

ASPECTOS BIOMETRICOS DEL BAGRE *ARIUS FURTHII*
STEINDACHNER (PISCES: ARIIDAE), COLECTADO EN PUNTA MORALES,
GOLFO DE NICOYA, COSTA RICA

C. Maurizio Protti Quesada*

RESUMEN

Se analizan estadísticamente algunos parámetros biométricos de 257 ejemplares de *Arius furthii* (Ariidae), colectados en una zona de playa y otra de manglar en Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica.

Las colectas se realizaron por medio de "arrastres" con una red tipo "chinchorro".

La talla de los especímenes capturados osciló entre 55 y 276 mm de longitud total y 1,3 a 176 g en peso fresco.

El análisis estadístico mostró que la longitud total es la mejor variable para la estimación del peso fresco a través de una ecuación de regresión logarítmica. Además se mostró que no existen diferencias significativas en el peso de los *Arius furthii* colectados en la playa y los colectados en el manglar.

INTRODUCCION

Los áriidos, conocidos generalmente como "bagres" o "cuminates", son en Costa Rica una fa-

milia abundante y con importancia comercial (León, 1970 y 1973; Erdman, 1971; Perry II y Perry 1974; Bartels, 1981 y Phillips, 1983). Se caracterizan por presentar un cuerpo desnudo (sin escamas) y las aletas dorsal, pectorales y anal precedidas de fuertes espinas. Su cabeza es ancha y aplastada, las ventanas de la nariz muy separadas entre sí y sus ojos se encuentran casi en los extremos de la cabeza. Poseen de dos a cuatro barbillas debajo de la quijada y dos más a los lados de la boca.

Son peces de aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo; su máxima concentración, según Perry II y Perry (1974) se da en la cuenca Amazónica en Sur América.

León (1970 y 1973) en sus estudios realizados en el Golfo de Nicoya, en Costa Rica, reporta que la familia Ariidae fue la más abundante en cuanto a biomasa; indica además que los áriidos junto con las familias Cynoglossidae, Soleidae, Bothidae, Polynemidae, Engraulidae y Clupeidae forman parte de la "comunidad Sciaemidae", que comprende varios grupos según su abundancia, dis-

* Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.

tingüiéndose entre ellos: especies abundantes, especies comunes, especies frecuentes, y especies infrecuentes. *Arius furthii* forma parte del grupo especies abundantes, debido a que apareció en un 90 % de los muestreos realizados.

Phillips (1981) reporta a la familia Ariidae como una de las familias dominantes en las colectas efectuadas en la Bahía de Jiquilisco, El Salvador. Mientras que en el Golfo de Nicoya Phillips (1983) ubicó a *Arius furthii* en cuarto lugar, en cuanto a biomasa se refiere; esto parece indicar que la familia en estudio representa uno de los grupos más importantes en las costas del Pacífico centroamericano. Etchevers (1978) señala que algunas especies de bagres marinos son también comunes sobre los bancos pesqueros de Venezuela.

La familia Ariidae tiende a ser más abundante en los esteros de manglares y en áreas de alta turbidez, en donde ocupan niveles tróficos superiores debido a que la mayoría de sus especies son depredadores activos de invertebrados que viven cerca del fondo (León, 1973).

Yañez-Arancibia (1978) ubica el género *Arius* en la categoría de "peces verdaderamente estuarinos", que permanecen toda su vida en el estuario, pudiendo penetrar ocasionalmente en el mar o en el agua dulce. Lo ubica en la categoría ictiotrófica de peces consumidores de tercer orden, o sea peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y los detritos son un alimento accidental.

En las costas de nuestro país los nombres comunes usados para las especies de áridos, suelen presentar confusión. Perry II y Perry (1974) señalan que los peces, que se encuentran en los esteros y ríos en el Atlántico, se llaman "bagres", cualquiera que sea su nombre científico, mientras que los que se capturan en el mar son llamados "cuminates". Erdman (1971) indica que el nombre "cuminates" se suele asignar en las costas del Pacífico a *Arius furthii* y el de "bagre" a *Sciades troschelli*.

