

Divergencia ecológica y
morfológica en la nutria
marina *Lontra felina* sugiere
proceso de especiación entre
poblaciones de Perú y Chile

Leonardo Hostos &
Rodolfo Salas-Gismondi



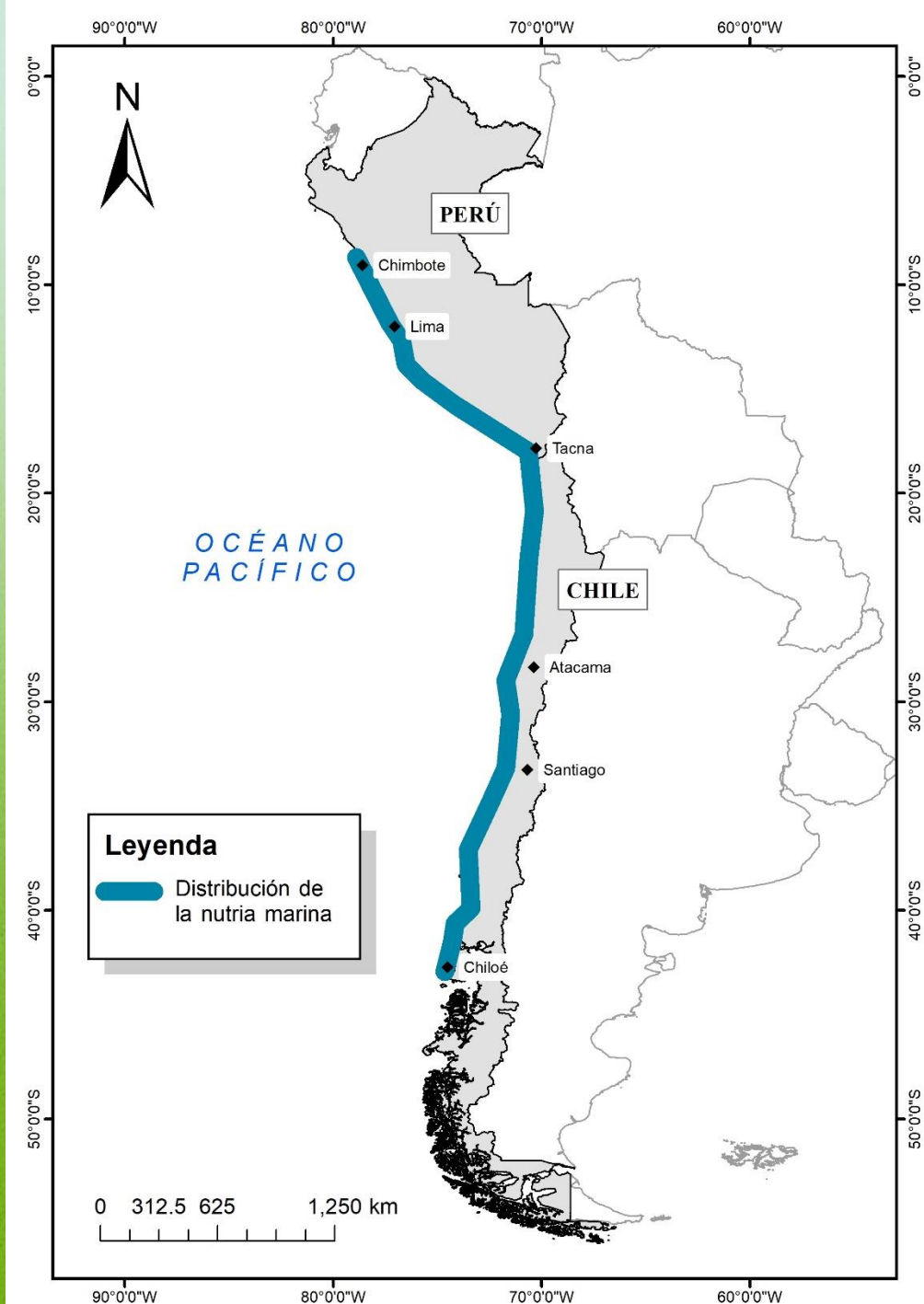
Lontra felina, la nutria marina sudamericana

- Hábitat: parches rocosos de litoral, alternados con extensas playas de arena
- Mamífero de más reciente adaptación al hábitat marino
- Mamífero marino más pequeño del mundo (4.5 kg, 100 cm)
- Solamente 20% de su tiempo en el agua
- Alto metabolismo (grandes cantidades de alimento)

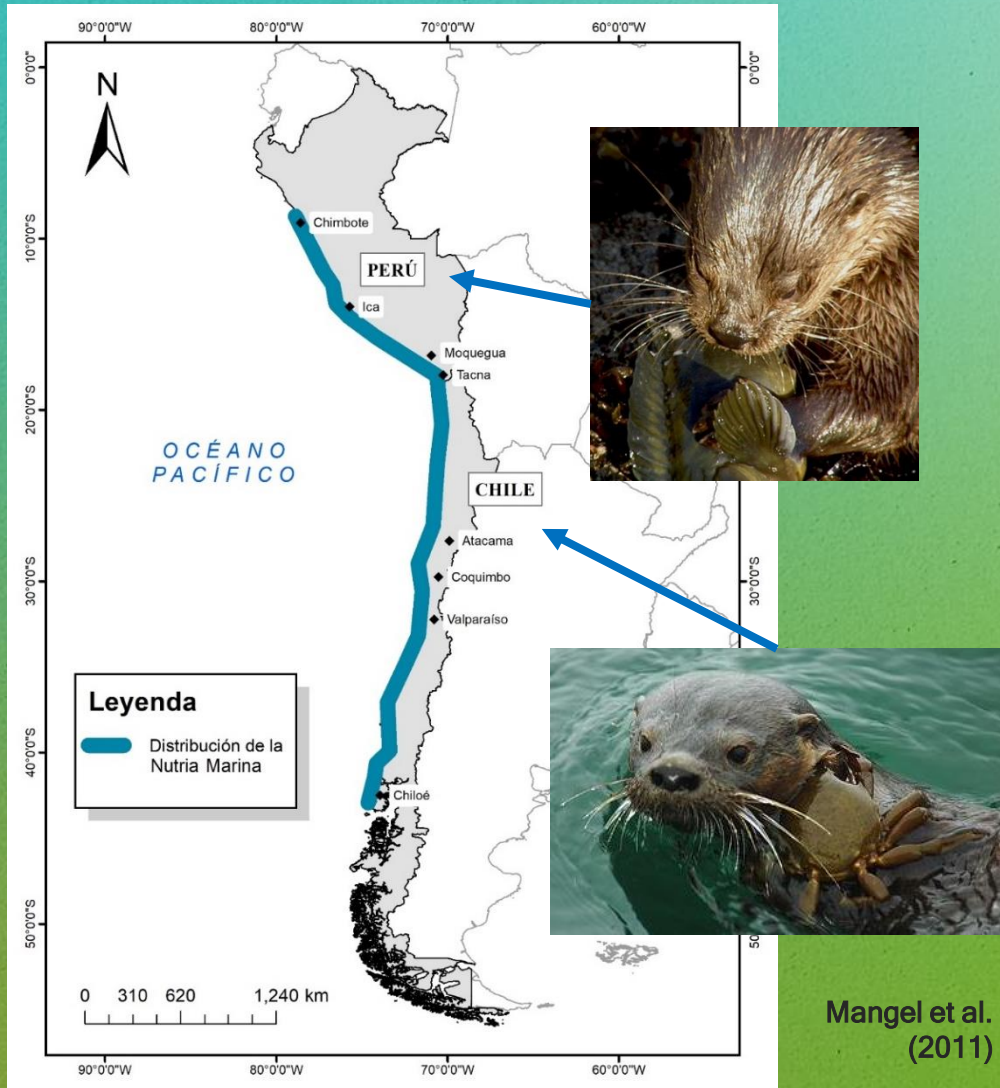


- Dieta amplia: **peces y crustáceos**, ocasionalmente moluscos, aves, micro-mamíferos y frutas
- Comportamiento oportunista

Valqui (2012) The marine otter *Lontra felina* (Molina, 1782): A review of its present status and implications for future conservation

