

Los Cíclidos del Lago Malawi como recurso didáctico en Formación Profesional

Adaptaciones evolutivas y reproducción en cautividad



IES Manuel Tárrega Escribano. Técnico Superior en Acuicultura



TÉCNICO SUPERIOR EN ACUICULTURA (2000H)

Módulos Dpto. Actividades Marítimo-pesqueras/Inglés/FOL

Primer curso

- ◇ - Técnicas y gestión de la producción de cultivos auxiliares.
- ◇ - Instalaciones, innovación y automatización en Acuicultura.
- ◇ - Técnicas analíticas y métodos de control sanitario en Acuicultura.
- ◇ - Acuariofilia.
- ◇ - Formación Básica en Seguridad.
- ◇ - Formación Básica en primeros auxilios.

◇ - Inglés profesional

Segundo curso

- ◇ - Técnicas y Gestión de la producción de moluscos.
- ◇ - Técnicas y gestión de la producción de crustáceos.
- ◇ - Gestión medioambiental de los procesos acuícolas.
- ◇ - Técnicas y gestión de la producción de peces.
- ◇ - Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.
- ◇ - Proyecto intermodular
- ◇ - Módulos profesionales optativos.

◇ - Itinerario profesional y empleabilidad I y II

LA INVESTIGACIÓN EN LA FP



CONVOCATORIAS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Ministerio de Educación
 - CPR
- Comunidad Autónoma
 - Ayuntamientos
 - Otros



MÓDULO DE PROYECTO INTERMODULAR

- Implicación de los diferentes módulos del Ciclo Formativo



TRABAJO POR PROYECTOS EN EL AULA

- Trabajar determinados Resultados de Aprendizaje mediante la realización de proyectos

NUEVAS OPORTUNIDADES: Fase de empresa e inserción laboral.

EJEMPLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA

LOS CÍCLIDOS AFRICANOS DEL LAGO MALAWI

ACUARIOFILIA: MÓDULO MULTIDISCIPLINAR

ZOOLOGÍA Y
FISIOLOGÍA ANIMAL

INGENIERÍA

BOTÁNICA Y
FISIOLOGÍA VEGETAL

HIDRODINÁMICA

QUÍMICA

VETERINARIA

MICROBIOLOGÍA

NUTRICIÓN
ANIMAL

GENÉTICA

EVOLUCIÓN

HISTORIA EVOLUTIVA
APASIONANTE

RELATIVA FACILIDAD DE
OBTENCIÓN DE EJEMPLARES
EN EL MERCADO O ENTRE
AFICIONADOS

GRAN VARIEDAD DE
FORMAS DE VIDA

EL GRAN VALLE DEL RIFT

El Gran Valle del Rift está formado por fallas, fosas tectónicas y volcanes que se extienden de norte a sur, desde el triángulo de Afar, separando las placas Nubia, al oeste, y Somalí, al este.

Es un borde constructivo o divergente, en el que los materiales del manto ascienden hasta la superficie, separando las placas y formando nuevo fondo oceánico, que llevará a la separación de la placa somalí del resto de África.



LOS GRANDES LAGOS AFRICANOS

Se forman en la
región oriental de
África



LAGO TANGANIKA (10 M.A)

- Long: 673 Km
- Ancho: 72 Km
- Prof: 1470 m



LAGO MALAWI (4 M.A)

- Long: 560 Km
- Ancho: 70 Km
- Prof: 706 m



LAGO VICTORIA (0.5 M.A)