Yañez-Arancibia (1978) señala que en México se consumen frescos o secados en sal y los pescadores les atribuyen grandes propiedades alimenticias. También Meek y Hildebrand (1923) señalan que algunos áridos son de importancia alimenticia en Panamá.

En Costa Rica, a pesar de ser especies de poco consumo, los expendios pagaron, durante los meses de octubre y noviembre de 1982, entre 33 y 38 colones (promedio ponderado) el kilogramo de

"cola de bagre", y éstos, a su vez, lo vendieron al consumidor a un precio entre los 80 y 90 colones por kilogramo (Carranza, com. pers.).

Es posible que la especie en estudio pueda llegar a competir en el mercado con otras especies de mayor consumo.

Los objetivos del presente estudio son: determinar el peso (variable dependiente) a partir de las variables independientes longitud total y longitud estándar o patrón; además establecer qué tipo de relación existe entre el peso de los peces capturados en la playa con los capturados en el manglar.

MATERIAL Y METODOS

El área de estudio se encuentra localizada en el Golfo de Nicoya, costa pacífica de Costa Rica (10° N, 85° O). Este golfo posee una longitud de 96 km con una desembocadura de 63 km de ancho, que se encuentra disminuida a 10 km frente a Puntarenas y se ensancha luego alcanzando un promedio de 15 km en la cabeza (figura N° 1).

El Golfo de Nicoya ha sido descrito detalladamente por Peterson (1960) y León (1973), quienes sintetizan algunos aspectos geográficos, climáticos, hidrográficos y ecológicos referidos en parte a la ictioecología. Los aspectos geotectónicos han sido descritos por Kuypers (1979).

El estudio se realizó en Punta Morales, provincia de Puntarenas, que es una península rocosa situada en el interior del golfo en la costa oriental. Se tomaron dos sitios diferentes de muestreo: uno en la parte sur de la península, caracterizado como una playa arenosa, y otro en el lado norte, considerado como una zona manglar (figura N° 2).

Las muestras fueron obtenidas a través de las colectas realizadas en el proyecto de investigación "Evaluación de las poblaciones de peces del Golfo de Nicoya", bajo la dirección de Peter Phillips.

Las colectas se realizaron entre los meses de mayo de 1980 y abril de 1981, una vez al mes, durante períodos de marea bajando y marea subiendo, durante el día y la noche.

Se utilizó para coleccionar una red tipo "chinchorro", de 25 m de largo, 1,5 m de alto y un tamaño de malla de 13 mm estirada de nudo a nudo, con una bolsa de 0,5 X 0,5 X 3 m.