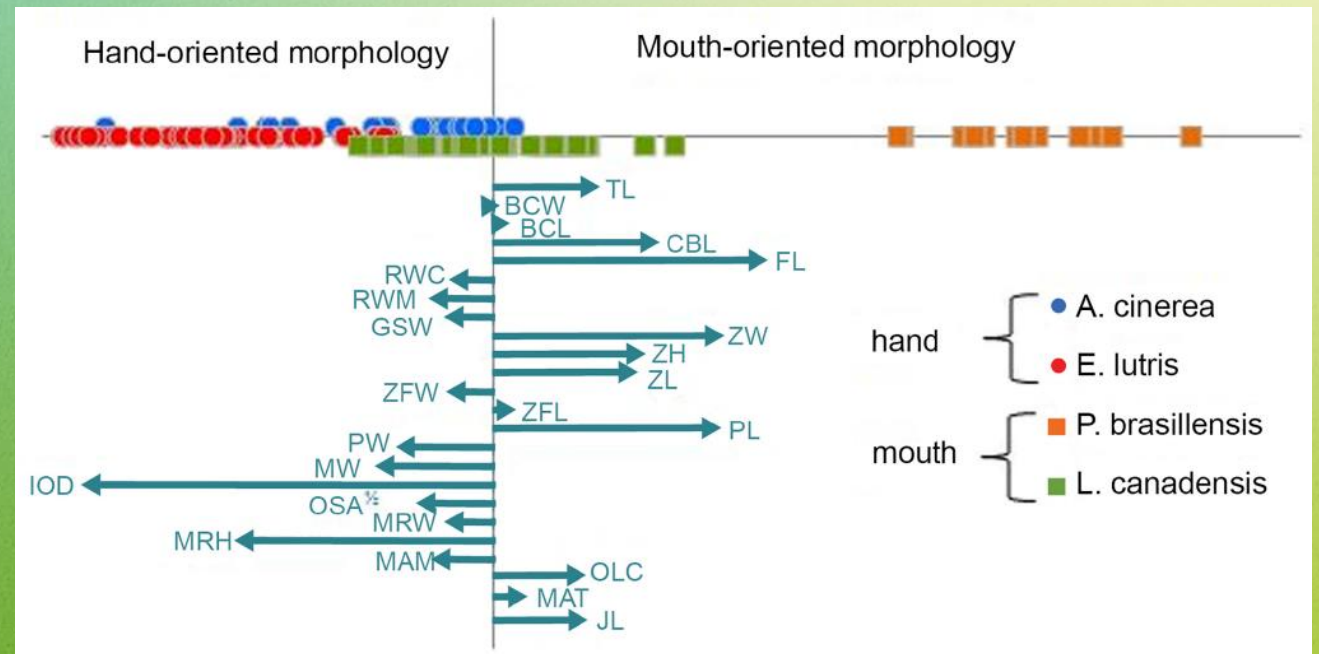


Variación latitudinal en la dieta de la nutria marina



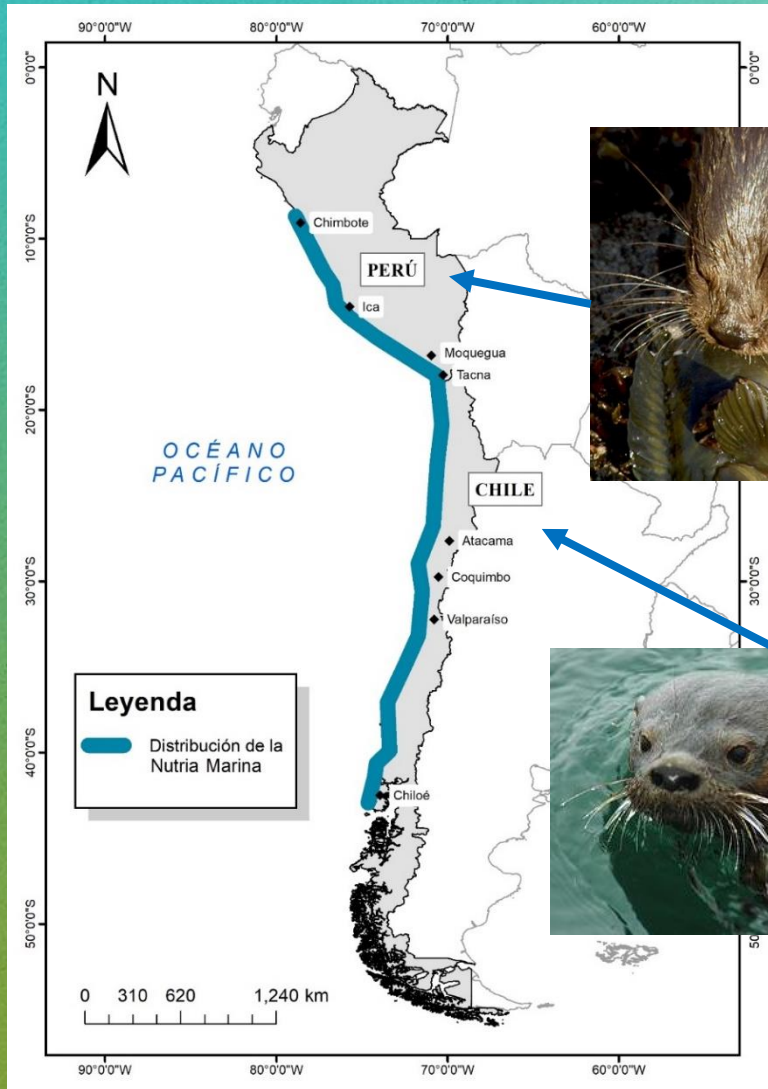
Durófagos
(orientada hacia las manos)

Piscívoros
(orientada hacia la boca)



Timm-Davis et al. (2015) Divergent Skull Morphology Supports Two Trophic Specializations in Otters (Lutrinae)

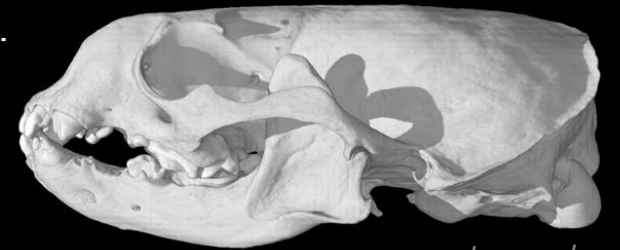
Se desconoce su ecomorfotipo de alimentación



Mangel et al.
(2011)

Ecomorfotipo piscívoro

A.



L. canadensis

B.



L. felina

C.



E. lutris

¿Influye variación morfológica intraespecífica?

¿?

Ecomorfotipo durófago

¿Cuál es el ecomorfotipo de alimentación de la nutria marina (*Lontra felina*) a lo largo de su distribución en el Sistema de la Corriente de Humboldt?

1. Comparar el ecomorfotipo craneal y mandibular de *Lontra felina* con el de otras especies del clado Lutrinae dentro de un contexto filogenético.
2. Comparar la forma geométrica del cráneo y la mandíbula entre los sexos y las poblaciones de Perú y Chile de *Lontra felina*.



METODOLOGÍA

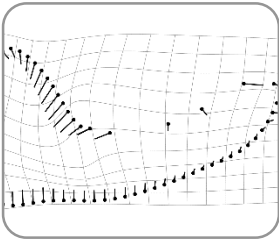


XXIII
JORNADAS
CIENTÍFICAS
ROGER GUERRA-GARCÍA CUEVA



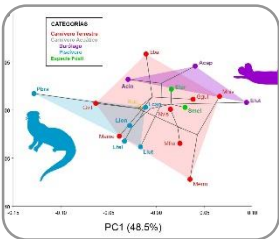
Recolección de fotografías de cráneos y mandíbulas

- 55 especímenes de *Lontra felina* (localidades en Perú y Chile)
- 120 especímenes de otras 15 especies de mustélidos
- VISTAS: dorsal, ventral y lateral del cráneo y lateral de la mandíbula
- Solo individuos adultos



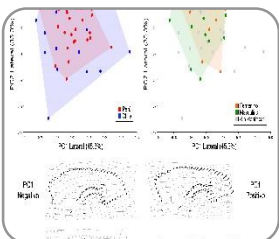
Morfometría Geométrica

- Softwares: TpsUtil32, TpsDig232 y MorphoJ
- 10 LMs y 50 SLMs (mandíbula); 46 LMs y 181 SLMs (cráneo)
- Ajuste de Procrustes + Análisis de Componentes Principales (PCA)
- Análisis de Regresión para evaluar independencia forma-tamaño



Ecomorfología de la alimentación

- Valores promedio de forma por especie
- Mapeo filogenético – hipótesis filogenética generada por Law et al. (2018)
- Clasificación en 3 categorías dietarias (basado en literatura): piscívoros, durófagos y carnívoros terrestres



Variación morfológica intraespecífica

- Región → 37 Perú y 18 Chile
- Sexo → 15 machos, 15 hembras y 25 sin identificación sexual
- PCAs para región y sexo
- Análisis de función discriminante (DFA)

Dorsal



Ventral



Lateral



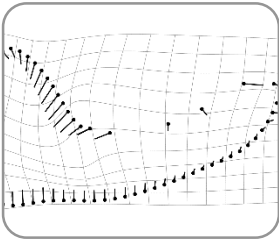
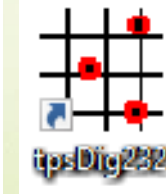
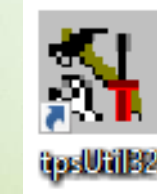
Lateral





