

**ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LOS GUAPOTES  
DE AMÉRICA CENTRAL**

**(Osteichthyes: Familia Cichlidae, Cichlasoma)**

**RUTH MARIA MOYA MEÑO**

**Tesis presentada a la Escuela de Biología  
Facultad de Ciencias de la Universidad  
de Costa Rica para optar el grado de:**

**Licenciada en Biología**

**Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Biología  
1979**

**ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LOS GUAPOTES  
DE AMÉRICA CENTRAL**

**(Osteichthyes: Familia Cichlidae, Cichlasoma)**

**RUTH MARIA MOYA MEÑO**

**Tesis presentada a la Escuela de Biología  
Facultad de Ciencias de la Universidad  
de Costa Rica para optar el grado de:**

**Licenciada en Biología**

**Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Biología  
1979**

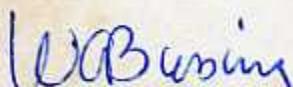
Estudio sistemático de los guapotes de América Central

(Osteichthyes: Familia Cichlidae, Cichlasoma)

Tesis

Presentada a la Escuela de Biología, Facultad de  
Ciencias de la Universidad de Costa Rica pa-  
ra optar al grado de: Licenciada en Biología

APROBADA



William A. Bussing B., M.Sc.

Director de Tesis



Lic. Myrta I. López S.

Miembro del Comité



Douglas C. Robinson C., Ph.D.

Miembro del Comité



F. Gary Sciles H., Ph.D.

Miembro del Comité



Eugenia M. Fierro V., Ph.D.

Miembro del Comité

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este libro a todas aquellas mujeres que en su vida han emprendido una labor intelectual, siendo madres.

Mi madre, doña María de los Angeles R.

Mi hermana, doña María R.

A todas aquellas mujeres que, siendo madres, emprenden una labor intelectual.

## RECONOCIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que me prestaron su desinteresada ayuda en la realización de esta ta tea. En forma muy especial a:

M.Sc. William A. Bussing B.

Lic. Sergio Salas D.

Lic. Myrna I. López S.

Lic. Estrella Cartín B.

Dra. Eugenia Ma. Flores V.

Biol. Marta F. Valdéz M.

Dr. Douglas C. Robinson C.

Sr. Mario Meneses M.

Dr. F. Gery Stiles H.

Sra. Nora Ma. Rojas M.

Al Dr. Robert J. Lavenberg, Curador de Ictiología del Museo del Condado de Los Angeles por préstamo de peces, utilizados en este tra bajo.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
Dedicatoria.....	i
Reconocimiento.....	ii
Contenido.....	iii
Lista de cuadros.....	iv
Indice de Figuras.....	v
1. Introducción y Revisión General de Literatura.....	1
2. Materiales y Métodos.....	4
2.1. Metodología.....	4
2.2. Lista de especímenes examinados.....	11
3. Resultados.....	16
3.1. Descripción de especies y revisión específica de literatura.....	16
3.1.1. <u>Cichlasoma friedrichsthalii</u> .....	16
3.1.2. <u>Cichlasoma motaquense</u> .....	23
3.1.3. <u>Cichlasoma manaquense</u> .....	29
3.1.4. <u>Cichlasoma dovii</u> .....	35
3.2. Comparación de especies.....	42
3.3. Clave para las especies.....	46
3.4. Cuadros.....	47
3.5. Gráficas de dispersión.....	57
3.6. Mapas de distribución.....	61
3.7. Fotografías.....	67
4. Discusión.....	73
Literatura Citada.....	77

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Variación y promedio del número de espinas y radios dorsales presentes en las muestras de cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	47
2	Variación y promedio del número de espinas y radios anales presentes en las muestras de cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	48
3	Variación y promedio del número de radios pec torales y branquiespinas presentes en las mues tras de cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	49
4	Variación y promedio del número de poros del sistema de la línea lateral superior e infe rior presentes en las muestras de cuatro espe cies de <u>Cichlasoma</u> .....	50
5	Variación y promedio del número de poros cauda les y del conteo de poros (Regan) presentes en las muestras de cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	51
6	Variación y promedio del número de escamas la terales longitudinales y del preopérculo pre sentes en las muestras de cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	52
7	Variación y promedio del número de escamas arri ba y abejo de la línea lateral superior y con figureación del borde posterior del preopérculo, presentes en las muestras de cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	53
8	Variación y promedio del número de vértebras presentes en las muestras de cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	54
9	Valores de t de Student y su respectiva sig nificancia para comparaciones de promedios de algunas medidas contables escogidas de <u>C. friedrichsthalii</u> y <u>C. motaguense</u> .....	55
10	Valores de t de Student y su respectiva signifi cancia para comparaciones de promedios de algu nas medidas contables escogidas de cuatro espe cies de <u>Cichlasoma</u> .....	56

## INDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Manera de tomar las medidas proporcionales a cada espécimen.....	5
2	Configuraciones en el borde posterior del preopérculo presentes en los especímenes examinados.....	9
3	Relación entre la longitud estándar y la distancia suborbital en cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	57
4	Relación entre la longitud estándar y la longitud de las aletas pélvicas en cuatro especies de <u>Cichlasoma</u> .....	59
5	Distribución geográfica de <u>C. friedrichsthalii</u> ....	61
6	Distribución geográfica de <u>C. managuense</u> .....	63
7	Distribución geográfica de <u>C. motaquense</u> y <u>C. dovii</u> .....	65
8	<u>Cichlasoma friedrichsthalii</u> de la vertiente del Atlántico de Honduras y El Petén.....	67
9	<u>Cichlasoma managuense</u> y <u>Cichlasoma friedrichsthalii</u> de la vertiente del Atlántico.....	69
10	<u>Cichlasoma dovii</u> y <u>Cichlasoma motaquense</u> .....	71

## 1. INTRODUCCION

La familia Cichlidae se encuentra ampliamente distribuida en la zona Neotropical, desde América del Sur hasta el Sur de los Estados Unidos y Las Antillas. En esta familia está el género Cichlasoma y en él se incluye la Sección Parapetenia (Regan, 1906-08). A este grupo pertenecen los llamados guapotes, peces comestibles de Centro América, objeto de estudio del presente trabajo y otros cíclidos comúnmente llamados en América Central, mojarras.

Entre las especies de guapotes que forman la Sección Parapetenia, están: Cichlasoma friedrichsthalii (Heckel, 1840); Cichlasoma motaquense (Günther, 1868); Cichlasoma managuense (Günther, 1868) y Cichlasoma dovii (Günther, 1864). Estos cuatro cíclidos, que se encuentran en la misma zona geográfica y comparten algunas características se considera que forman un complejo natural dentro de Parapetenia. Hasta ahora, por falta de material, no ha sido posible estimar la variación morfológica de estas cuatro especies, por lo que las claves existentes son inadecuadas.

El objetivo de este trabajo es el análisis morfológico y el estudio de la distribución geográfica de las especies del complejo. Este es taxonómicamente difícil ya que las especies se han confundido entre sí. Esto, por cuanto sus características morfológicas son parecidas, el patrón de coloración es semejante, presentan mucha variación intraespecífica y además en ocasiones son simpátricas. Otro aspecto significativo para que este problema prevaleciera, fue la disponibilidad de colecciones muy reducidas para un estudio comparativo.

En la presente investigación se estudia la ubicación geográfica de estas especies desde El Petén (Guatemala) hasta el norte de Panamá en la Vertiente del Atlántico y en la Vertiente del Pacífico de América Central.

En 1839 Swainson le dio a este género el nombre de Cichlasoma. En 1840 Heckel, lo llamó Heros. El nombre que ha prevalecido y por el que actualmente se le conoce es Cichlasoma. Regan, el único revisor de este género, consideró a Parapetenia un subgénero en 1905. En el volumen 8 dedicado a peces de la obra Biología Centrali-Americana (1906-08), la denominó "sección", para no utilizar una categoría taxnómica ya que se dio cuenta de lo tentativo que era su clasificación.

Jordan, Evermann y Clark (1930) elevaron a la categoría de género el nombre de Parapetenia. En la actualidad Parapetenia se considera como sección o grupo.

La sección Parapetenia incluye las siguientes especies nominales: cuatro especies nominales de América del Sur, tres especies nominales de Las Antillas y once especies nominales de América Central y México Tropical. Estas últimas once son: C. atromaculatum Regan, C. dovii (Günther), C. friedrichsthalii (Heckel), C. hoqaboomorum Carr y Giovannoli, C. manaquense (Günther), C. mento (Vaillant y Pellegrin), C. motaquense (Günther), C. salvini (Günther), C. tenuis Meek, C. trimaculatum (Günther) y C. urophthalmus (Günther).