Se estiró la red a mano, perpendicularmente

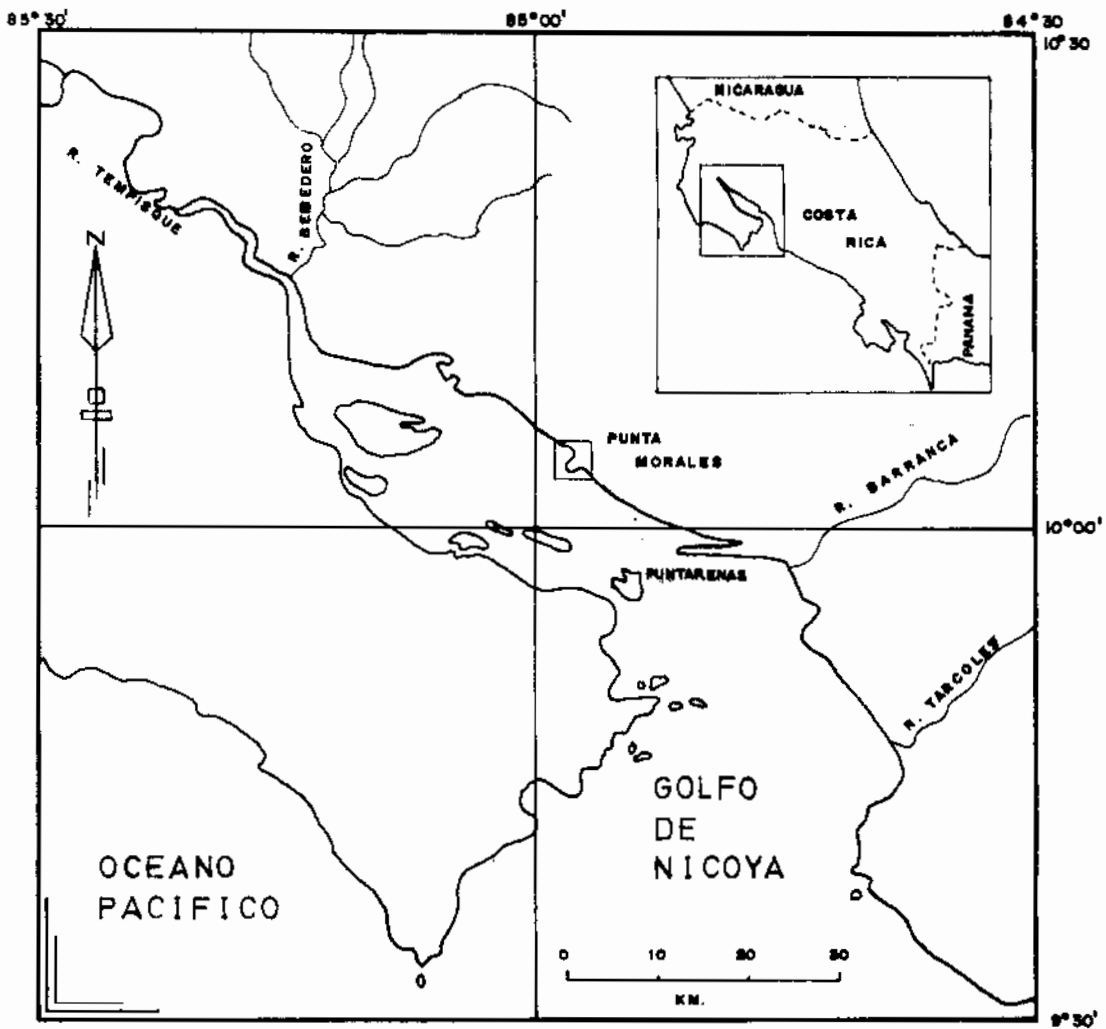


Figura N°1

Golfo de Nicoya - Costa Rica.

con respecto de la orilla, entrando hasta aproximadamente 20 m de distancia, formándose un círculo y volviendo a la orilla. Los peces colectados fueron preservados con formalina al 10 0/0, para ser procesados luego en los laboratorios de la Estación Biológica de Punta Morales, donde se les midió la longitud total, la longitud estándar y el peso fresco. Para la obtención de las longitudes se utilizó un ictiómetro y el peso fue obtenido por medio de una balanza granatárea ± 0.01 precisión.

Los datos fueron sometidos a un análisis estadístico de correlación y regresión utilizando el paquete S. P. S. S. del Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica. Para la relación longi-

tud-peso se utilizó el método de Rounsefell y Everhart (1953).

La variable lugar de captura fue procesada como una variable ficticia, en donde se codificó con cero (0) a los bagres colectados en la zona de manglar, y con uno (1) a los provenientes de la playa, para determinar si el lugar de captura afecta el peso.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se analizaron un total de 257 peces, de los cuales 176 fueron colectados en la zona de la playa