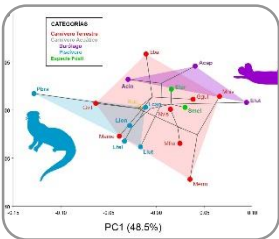
Recolección de fotografías de cráneos y mandíbulas

- 55 especímenes de *Lontra felina* (localidades en Perú y Chile)
- 120 especímenes de otras 15 especies de mustélidos
- VISTAS: dorsal, ventral y lateral del cráneo y lateral de la mandíbula
- Solo individuos adultos



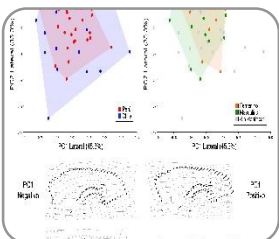
Morfometría Geométrica

- Softwares: TpsUtil32, TpsDig232 y MorphoJ
- 10 LMs y 50 SLMs (mandíbula); 46 LMs y 181 SLMs (cráneo)
- Ajuste de Procrustes + Análisis de Componentes Principales (PCA)
- Análisis de Regresión para evaluar independencia forma-tamaño



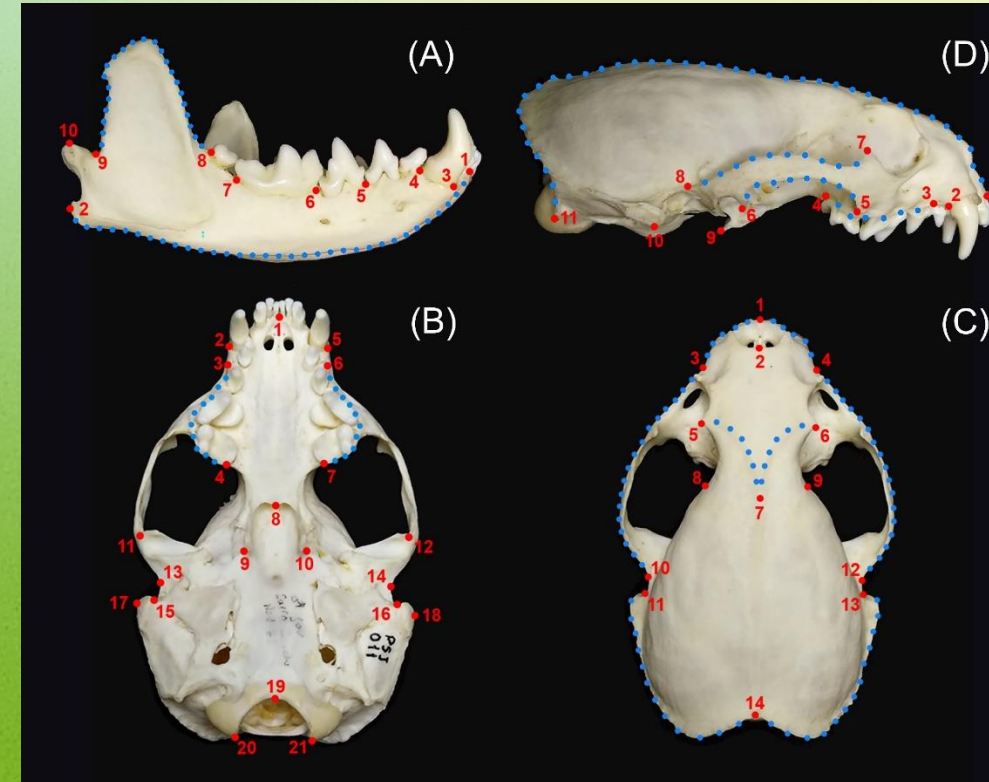
Ecomorfología de la alimentación

- Valores promedio de forma por especie
- Mapeo filogenético – hipótesis filogenética generada por Law et al. (2018)
- Clasificación en 3 categorías dietarias (basado en literatura): piscívoros, durófagos y carnívoros terrestres



Variación morfológica intraespecífica

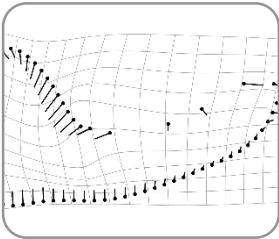
- Región → 37 Perú y 18 Chile
- Sexo → 15 machos, 15 hembras y 25 sin identificación sexual
- PCAs para región y sexo
- Análisis de función discriminante (DFA)





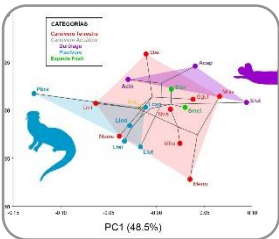
Recolección de fotografías de cráneos y mandíbulas

- 55 especímenes de *Lontra felina* (localidades en Perú y Chile)
- 120 especímenes de otras 15 especies de mustélidos
- VISTAS: dorsal, ventral y lateral del cráneo y lateral de la mandíbula
- Solo individuos adultos



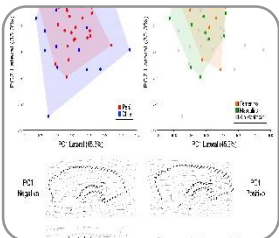
Morfometría Geométrica

- Softwares: TpsUtil32, TpsDig232 y MorphoJ
- 10 LMs y 50 SLMs (mandíbula); 46 LMs y 181 SLMs (cráneo)
- Ajuste de Procrustes + Análisis de Componentes Principales (PCA)
- Análisis de Regresión para evaluar independencia forma-tamaño



Ecomorfología de la alimentación

- Valores promedio de forma por especie
- Mapeo filogenético – hipótesis filogenética generada por Law et al. (2018)
- Clasificación en 3 categorías dietarias (basado en literatura): piscívoros, durófagos y carnívoros terrestres



Variación morfológica intraespecífica

- Región → 37 Perú y 18 Chile
- Sexo → 15 machos, 15 hembras y 25 sin identificación sexual
- PCAs para región y sexo
- Análisis de función discriminante (DFA)