Junto a la Sección Parapetenia se encuentra el Género Petenia, en el que está incluida la especie Petenia splendida Günther de Guatemala, que presenta cierta semejanza por su boca grande protáctil con las especies en Parapetenia. En América del Sur fueron descritas algunas otras especies de Petenia; algunos autores han considerado a éstas miembros del género Cichlasoma, pero otros más recientemente continúan incluyéndolas en Petenia.

Entre los cíclidos de la Sección Parapetenia, en Las Antillas están C. tetracanthus (Cuvier y Valenciennes) de Cuba y C. haitiensis (Tee-Van) de Haití, que son parecidas entre sí. En 1924, Cockerell reportó el fósil de un cíclido del Mioceno en Haití y le dio el nombre de C. woodrinqi. Al comparar C. haitiensis con este fósil, encontró que el primero es muy variable y distinto de su supuesto antepasado, C. woodrinqi, solamente en tamaño y número de vértebras. Este fósil que es el cíclido neotropical más antiguo que se haya encontrado, es un guapote.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Metodología

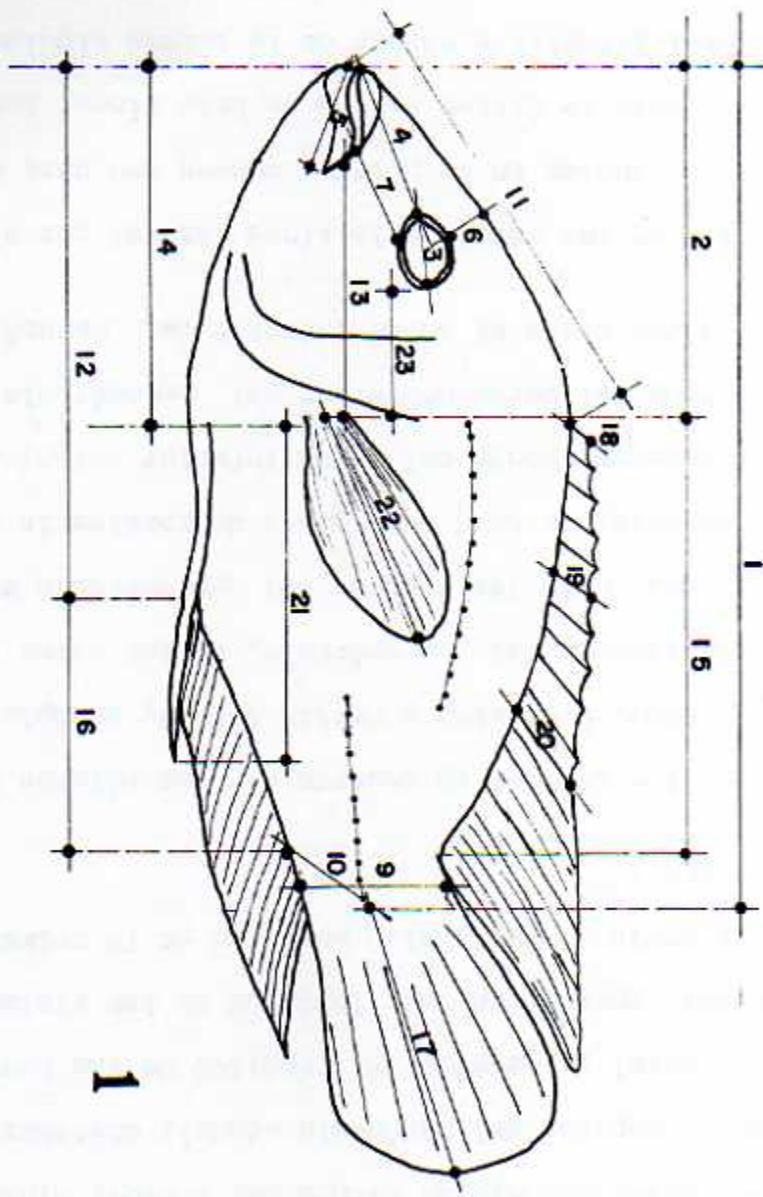
Se examinó 1618 especímenes, de los cuales 364 pertenecían a C. friedrichsthalii, 28 a C. motaquense, 321 a C. manaquense y 905 a C. dovii. Estos especímenes se colectaron desde el Lago Petén, Guatemala hasta el río Sixaola, en el noreste de Costa Rica. Se agrupó los sitios de colectas (ver lista de localidades para cada especie) según el país y la vertiente, para comparar la variación geográfica de cada especie. De cada agrupación se escogió un mínimo de 30 especímenes, que representan varios tamaño y los dos sexos; sin embargo para unos pocos grupos no se contaba con ese mínimo de especímenes, debido al pequeño tamaño de las colectas.

