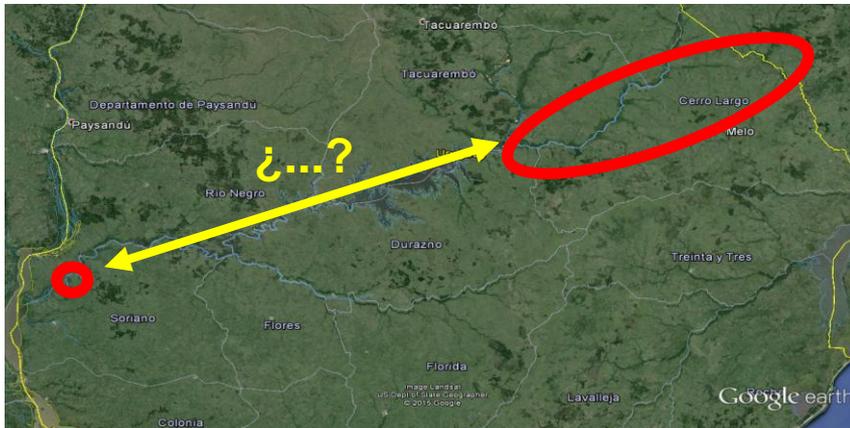
# Problemas de conservación...

- Su alta especialización las hace sensibles a las alteraciones de su hábitat, y muchas especies están en serio peligro de extinción.
- Algunas de sus principales amenazas son:
  - Embalses
  - Contaminación
  - Agricultura (arroz, soja)
  - Deseccación de humedales
  - Urbanización
  - Deforestación
  - Colecta excesiva
  - Etc....



# Problemas de conservación...

## Embalses:



*A. vazferreirai*



*A. arachan*

## Agricultura (arroz, soja):



# *Austrolebias cinereus*



- Especie en **Peligro Crítico de Extinción**
- Es exclusiva de Uruguay.
- Se conoce para **un sólo charco** en el Departamento de Colonia, rodeado por:
  - Carretera,
  - Plantaciones,
  - Industrias,
  - campos de golf.



# ¿Preguntas?