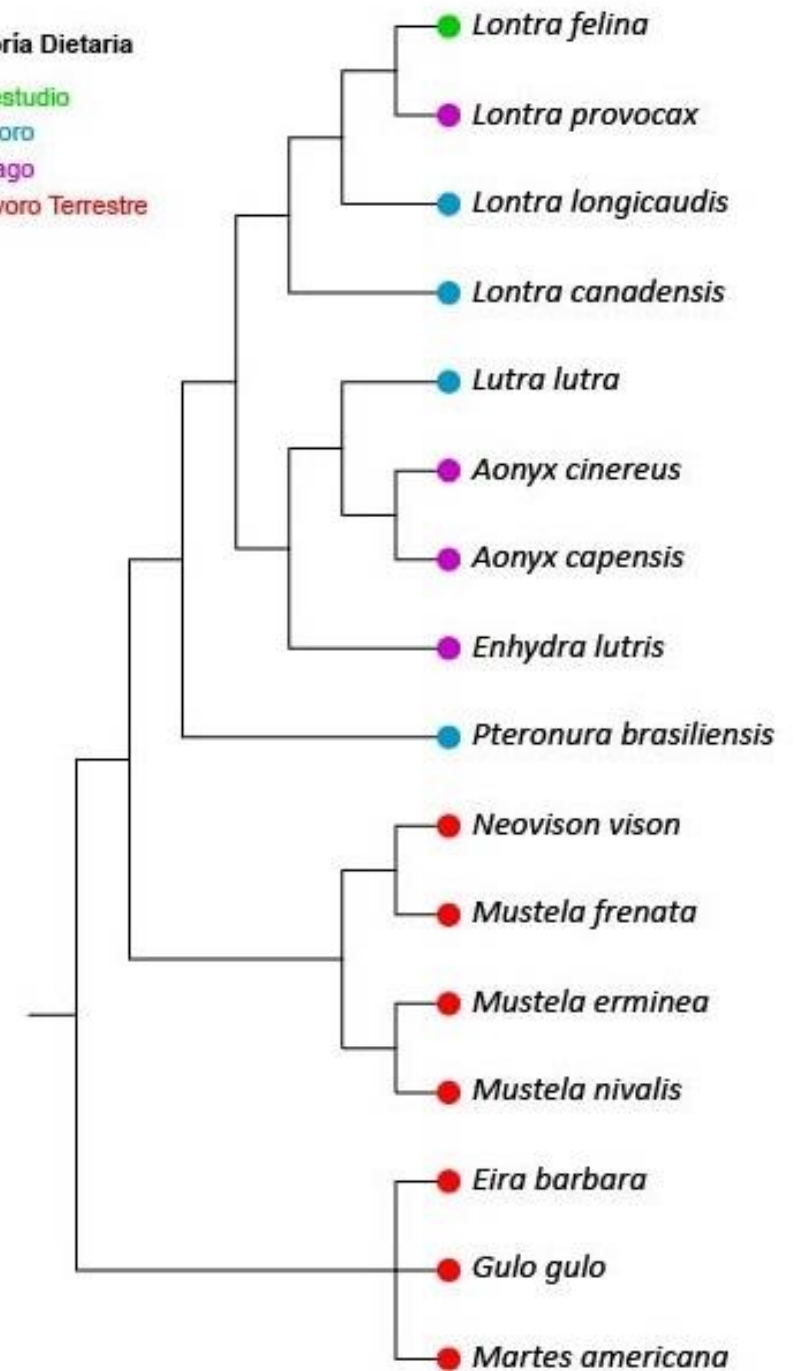
Categoría Dietaria

Este estudio

Piscívoro

Durófago

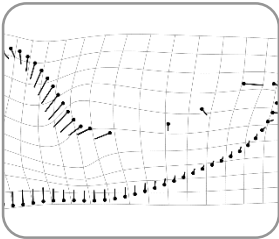
Carnívoro Terrestre





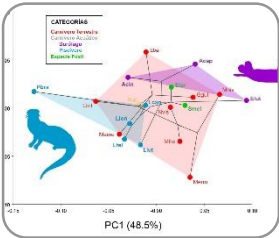
Recolección de fotografías de cráneos y mandíbulas

- 55 especímenes de *Lontra felina* (localidades en Perú y Chile)
- 120 especímenes de otras 15 especies de mustélidos
- VISTAS: dorsal, ventral y lateral del cráneo y lateral de la mandíbula
- Solo individuos adultos



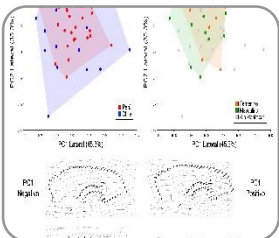
Morfometría Geométrica

- Softwares: TpsUtil32, TpsDig232 y MorphoJ
- 10 LMs y 50 SLMs (mandíbula); 46 LMs y 181 SLMs (cráneo)
- Ajuste de Procrustes + Análisis de Componentes Principales (PCA)
- Análisis de Regresión para evaluar independencia forma-tamaño



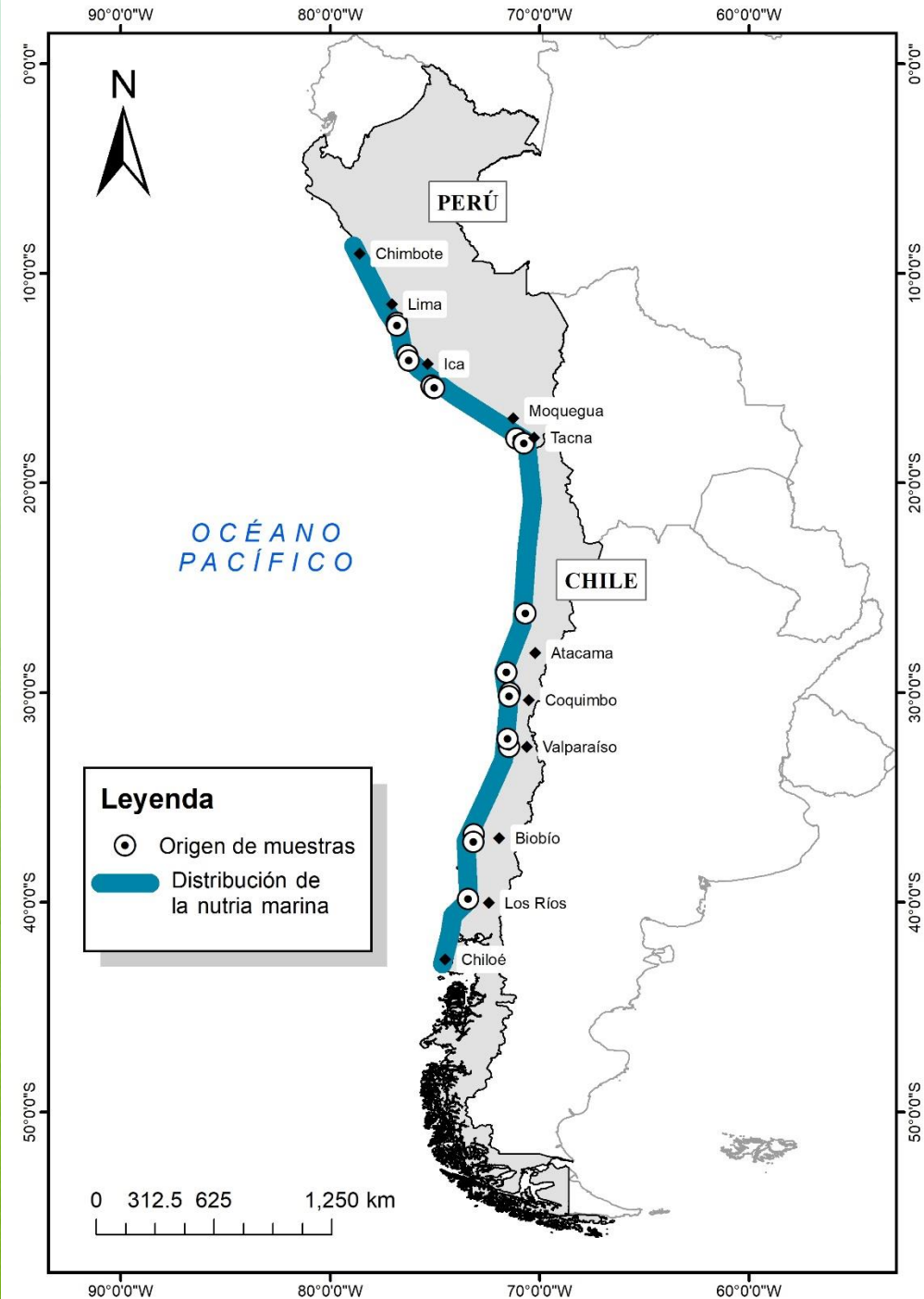
Ecomorfología de la alimentación

- Valores promedio de forma por especie
- Mapeo filogenético – hipótesis filogenética generada por Law et al. (2018)
- Clasificación en 3 categorías dietarias (basado en literatura): piscívoros, durófagos y carnívoros terrestres



Variación morfológica intraespecífica

- Región → 37 Perú y 18 Chile
- Sexo → 15 machos, 15 hembras y 25 sin identificación sexual
- PCAs para región y sexo
- Análisis de función discriminante (DFA)

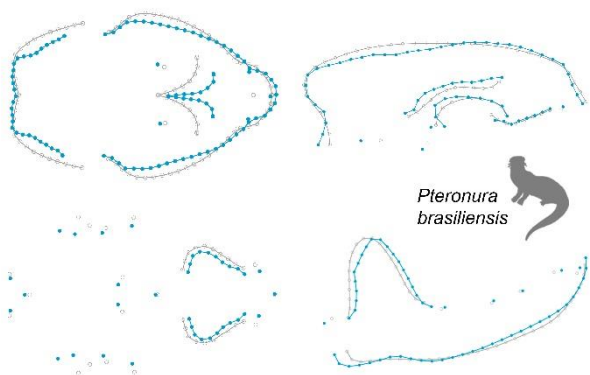


RESULTADOS

Se distinguen dos ecomorfotipos alimenticios en las nutrias: piscívoros y durófagos