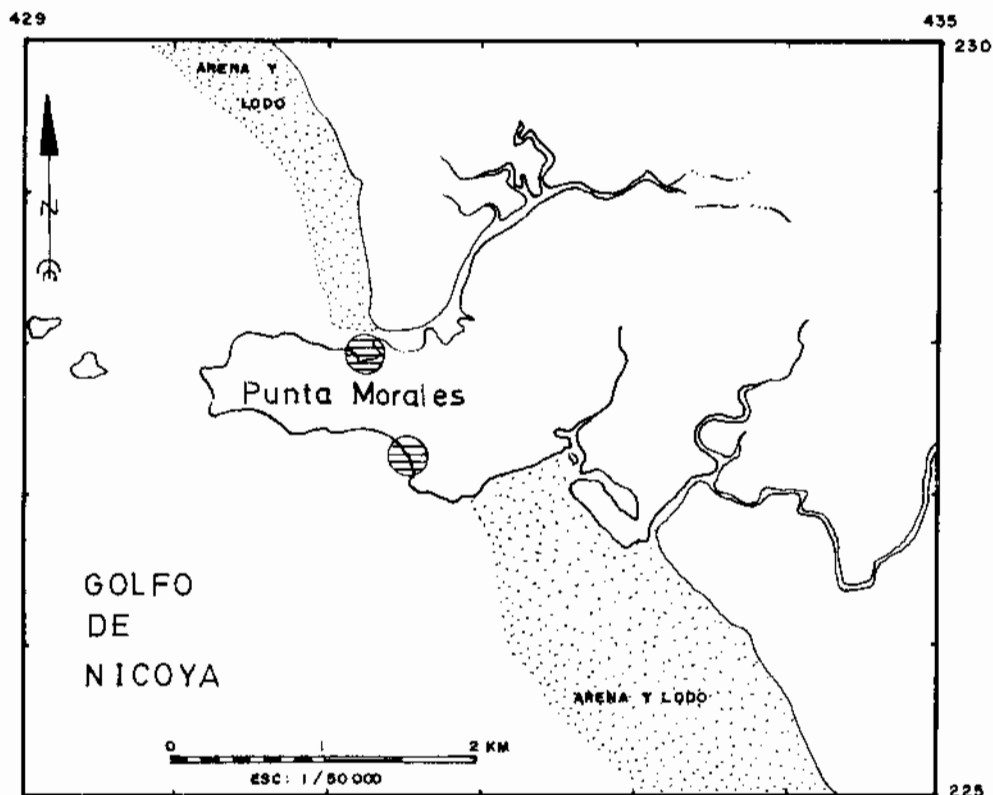


Figura N°2

**Ubicación de los sitios de muestreo del manglar (norte)
y de playa (sur) en Punta Morales, Costa Rica.**

y 81 en el lado de los manglares. Los datos registrados fueron sometidos a un análisis de media, mostrándose los resultados obtenidos en el cuadro N° 1.

Se puede apreciar claramente que en el caso de la longitud total y la longitud estándar, la distribución de los datos se concentra alrededor de la media, esto es, datos de fuerte tendencia central. Estos representan poca dispersión, mientras que en

el caso de peso la desviación representa un 21 % de la media, lo cual refleja datos dispersos de gran variabilidad.

En términos generales, la probabilidad de encontrar un valor entre los límites de una desviación alrededor de la media ($X \pm \sigma$), según Arkin y Colton (1977), es de un 68,26 %; encontrar un valor a una distancia de dos desviaciones de la media tiene una probabilidad de 95,46 %, y de

CUADRO N° 1

**Análisis de los parámetros estadísticos para las variables longitud total,
longitud estándar y peso fresco**

VARIABLE	Nº. DE OBS.	MEDIA (\bar{X})	DESV. ESTANDAR (S)	COEF. DE VARIAC. ($C. V$)
Long. total (mm)	257	121.1222	1.4553	1.2015 %
Long. estándar (mm)	257	93.7189	1.4693	1.5678 %
Peso fresco (g)	257	15.1834	3.1992	21.0704 %

obtener un valor a tres desviaciones de la media de 97,73 $\%$. En el caso de la longitud total se tiene que la probabilidad que la longitud esté entre 119 y 122 mm es de un 68 $\%$, la probabilidad que mida entre 118 y 124 mm es de un 95 $\%$, y la probabilidad que mida entre 116 y 125 es de un 99 $\%$, lo cual implica que la mayoría de la población capturada estuvo constituida aproximadamente de tallas entre 116 y 125 mm.

Para la longitud estándar, la probabilidad de encontrar tallas entre los 92 y 95 mm es de un 68 $\%$, entre 90 y 96 mm de un 95 $\%$ y entre 89 y 98 mm de un 99 $\%$, lo cual demuestra la poca variabilidad de los datos con respecto de la media.