A cada espécimen examinado se le tomó 14 medidas contables distintas y 23 medidas proporcionales (Figura 1). Además, a todos se les determinó el sexo con base en la morfología de la papila genital.

Las medidas contables consistieron en determinar el número de espinas y radios de las aletas dorsales y anales; radios de las aletas pectorales; branquiespinas; escamas laterales longitudinales; escamas arriba y abajo de la línea lateral superior y escamas del preopérculo. Conteo de poros del sistema de la línea lateral: superior e inferior y conteo de los poros de la línea lateral por el método de Regan (Miller, 1974). Conteo de vértebras y observación de la configuración del borde posterior del preopérculo.

Figura 1. Manera de tomar las medidas proporcionales a cada espécimen.

1. Long. estándar
2. Long. de la cabeza
3. Distancia orbital
4. Long. del hocico
5. Long. maxilar
6. Distancia interorbital
7. Distancia suborbital
8. Máxima alt. del cuerpo
9. Mínima alt. del pedúnculo caudal
10. Long. pedúnculo caudal
11. Distancia predorsal
12. Distancia preanal
13. Distancia prepectoral
14. Distancia prepélvica
15. Long. de la base de la aleta dorsal
16. Long. de la base de la aleta anal
17. Long. caudal
18. Long. primera espina dorsal
19. Long. sexta espina dorsal
20. Long. última espina dorsal
21. Long. aleta pélvica
22. Long. aleta pectoral



**1**

Se midió la longitud estándar; longitud de la cabeza; distancia orbital; longitud del hocico; longitud de la maxila; distancia interorbital, distancia suborbital; máxima altura del cuerpo; mínima altura del pedúnculo caudal; longitud del pedúnculo caudal; distancia predorsal, preanal, propectoral y prepélvica; longitud de las bases de las aletas dorsal y anal; longitud caudal; longitud de las aletas pélvicas y pectorales y distancia posorbital. Longitud de la primera, sexta y última espina dorsal.

Se realizaron los conteos de acuerdo con los métodos descritos por Hubbs y Lagler (1958), y Bussing y Martin (1975), excepto para el conteo del número de escamas del preopérculo, de los poros (Regan) y el número de vértebras. Para las escamas del preopérculo se utilizó 30 individuos por especie; se tomó como punto de partida la fila horizontal completa de escamas debajo del borde inferior del ojo. Partiendo de la tercera escama del borde posterior del preopérculo hacia el ojo, en línea vertical hasta el borde inferior del preopérculo.

Para el conteo de los poros de la línea lateral por el método de Regan, se inicia el conteo en la primera escama con poro de la línea lateral superior hasta la última escama de esta línea; luego continúa en la línea lateral inferior a partir de la escama siguiente a la que se une con la última escama de la línea lateral superior por la hilera transversa correspondiente. La última escama que se cuenta es al final de la línea lateral inferior, donde está la base de la aleta caudal (no es necesariamente la última escama con poro, porque dichas escamas a menudo se extienden en la aleta caudal).

Para contar el número de vértebras se utilizó radiografías. Se to mó una muestra de 9 a 24 especímenes por especie (Cuadro 8). Antes de iniciar este conteo, se estudió la disposición de las vértebras en especímenes diafanizados para determinar las características de las vértebras precaudales y caudales; ya que las vértebras precaudales no pre sentan arcos hemales y las caudales sí.

Existe en estos cíclidos tres configuraciones distintas en el bor de posterior del preopérculo: recta, presencia de un lóbulo conspicuo en su ángulo inferior o una hendidura en dicho punto. De acuerdo con estas características, se agrupó en una de tres categorías a los espe címenes analizados (Figura 2).

Las medidas proporcionales se realizaron conforme el método descrito por Hubbs y Lagler (1958). Para destacar la forma de tomar las medidas, ver figura 1.