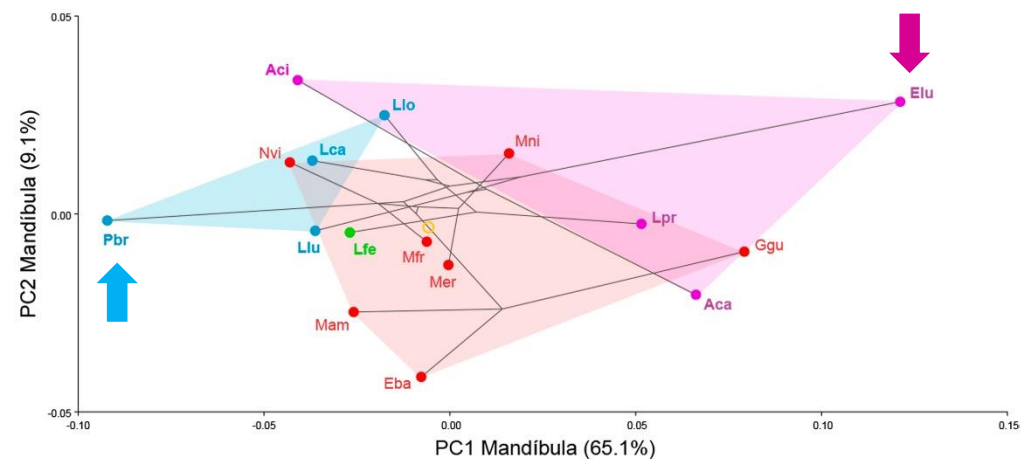
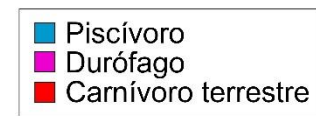
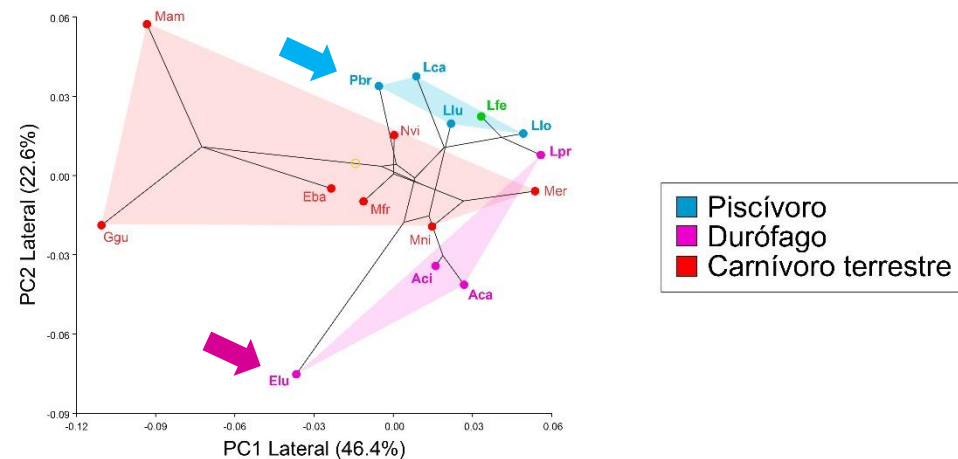
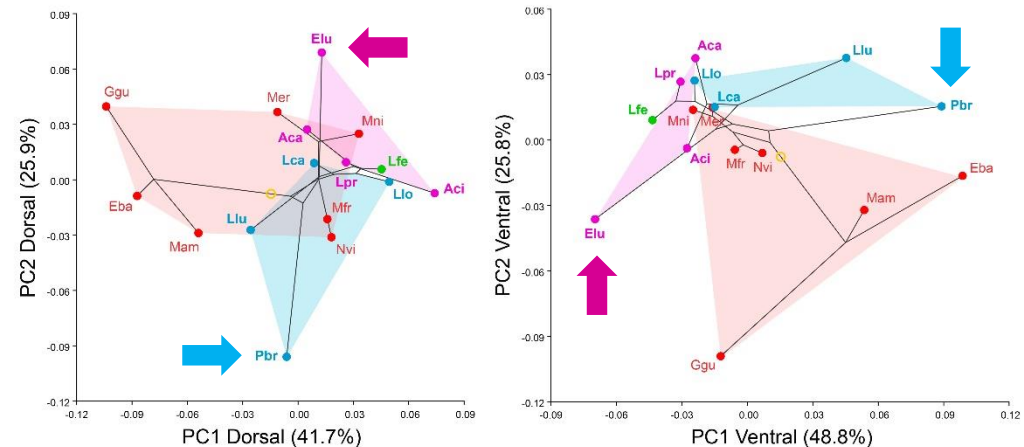
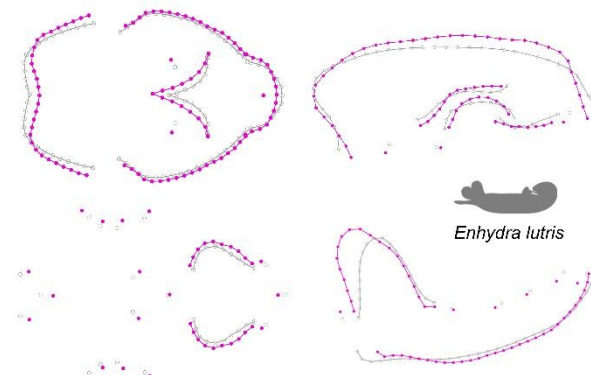
Ecomorfotipo Piscívoro

- Cráneos bajos, planos y estrechos
- Cajas craneanas más largas
- Mandíbulas más alargadas
- Procesos angulares más grandes
- Dientes caninos ubicados más anteriormente



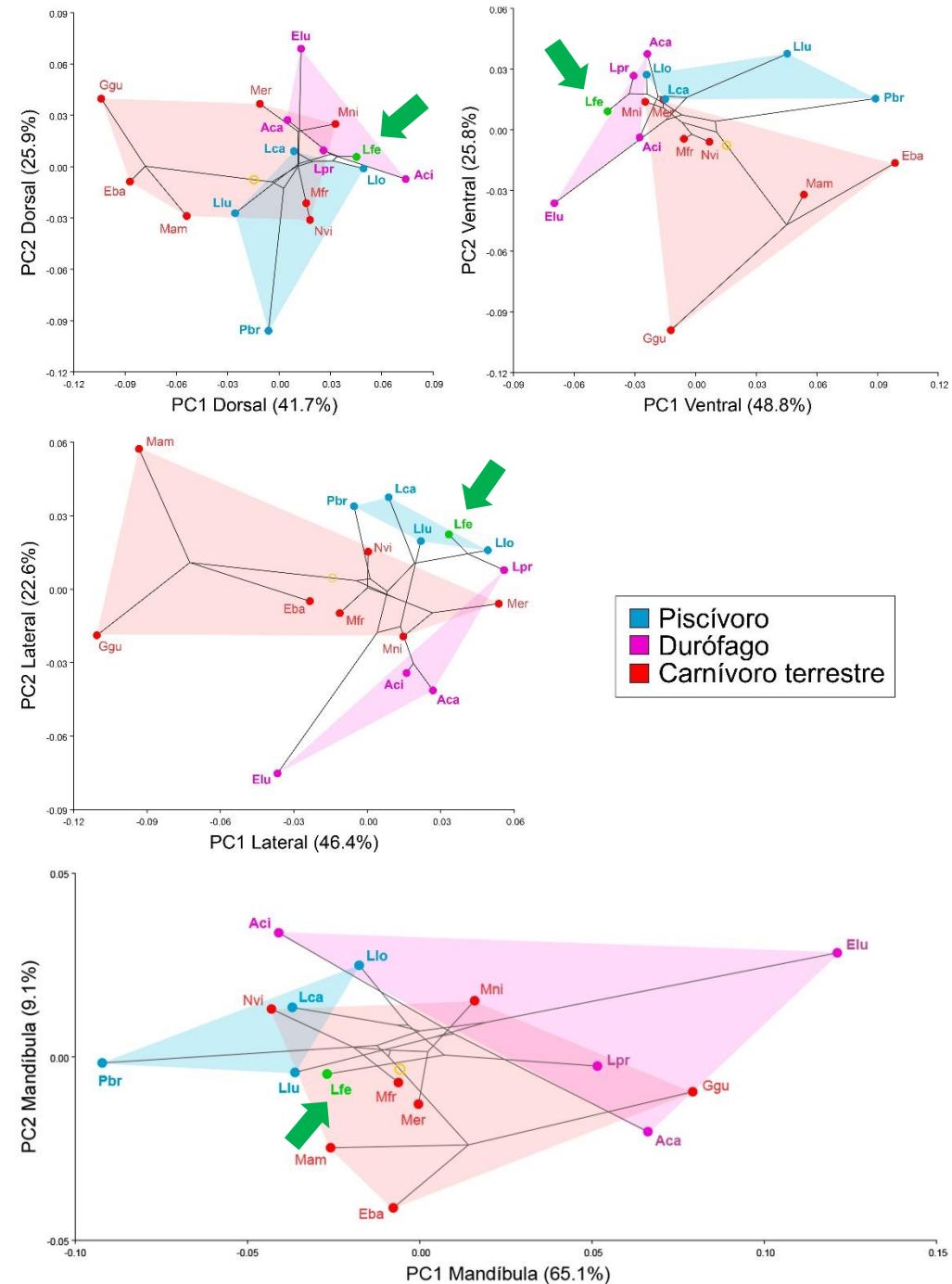
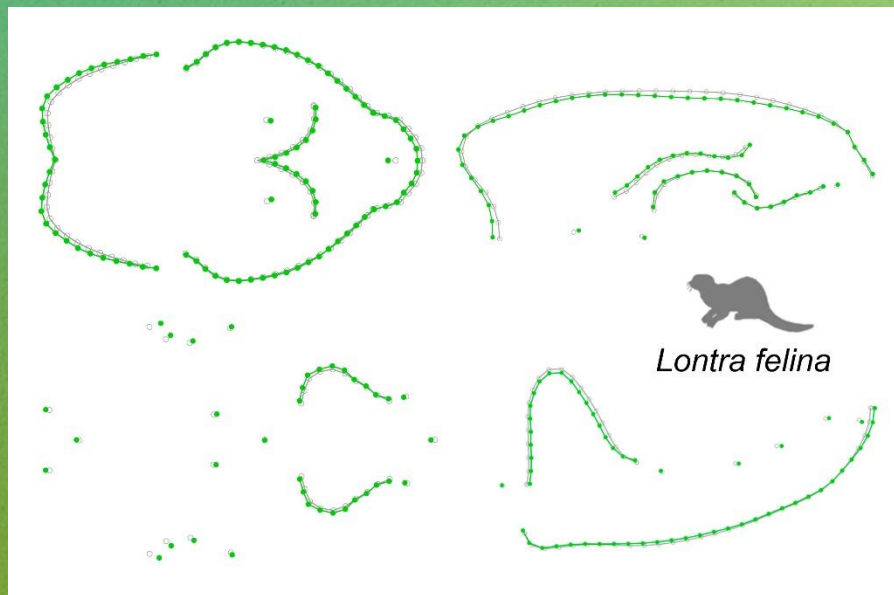
Ecomorfotipo Durófago