- Long: 337 Km
- Ancho: 666 Km
- Prof: 83 m

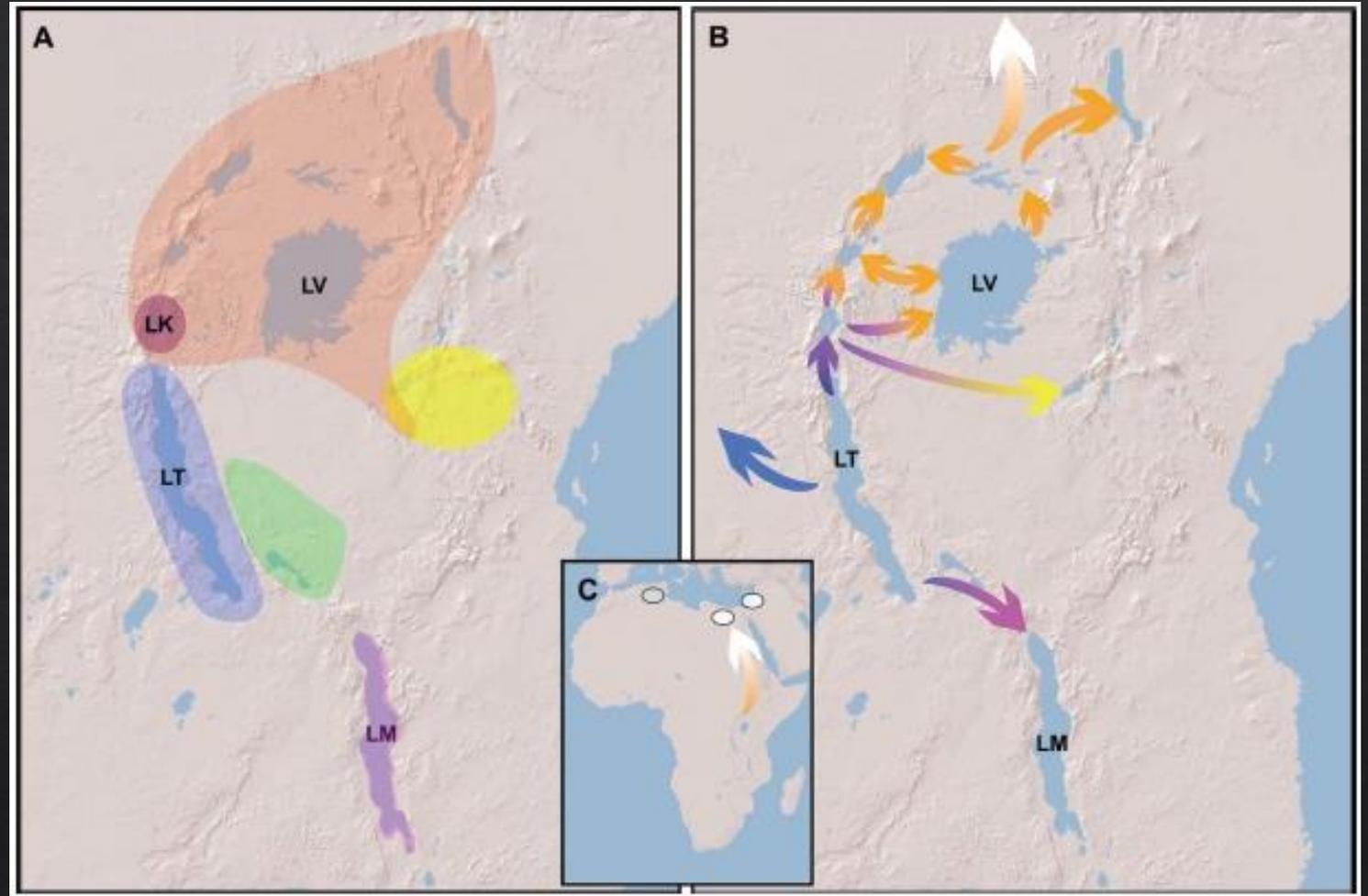


LINAJES FILOGENÉTICOS DE CÍCLIDOS AFRICANOS

A) Distribución de los distintos linajes filogenéticos.

- LT: Lago Tanganika.
- LK: Lago Kivu.
- LM: Lago Malawi.
- Verde: Lago Rukwa.
- Naranja: Supergrupo Lago Victoria.
- Amarillo: linaje del sur de Kenia y norte de Tanzania.

B) Posible escenario de migraciones de los distintos linajes filogenéticos en la región de los Grandes Lagos Africanos.



The Impact of the Geologic History and Paleoclimate on the Diversification of East African Cichlids

Patrick D. Danley,¹ Martin Husemann,¹ Baoqing Ding,¹ Lyndsay M. DiPietro,² Emily J. Beverly,² and Daniel J. Peppe²

MIGRACIONES



CURSOS FLUVIALES (aguas poco profundas)

→ LAGO TANGANIKA *Adquisición de estrategias reproductivas y alimenticias*

Haplochromidae (1 sola sp.) Incubadores bucales

→ LAGO MALAWI *En 1 M.A se pasa a 500 sp. MAYOR ÍNDICE DE EVOLUCIÓN EN VERTEBRADOS. MBUNA*

→ LAGO VICTORIA *500 nuevas especies. "El sueño de Darwin" Problema de la Perca del Nilo.*