Para el peso fresco, la probabilidad de encontrar valores entre los 12 a 18 g, de 8,8 a 21,6 g y de 5,6 a 24,8 g es de un 68 $\%$, 95 $\%$ y 99 $\%$, respectivamente, por lo que en el análisis del coeficiente de variación se puede apreciar que el rango del peso es demasiado amplio y, por lo tanto, se convierte en una variable no controlable, en la que los datos no tienden a agruparse cerca del promedio.

Para determinar de manera general la relación que existe entre las variables peso fresco con respecto de la longitud total y de la longitud estándar, se procedió a determinar y analizar los coeficientes de correlación y su respectiva significancia estadística.

Los resultados obtenidos, incluyendo el aná-

lisis de correlación con datos logarítmicos, se muestran en el cuadro N^o. 2.

Del cuadro N^o. 2 se desprende que las variables longitud total y longitud estándar explican satisfactoriamente a la variable dependiente peso fresco, con un valor en su coeficiente de correlación de 0.8714 y 0,8744, respectivamente.

Como se puede observar, la logaritmización de los datos implica una mejora en el valor del coeficiente de correlación de 0.1181 para la longitud total y de 0.1056 para la longitud estándar, lo cual indica que ambas variables presentan una alta asociación con la variable dependiente peso fresco. Al mismo tiempo, las dos presentan una excelente confiabilidad estadística en cuanto a sus valores se refiere; por lo que tanto la longitud total como la longitud estándar pueden ser buenos estimadores para el peso fresco del organismo. Debido a que la variable longitud total es la que muestra el coeficiente de correlación más alto, se escogió a ésta como la mejor variable para la obtención de una ecuación por medio de la cual se logre estimar un valor teórico en el peso fresco.

En el caso de la variable lugar de captura, se aprecia claramente que el coeficiente de correlación es sumamente bajo (-0.4171), lo cual indica que aparentemente esta variable no tiene influencia directa en la variación del peso del pez; se decidió incluirla en el análisis de correlación logarítmica con el objeto de estimar hasta qué punto es sig-

CUADRO N^o. 2

Análisis de correlación para las variables en estudio*

VARIABLE	LONG. TOTAL (mm)	LONG. ESTANDAR (mm)	PESO FRESCO (g)	LUGAR DE CAPTURA
Longitud total	--	0.9908 (0.9935) P = 0.001	0.8714 (0.9895) P = 0.001	-0.3908 (-0.4272) P = 0.001
Longitud estándar	--	--	0.8744 (0.9840) P = 0.001	-0.3035 (-0.4327) P = 0.001
Peso fresco (g)	--	--	--	-0.2321 (-0.4171) P = 0.001
Lugar de captura	--	--	--	--

* Los valores entre paréntesis representan los datos logaritmizados.