- Cráneos más cortos y robustos
- Áreas molariformes más grandes
- Mandíbulas más cortas
- Procesos coronoides más altos y proyectados posteriormente



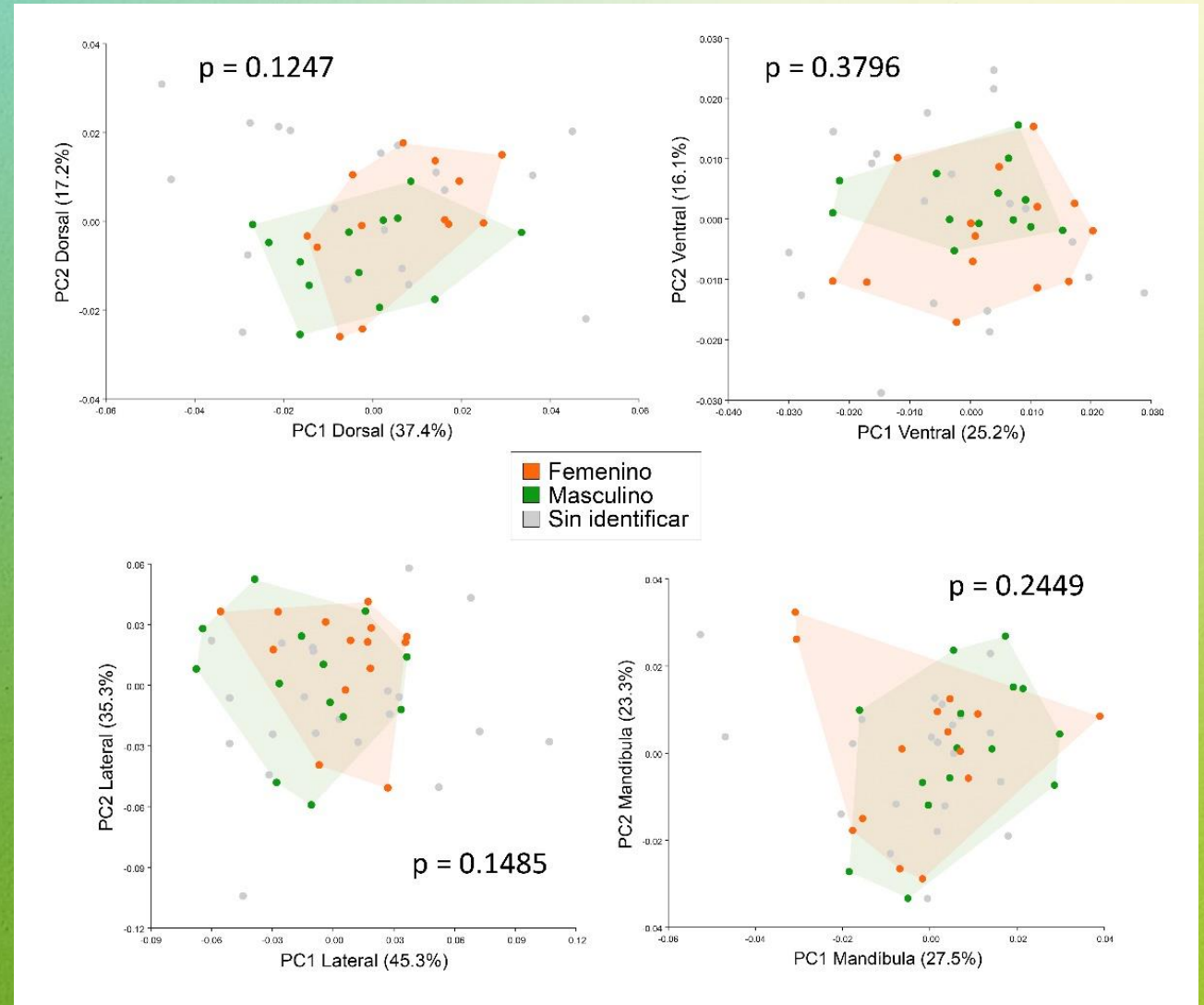
L. felina presenta un ecomorfotipo alimenticio mixto, con rasgos de ambos ecomorfotipos

- Cráneo bajo, plano y ligeramente ancho
- Caja craneana alargada y rostro corto y pequeño
- Áreas molariformes relativamente grandes
- Mandíbula alargada
- Proceso coronoides bajo y proyectado anteriormente



Ausencia de dimorfismo sexual en el cráneo y mandíbula de la nutria marina

- Law & Mehta (2018) → menor grado de dimorfismo sexual en nutrias con respecto a los mustélidos completamente terrestres
- **Para *Lontra felina*:**
 - Amplia variedad dietética
 - Comportamiento oportunista
 - Alta abundancia de presas en el hábitat marino-costero del Sistema de la Corriente de Humboldt



Diferencias morfológicas en el cráneo entre las poblaciones de Perú y Chile de *L. felina* asociadas a la dieta

Nutrias marinas de Perú:

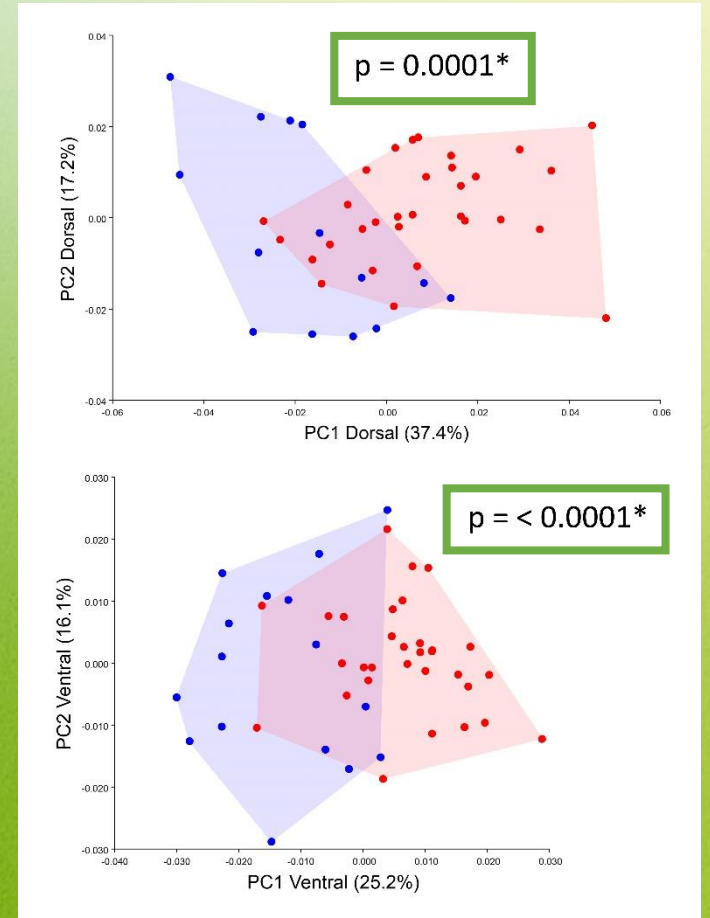
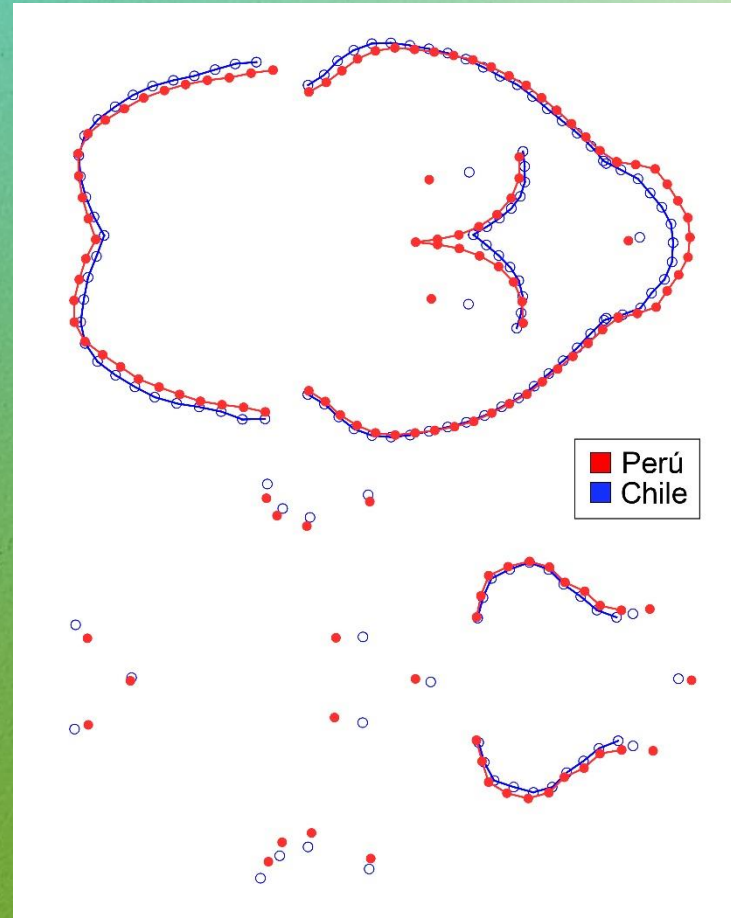
- Cráneos más estrechos y rostros más alargados
-> Piscivoría

