

# **EFEECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE PECES EN LA COSTA DEL CARIBE**

**Juan Carlos Carrasco**<sup>1</sup>, Wilfredo Matamoros<sup>2</sup>,  
Jacob Schaefer <sup>3</sup>, Verónica Caviedes<sup>1</sup> y Alfonso Corzo<sup>1</sup>.

1.- Departamento de Biología, Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, España.

2.- Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

3.- Department of Biological Sciences, University of Southern Mississippi, Hattiesburg, MS, 39401, USA.

# Introducción

- Los **estuarios y las lagunas costeras** se valoran porque soportan altos niveles de biodiversidad (Day et al. 1989); donde los peces son uno de los grupos más conspicuos y económicamente importantes (Arceo-Carranza et al. 2010).
- Más del **80% de los peces costeros** utilizan **ambientes estuaricos** en algún punto de su ciclo de vida (Pauly y Yáñez-Arancibia 1994).
- Se estima que el **5.9% de los rendimientos pesqueros mundiales** se derivan de especies estuario dependientes (Cowan et al. 2013).

# Introducción

- La **fuerte heterogeneidad ambiental** presente en los ecosistemas estuaricos evita la homogeneización biótica a escala local y regional (Mouillot 2007).
- Los movimientos de las spp de peces son complejos espacial y temporalmente, ya que involucran interacciones entre las propiedades **geomorfológicas**, **FFQQ** y la **historia de vida** (Cowan et al. 2013).

# Objetivos

Existe una brecha de conocimiento sobre la **ecología de los sistemas estuaricos**, que limita nuestra capacidad para comprender y gestionar adecuadamente estos sistemas altamente productivos y dinámicos.

En este estudio buscamos:

- 1) Evaluar la distribución espacial de los peces en los sistemas estuaricos del Caribe de Honduras.
- 2) Comprender qué gradientes ambientales subyacentes explican mejor la estructura de la comunidad de peces.

# Métodos

El estudio se llevó a cabo en **cinco lagunas costeras** y **nueve estuarios** distribuidos a lo largo de 682 km en la costa Caribe de Honduras.