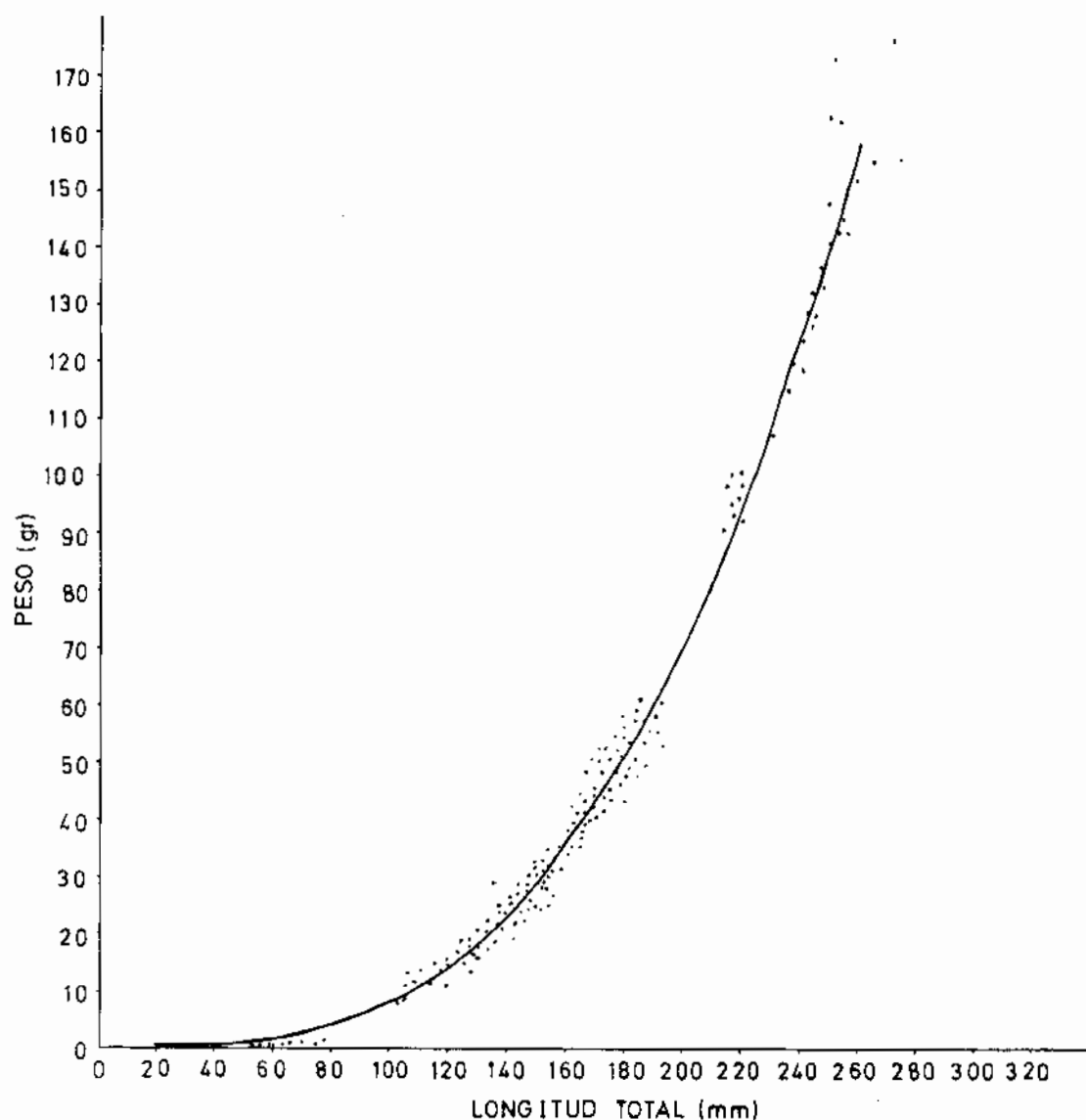


Figura Nº 3

Relación de longitud-peso en *Arius furthii*

nificativa la inclusión de esta variable en el modelo de regresión logarítmica.

En el cuadro Nº 3 se presentan los resultados obtenidos al ser sometidas las variables longitud total, lugar de captura y peso fresco a un análisis de regresión logarítmica.

Del cuadro Nº 3 se desprende que existe una regresión logarítmica altamente significativa (0.001)

en donde el comportamiento de la variable peso está siendo explicada en un 97,91 % por la variable longitud total, lo que nos permite obtener la siguiente ecuación de regresión:

$$\text{Peso fresco} = e^{-1.9927} (\text{long. total})^{3.0672}$$

$$\text{Peso fresco} = 6.2 \times 10^{-6} (\text{long. total})^{3.0672}$$

Es evidente que la inclusión de la variable lu-

CUADRO N.º 3

Coefficientes de regresión logarítmica para las variables longitud total y lugar de captura en la determinación del peso fresco

	R^2	B	F
Longitud total	0.9791	3.0672	11948.223**
Lugar captura	0.9792	0.1873	0.563 n.s.
Constante		-11.9927	

gar de captura en el anterior modelo de regresión no representa un cambio significativo en el valor de R^2 , ya que apenas logra aumentar este valor en 0.0001. Además, por presentar un valor de F menor de 1 hace que el peso fresco no esté relacionado directamente con el lugar de captura.