Nutrias marinas de Chile:

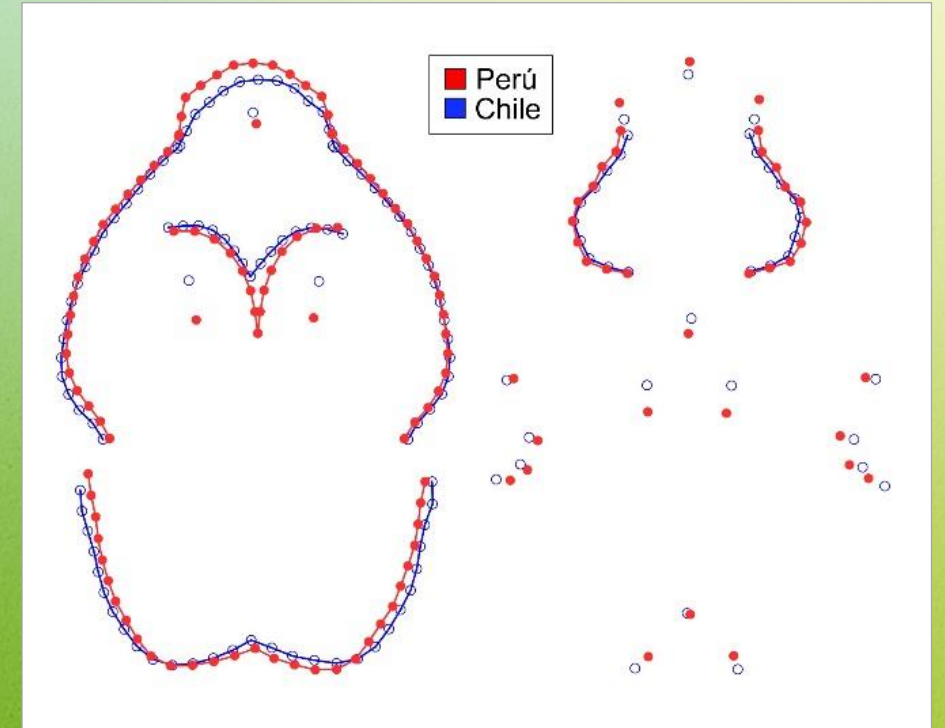
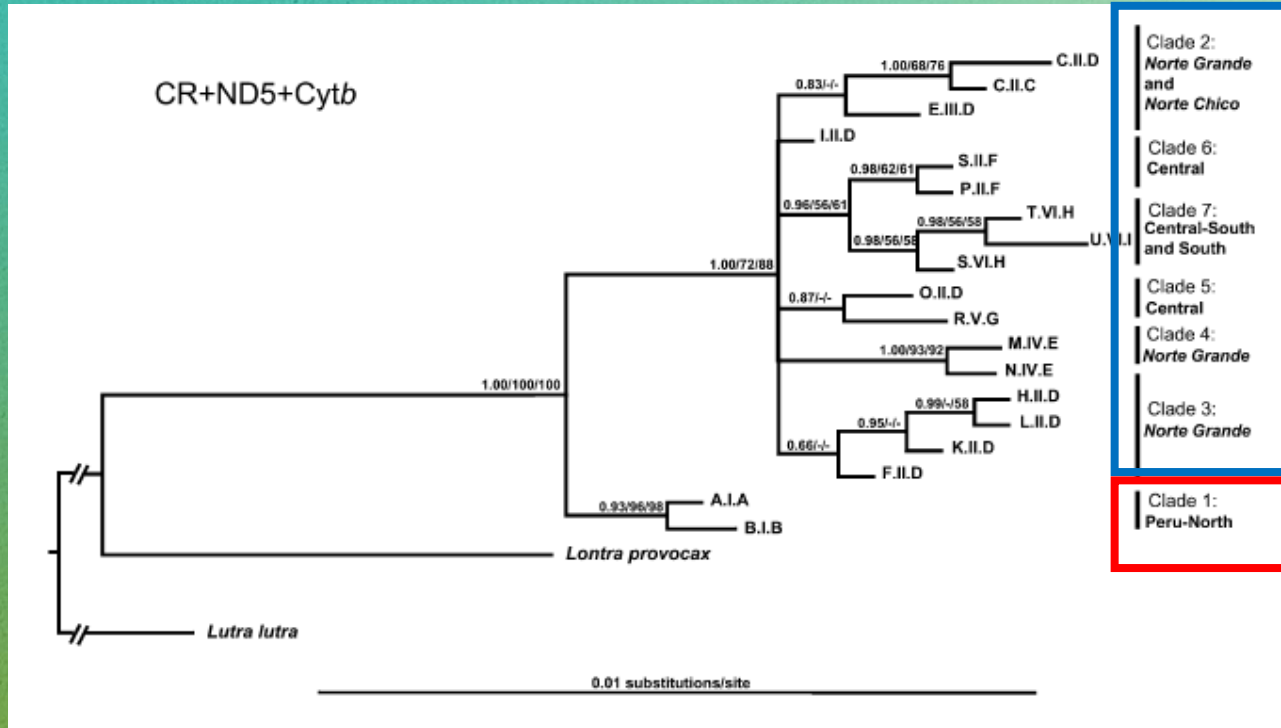
- Cráneos más anchos y rostros más cortos
-> Durofagia

Coincidencia con variación latitudinal en la dieta (Mangel et al. 2011):

- Norte (Perú): + peces
- Sur (Chile): + crustáceos

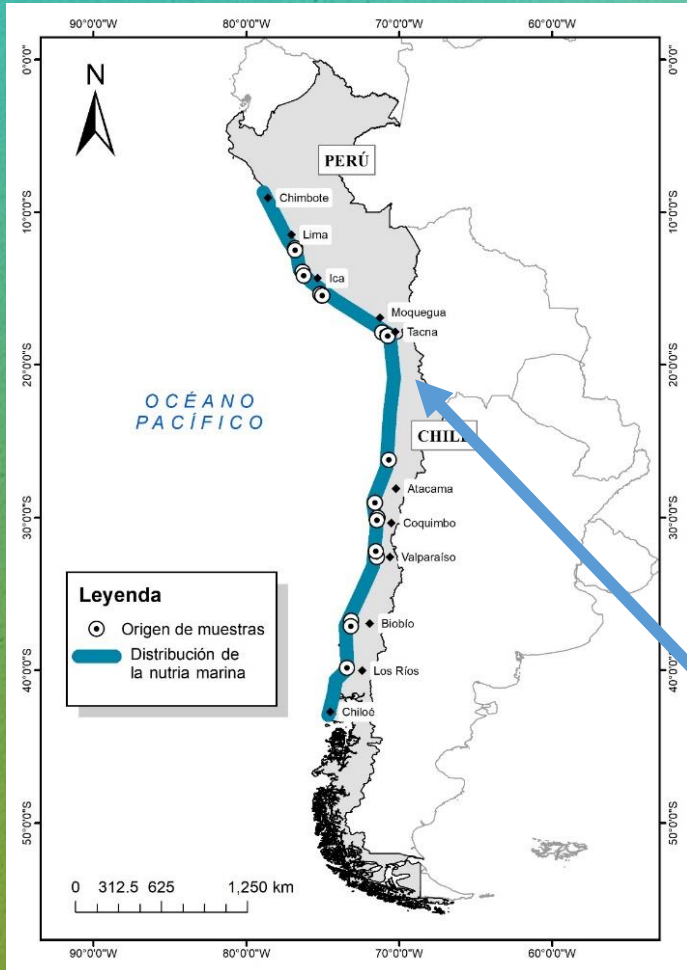


Variación morfológica entre Perú y Chile coincide con variación genética entre ambas poblaciones