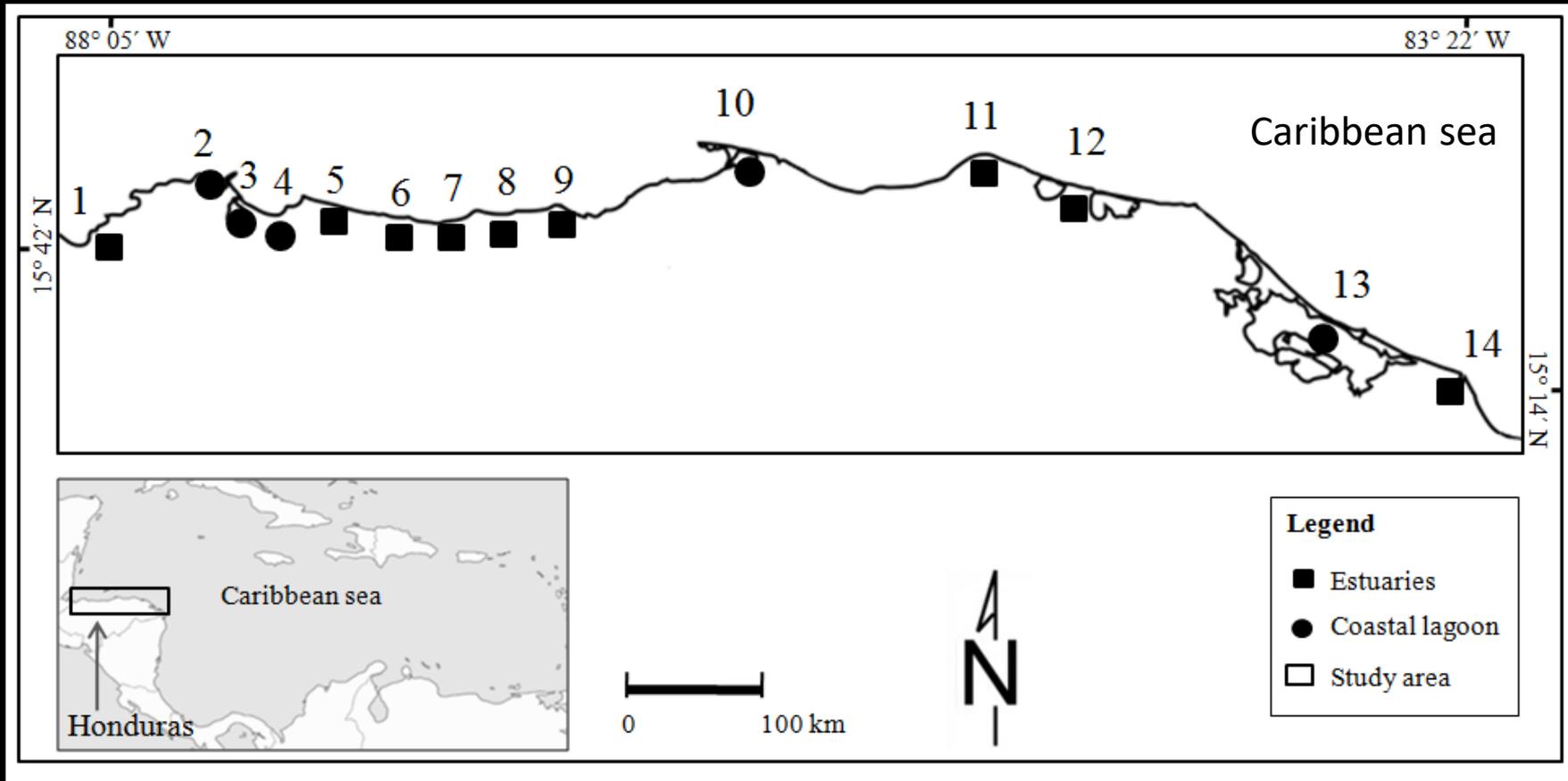


Fig. 1. Mapa del área de estudio y de ubicación de los sitios muestreados.

# Métodos

## Recolecta de peces

- 70 estaciones de muestreo
- Red de playa de 34x2m, 5mm de luz.

## Recolecta de datos ambientales

1. Salinidad.
2. Temperatura.
3. O<sub>2</sub> disuelto.
4. pH.
5. Transparencia de la columna de agua.
6. Profundidad.
7. Tipología geomorfológica.
8. Dinámica de la boca estuarica.



Fig. 3. Técnica de pesca

# Métodos

Se muestreó una amplia **diversidad de hábitats y geomorfologías**: bocas estuarinas, bocas de ríos en las lagunas, praderas de pastos, diferentes sustratos, litorales con manglares, bosques inundados y áreas de agricultura.



Fig. 2. Ambientes geomorfológicos estudiados.

- a) Lag. costera permanentemente comunicada con el mar.
- b) Lag. costera temporalmente comunicada, con el mar.
- c) Estuario temporalmente y permanentemente comunicados con el mar.

# Análisis

- Abundancias = **índice CPUE**: abundancia de cada sistema / N# de campañas x N# de estaciones muestreadas.
- Esfuerzo de muestreo: **curvas de acumulación** de spp.
- Los **patrones de distribución** espacial de los peces se determinaron mediante un Análisis de Coordenadas Principales basado en la distancia (dbPCoA).
  - Medida de distancia Bray-Curtis para construir una matriz de semejanza.

# Análisis

- La **significancia** estadística: PERMANOVA de una vía.
- Para examinar la relación entre la estructura de los ensamblajes de peces y las condiciones geomorfológicas y FFQQ del entorno, utilizamos un **Modelo Lineal Generalizado basado en la Distancia (DistLM)**.
  - ✓ Utilizamos un AIC (Akaike Information Criterion) para seleccionar el modelo.