En la figura N.º 3 se muestra la línea de regresión estimada junto con el ploteo de los datos analizados. Al analizar la gráfica se puede observar claramente que para tallas inferiores en la longitud total de *A. furthii* se relaciona un aumento poco significativo en el peso para valores comprendidos entre los 20 y 100 mm. A partir de este valor y hasta una talla de aproximadamente de 160 mm el aumento de la longitud viene asociado a un aumento proporcional al peso (aproximadamente cúbico) y a partir de este valor, un incremento me-

nor en la talla se relaciona con un aumento significativo en el peso del pez.

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo, se puede concluir que:

- 1) En *Arius furthii* la longitud total es la variable por medio de la cual se puede obtener una estimación del peso fresco con mayor precisión a través de una ecuación de regresión logarítmica.
- 2) No existen diferencias en el peso de los *Arius furthii* capturados en la playa y los capturados en el manglar.

Para futuros trabajos se recomienda recopilar una mayor información sobre el peso y la longitud total de los peces que sobrepasen los 280 mm de longitud, con el fin de poder estimar más precisamente la relación que existe entre el peso y la talla del pez.

AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer a mis compañeros Rigoberto Viquez P., Marcelo Betancourt C., Luis Villalobos V. y Luis Villalobos Ch., por su colaboración durante las colectas del muestreo; a los profesores José A. Palacios V. y Jaime Calderón por su valiosa y desinteresada ayuda en los análisis estadísticos y a Peter Phillips por su asesoramiento, sugerencias y revisión final de este estudio.

LITERATURA CITADA

- Arkin, H. y Colton R. R. 1977. **Métodos Estadísticos**. Compañía Editorial Continental, S. A. Méjico. 5^a ed. 341 pp.
- Bartels, C. D. 1981. Occurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. M. S. Thesis. Univ. Delaware, Newark. 129 pp.
- Frdman, D. S. 1971. Notes on fishes from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.** 19 (1/2): 59-71.
- Etchevers, S. L. 1978. Contribution to the biology of the sea catfish, *Arius Spixil* (Agassiz) (Pisces - Ariidae), South of Margarita Island, Venezuela. **Bull. Mar. Sci.** 28 (2): 381-385.
- Kuypers, P. E. 1979. La geología del Complejo Ofiolítico de Nicoya, Costa Rica. Informe Semestral. Julio a diciembre de 1979. Instituto Geográfico Nacional. San José. Costa Rica. Pp. 15-75.
- León, P. E. 1970. Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, con datos sobre la biología de algunas especies de Sciaenidae. Tesis, Univ. Costa Rica, San José, Costa Rica. 100 pp.
- . 1973. Ecología de la Ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical. **Rev. Biol. Trop.** 21(1):5-30.
- Meek, S. y Hildebrand, S. 1923. The marine fishes of Panamá. **Publ. Fieldmus. Nat. Hist. Zool. Ser.** Vol. 15, 1 pt. Pp. 1-330.
- Perry II, J. A. y Perry, S. D. 1974. **Los peces comunes de la costa atlántica de Costa Rica**. Universidad de Costa Rica. Depto. de Biología. Serie Ciencias Naturales. N^o. 7. 225 pp.
- Peterson, C. L. 1960. La Oceanografía Física del Golfo de Nicoya Costa Rica, un estuario tropical. **Bull. Inter. Amer. Trop Tuna Comm.** 4:139-214.
- Phillips, P. C. y Cole C. F. 1978. Fisheries Resources of Jiquilisco Bay, El Salvador. **Gulf. Carib. Fish. Inst. Proc.** 30th. Ann Segs: 81-94.
- Phillips, P. C. 1981. Diversity and fish community structure in a Central American mangrove embayment. **Rev. Biol. Trop.** 29(2):227-236.
- . 1983. Diel and monthly variation in abundance, diversity and composition of littoral fish populations in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.** 31, (En prensa).
- Rounsefell, G. A. y Everhart, W. E. 1953. **Fischery Science, its. Methods and applications.** **Fish. Res. Bd. Canada Bull.** 119: 300.
- Yañez-Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en las lagunas costeras del Pacífico de Méjico. **Rev. Biol. Trop.** 26 (sup. 1): 191-218.