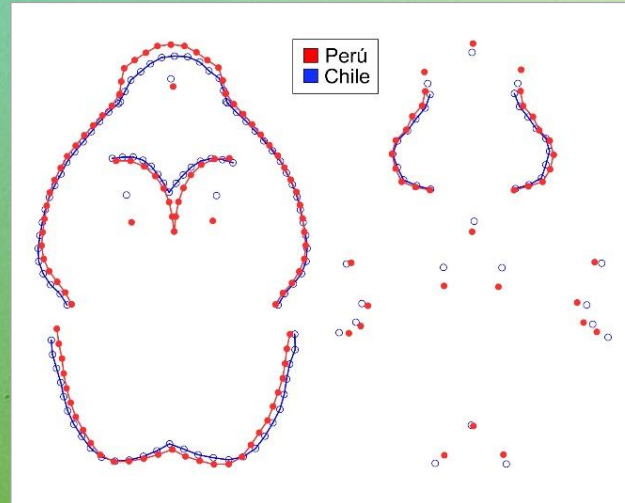


Vianna et al. (2010) Phylogeography of the Marine Otter (*Lontra felina*):
Historical and Contemporary Factors Determining Its Distribution

Resultados apoyan proceso de especiación alopátrica entre las poblaciones de Perú y Chile



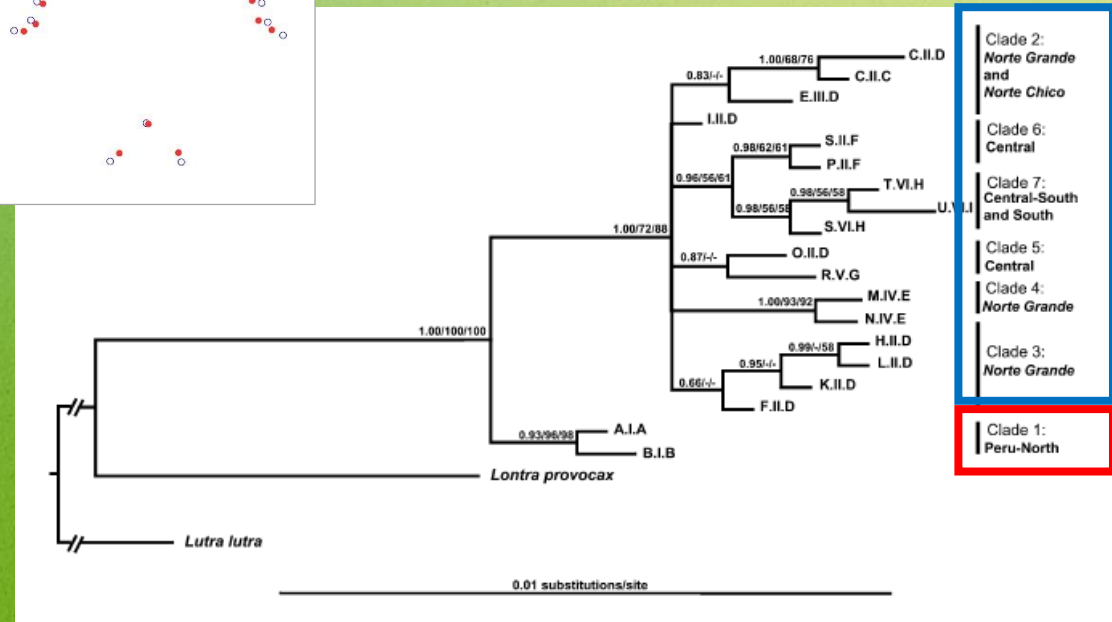
Playas de hasta 56 km entre el sur de Perú y el norte de Chile (latitud 17-19° S)



Marine Otter

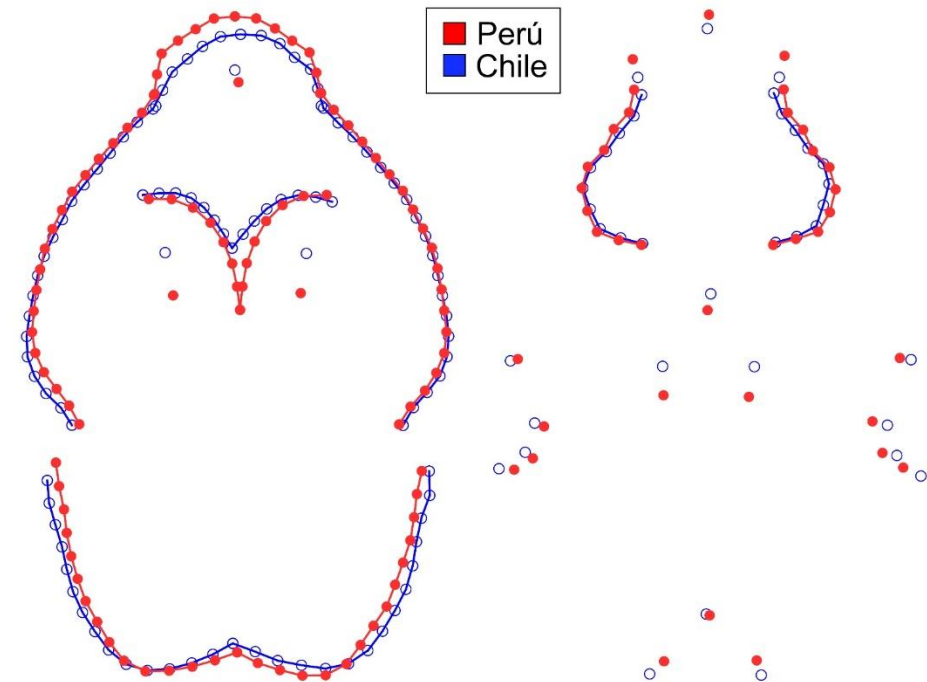
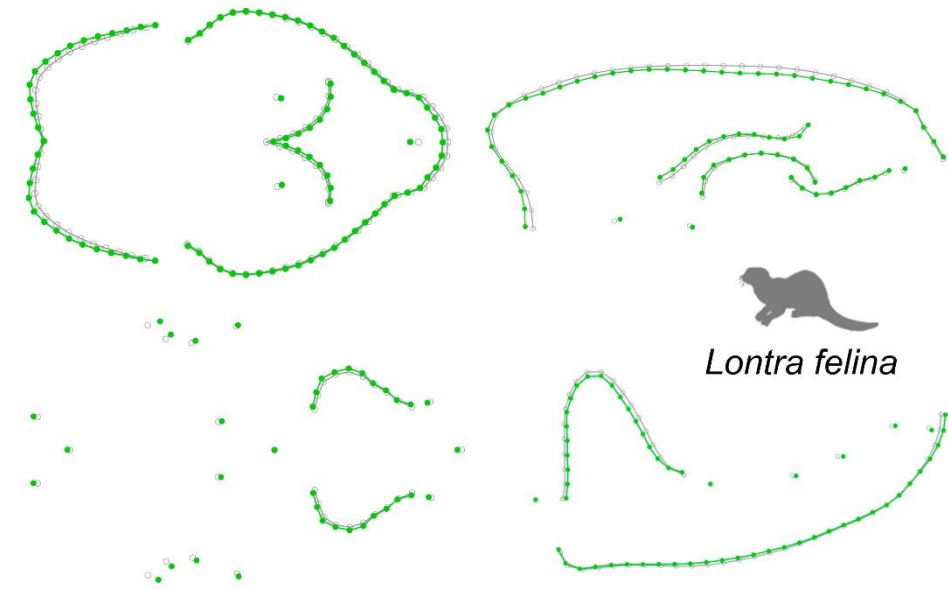
Lontra felina

LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	<ENDANGERED>	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX



CONCLUSIONES

1. La nutria marina (*Lontra felina*) presenta un ecomorfotipo alimenticio mixto, con características tanto del ecomorfotipo piscívoro como del durófago.
2. No se encontró dimorfismo sexual en la nutria marina.
3. Existen diferencias geográficas en la forma craneal asociadas a la dieta entre las poblaciones de Perú y Chile de *L. felina*.
4. La congruencia entre la variación morfológica y genética apoyan la existencia de un proceso de especiación alopátrica en marcha conducido por la dieta y cuyo conocimiento es de relevancia para su conservación.



GRACIAS



XXIII
JORNADAS
CIENTÍFICAS
ROGER GUERRA-GARCÍA CUEVA