# Resultados

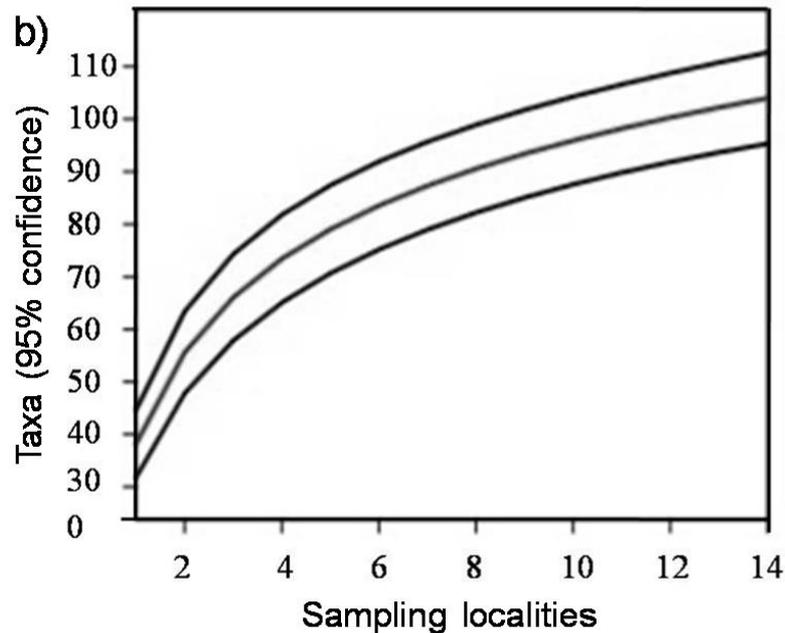
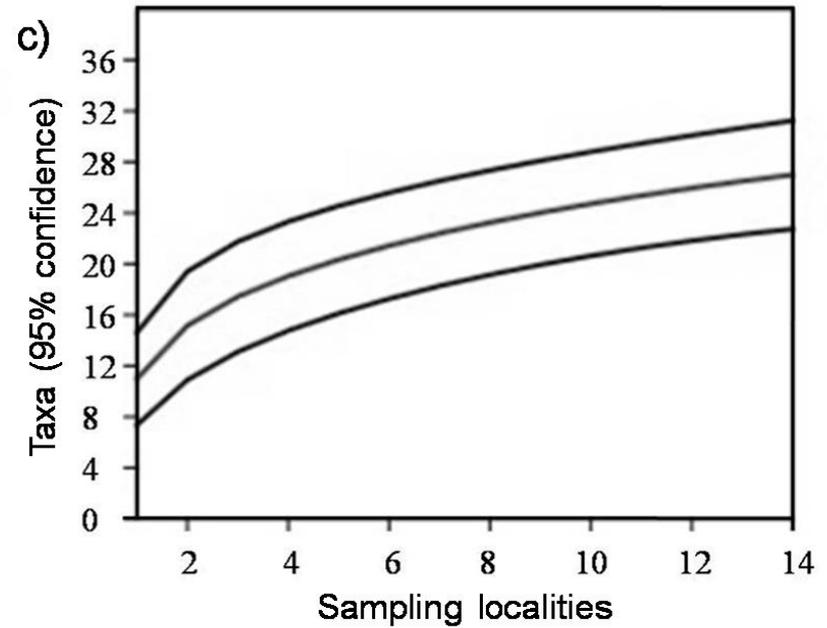
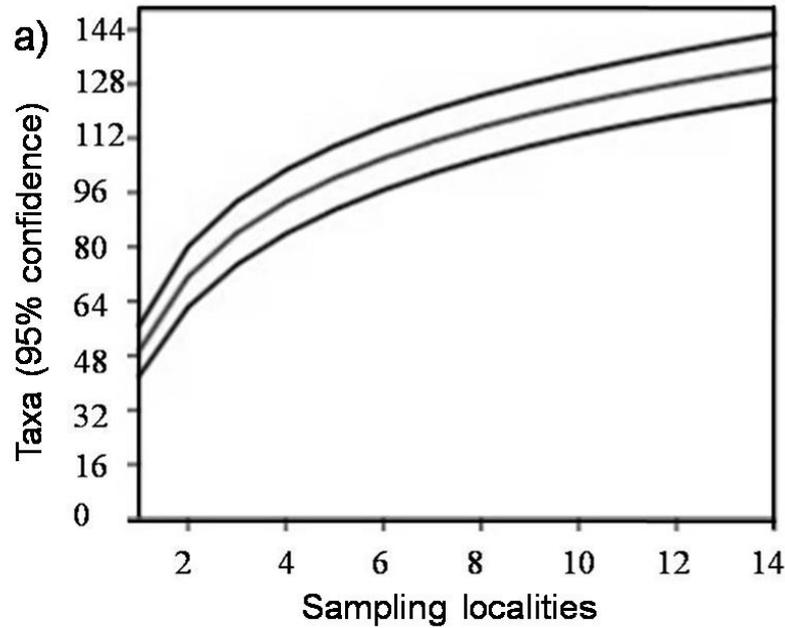


Fig. 2 Curvas de acumulación de especies:

- a) Todos los peces
- b) Peces periféricos.
- c) Peces secundarios.