CURSOS FLUVIALES → LAGO TANGANIKA → LAGO MALAWI SE ENFRENTARON A NUEVAS ESPECIES



LAGO VICTORIA



> 500 especies



Haplochromis sauvagei



Pundamilia nyererei



Astatotilapia calliptera



Haplochromis latifasciatus



LAGO TANGANIKA



> 250 especies



Julidochromis regani



Lepidolamprologus bouleengeri



LAGO MALAWI



> 500 especies



Pseudotropheus elongatus



Aulonocara nyassae



Cynotilapia afra



Dimidiochromis compressiceps

Los cíclidos, pertenecientes a la familia Cichlidae, son peces óseos, mayoritariamente de agua dulce, muy atractivos en acuariofilia.

Se estima que pueden existir hasta 3000 especies, con gran diversidad de adaptaciones a los ambientes más diversos.

Debido a sus espectaculares radiaciones adaptativas para utilizar todo tipo de alimentos, son un material único para los estudios evolutivos.

Variación de la forma de la cabeza



Variación de la forma del cuerpo



Variación de la forma de las aletas



Variación de los dientes / mandíbulas



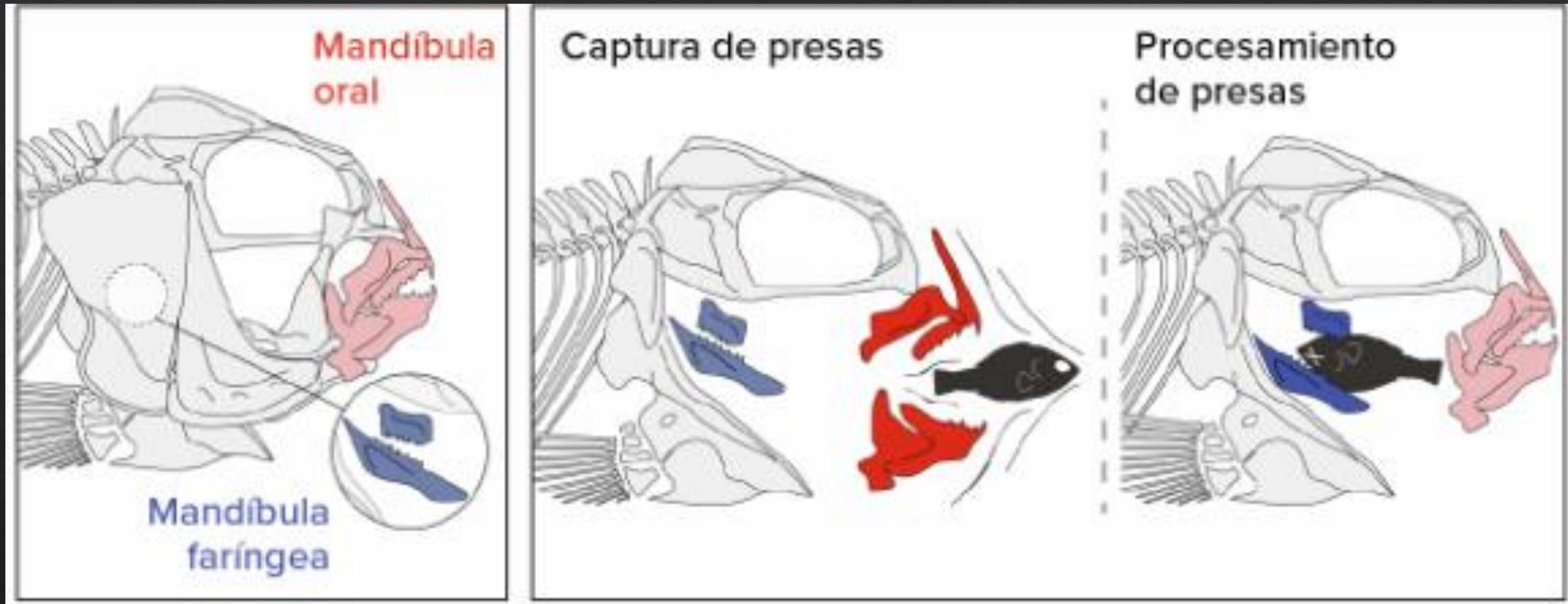
Variación de la conducta



Variación del patrón de color



Las especies de peces cíclidos de África Oriental varían en la forma de sus cuerpos, mandíbulas, dientes, cabezas, aletas y más, así como en coloración, patrones y comportamiento. Estas diferencias reflejan los nichos que habitan ciertas especies.