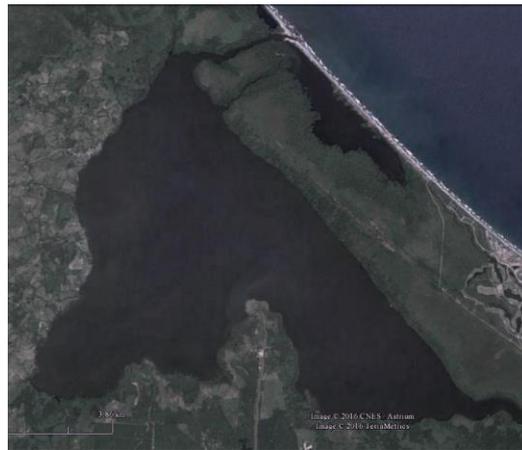
## Resultados:

Se recolectaron un total de 18,657 peces, pertenecientes a: 19 ordenes, 45 familias, 95 géneros y 133 especies.

- 41 familias de peces periféricos, 104 especies.
- 4 familias de peces secundarios, 29 especies.
- Las **familias** que más spp aportaron fueron **Cichlidae** (13), **Poeciliidae** (11) y **Gobiidae** (9).
- Las **especies dominantes** por abundancia y distribución: *A. milleri*, *C. latus*, *V. maculicauda*, *E. melanopterus* y *P. gillii*.

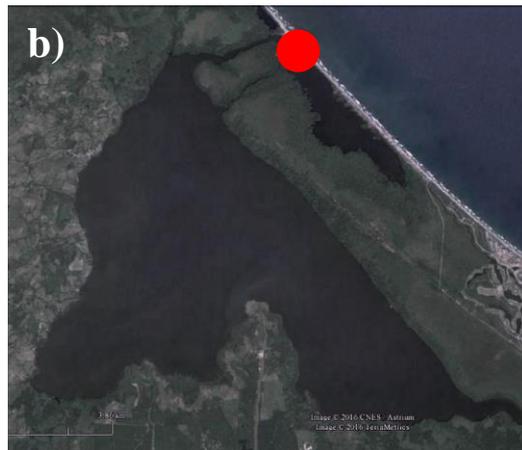
# Resultados

- La mayor riqueza de spp y abundancia, se observó en las **bocas estuarinas** tanto en **L. Costeras** como en **Estuarios** (42 y 33%), seguidas, por las **interfaces entre los ríos y lagunas costeras**.
- En sitios intermedios se observaron el 25% de las especies.



# Resultados

- La mayor riqueza de spp y abundancia, se observó en las **bocas estuarinas** tanto en **L. Costeras** como en **Estuarios** (42 y 33%), seguidas, por las **interfaces entre los ríos y lagunas costeras**.
- En sitios intermedios se observaron el 25% de las especies.



# Resultados

- La mayor riqueza de spp y abundancia, se observó en las **bocas estuarinas** tanto en **L. Costeras** como en **Estuarios** (42 y 33%), seguidas, por las **interfaces entre los ríos y lagunas costeras**.
- En sitios intermedios se observaron el 25% de las especies.



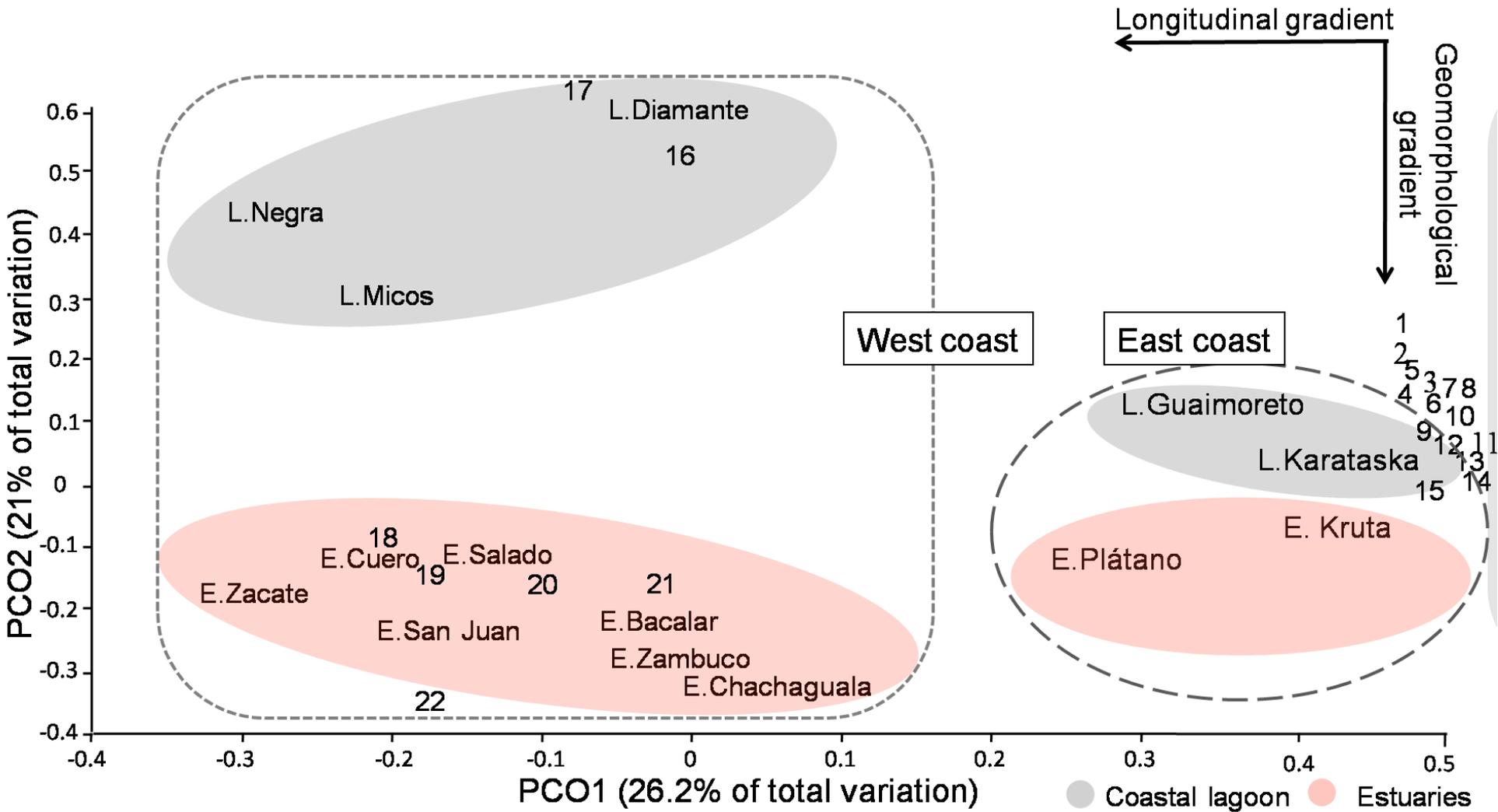
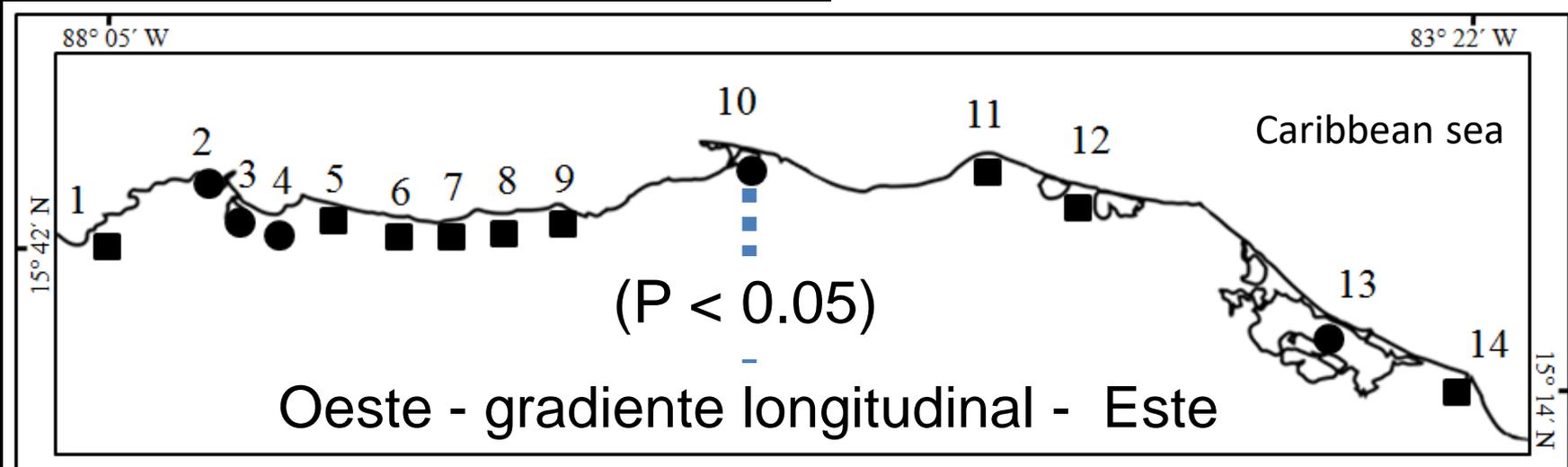