Tener dos mandíbulas separadas, la oral y la faríngea, puede haber contribuido a la rápida radiación de los cíclidos.

Una mandíbula se especializa en capturar presas y la otra en procesarlas.

ADAPTACIONES Y ESPECIACIÓN (Más de 1900 sp)

DEPREDACIÓN

- Emboscada
- Fingir muerte
- Imitar sp inofensivas (Pavón)

ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS: CUIDADOS PARENTALES

- Incubación bucal
- Montículos-nido
- Conchícolas (robo de conchas habitadas)



CARRERA ARMAMENTÍSTICA CON PECES GATO

- Parasitismo reproductor

EJEMPLO DE CRÍA DE CÍCLIDOS AFRICANOS

◇ GÉNERO AULONOCARA

- ◇ - **Tamaño:** Hasta 10-12 cm. (machos) y 8 cm. (hembras)
- ◇ - **Alimentación:** Aceptan alimento en gránulo y escama, complementado con larvas de mosquito congelada y Artemia adulta.
- ◇ - **Acuarios:** De 200-300 litros en adelante.
- ◇ - **Reproducción:** ovíparos con incubación bucal. Poligamia.
- ◇ - **Dimorfismo sexual:** machos coloridos y hembras más discretas (grises-marrones)
- ◇ - **Parámetros:** pH: 7.5-8.4, T^a: 25-29°C, GH: 8-15
- ◇ - **Renovaciones del 30% mensual:** Nitratos < 50mg/L
- ◇ - **Agua de recambio:** declorada y complementada con sales.





PROYECTOS DE FUTURO

- ◇ - Proyecto centrado en Cíclidos del Lago Malawi con dieta omnívora-herbívora.
- ◇ - Elaboración de piensos complementados con algas y taninos.
- ◇ - Especies con librea llamativa y dimorfismo sexual evidente.

Melanochromis chipokae



Pseudotropheus saulosi



Tabla 3: Lote Ciclid-A (Piensos para Cíclidos enriquecidos con algas)							
Porcentaje/Lote	Levadura (taninos)	Espirulina	Proteína	Grasas	Fibras	Ca	P
Ciclid-A0 (control)	0	5	40	8	6	2.5	1
Ciclid-A1a	5	5	40	8	6	2.5	1
Ciclid-A1b	10	5	40	8	6	2.5	1
Ciclid-A2a	5	5	40	8	6	2.5	1
Ciclid-A2b	10	5	40	8	6	2.5	1
Ingredientes	Harina de pescado, harina de trigo, germen de trigo, levadura de cerveza, espirulina, Ca-caseinato, algas marinas, gammarus, ortiga, corteza de sauce, amentos de aliso, aceite de pescado (del cual un 49% de ácidos grasos Omega), manano-oligosacáridos, hierbas, alfalfa, perejil, pimentón, mejillón de labio verde, espinaca, zanahorias, algas <i>Haematococcus</i> , ajo.						

Tabla 4: Lote Ciclid-T (Piensos para Cíclidos enriquecidos con taninos)							
Porcentaje/Lote	Levadura (taninos)	Espirulina	Proteína	Grasas	Fibras	Ca	P
Ciclid-T0 (control)	0	5	40	8	6	2.5	1
Ciclid-T1a	2	5	40	8	6	2.5	1
Ciclid-T1b	5	5	40	8	6	2.5	1
Ingredientes	Harina de pescado, harina de trigo, germen de trigo, levadura de cerveza, espirulina, Ca-caseinato, algas marinas, gammarus, ortiga, corteza de sauce, amentos de aliso, aceite de pescado (del cual un 49% de ácidos grasos Omega), manano-oligosacáridos, hierbas, alfalfa, perejil, pimentón, mejillón de labio verde, espinaca, zanahorias, algas <i>Haematococcus</i> , ajo.						

TAREAS A REALIZAR POR LOS ALUMNOS

CONTROL Y ESTUDIO DE RESULTADOS

- Muestras pesos y tamaños.
 - Librea
- Tasa reproductiva
 - Ausencia de patologías
- Calidad del agua
- Dificultades en la fabricación de piensos



Gracias por tu atención