Fig. 3. Resultados de la dbPCoA de las comunidades de peces que habitan en lagunas costeras y estuarios en la costa Caribe de Honduras.



## Gradiente geomorfológico



**L. Costera ( $P < 0.05$ ) Estuario**

L. Costera > Estuarios  
(riqueza y abundancia)

➤ La distribución de las spp no es al azar.

➤ La respuesta de la **comunidad es conjunta a la variabilidad ambiental, lo que nos sugiere una estructura de la metacomunidad del tipo Clementsiano.**

## Correlated species ( ≥ 65%)

1. *Eucinostomus malanopterus*
2. *Eucinostomus gula*
3. *Centropomus ensiferus*
4. *Centropomus undecimalis*
5. *Lycengraulis grossidens*
6. *Bairdiella ronchus*
7. *Stellifer colonensis*
8. *Menticirrhus littoralis*
9. *Atherinella milleri*
10. *Sphoeroides testudineus*
11. *Oligoplites saurus*
12. *Oligoplites saliens*
13. *Stronguillura marina*
14. *Stronguillura timucu*
15. *Spyhraena barracuda*
16. *Scorpaena grandicormis*

Fishes correlated with coastal lagoons



Todas **spp marinas**, demostrando así, la importancia de las **lagunas costeras** como **hábitat crítico** para las comunidades de peces marinos y es concordante con Pauly y Yáñez-Arancibia (1994).

Este atributo (80% spp marinas) hace que estos sistemas sean altamente resilientes.

17. *Eucinostomus jonesi*
18. *Parachromis friedrichsthalii*
19. *Parachromis loiselli*
20. *Amphilophus robertsoni*
21. *Eleotris amblyopsis*
22. *Cryptoherus cutteri*

Fishes correlated with estuaries



En su mayoría spp secundarias

Modelo Lineal Generalizado basado en la Distancia (DistLM)  
muestra los factores que más afectan la estructura de las  
comunidades de los peces en el Caribe de Honduras

Factores	Pseudo-F	P	Prop.	AIC
<b>1. Tipo de geomorfología</b>	<b>3.648</b>	<b>0.002</b>	<b>0.233</b>	<b>30.01</b>
<b>2. Dinámica de la boca</b>	<b>3.580</b>	<b>0.008</b>	<b>0.229</b>	<b>28.05</b>
<b>3. Salinidad</b>	<b>3.482</b>	<b>0.001</b>	<b>0.225</b>	<b>26.26</b>
4. Oxígeno disuelto	2.139	0.039	0.151	23.08
5. PH	1.776	0.093	0.129	18.99
6. Turbidez del agua	2.29	0.036	0.161	14.07
7. Tipo de sustrato	3.108	0.007	0.206	11.69
8. Profundidad de muestreo	2.644	0.014	0.180	5.96

Muchas gracias

Fig. 4. Resultados de la dbRDA. El círculo representa un intervalo de confianza del 95%.