Los grupos de acuerdo con los sitios de colecta, para comparar la variación geográfica de cada especie son los siguientes: C. friedrichsthalii de El Petén y C. friedrichsthalii del Atlántico de: Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Para C. motaguense también se agrupó en dos: Honduras Atlántico y Honduras Pacífico. También en dos se agrupó los especímenes de C. managuense: Honduras Atlántico, y Lago de Nicaragua y río San Juan. C. dovii se agrupó en tres: Honduras Atlántico; Nicaragua y Costa Rica Atlántico; y Costa Rica Pacífico.

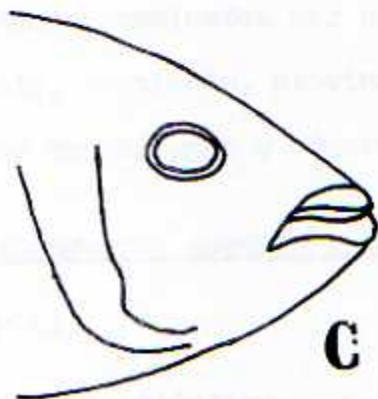
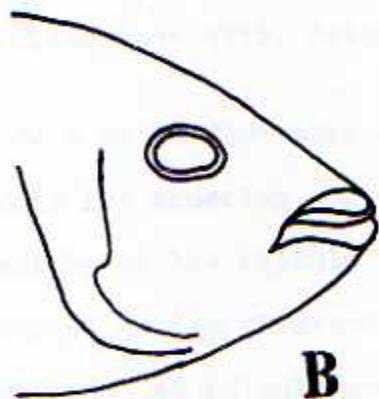
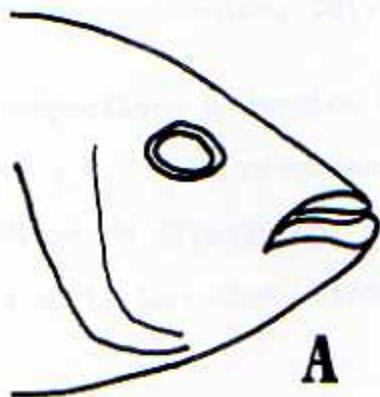
El trabajo se basó en colecciones depositadas en el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica y en material solicitado en presta-

Figura 2. Configuraciones en el borde posterior del preopérculo presente en los especímenes examinados.

A. recta.

B. lóbulo conspicuo en su ángulo inferior.

C. Pequeña hendidura en su ángulo inferior.



no al Museo del Condado de Los Angeles, California (LACM).

Los conteos y sus respectivos promedios se presentan en los cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Para presentar las medidas proporcionales se utilizó las gráficas de dispersión, Figuras 3 y 4, en las cuales siempre la ordenada es la longitud estándar y en la abscisa las otras medidas.

La descripción de la coloración de estos especímenes se basó en fotos a color de especímenes vivos y otras fuentes de información (W. Bussing, Com Personal, Hildebrand 1935; Astorqui 1972).

Se realizó pruebas de  $t$  de Student para aquellas medidas contables utilizadas para distinguir las especies (Cuadros 9 y 10). A las medidas proporcionales escogidas se les calculó las ecuaciones para las regresiones; para comprobar si habían diferencias significativas entre los coeficientes de regresión, se calculó una prueba de "F" según el método Sokal-Rohlf (1973, pág. 251). (Figuras 3 y 4).

La lista de especímenes examinados por especie y localidad, sigue el siguiente orden: país, vertiente, provincia o departamento, río o lago, altitud, número de especímenes y número de colección de museo.

## 2.2. Especímenes examinados por especie y localidad.

### CICHLASOMA FRIEDRICHSTHALII.

Guatemala, vertiente del Atlántico. — El Petén: Arroyo de Pueblo Nuevo, 180 m, 8 especímenes (UCR 1170-1); El Petén: desaguadero de la Laguna de Petenxil, 180 m, 15 especímenes (UCR 1171-1); El Petén: tri-

butarin al desagadero de la Laguna de Petenxil, 180 m, 10 especímenes (UCR 1172-1).

Honduras, vertiente del Atlántico.— Atlántida: Río Corozol, 15 m, 4 especímenes (UCR 197-10); Río Santiago, 20 m, 5 especímenes (UCR 515-10); Gracias a Dios: Río Ribra, 35 m, 30 especímenes (UCR 516-5, MMH 1969-37).

Nicaragua, vertiente del Atlántico.— Lago de Nicaragua, 30 m, 1 espécimen (UCR 24-7); cuenca del Río San Juan, 10-40 m, 66 especímenes (UCR 1003-3, 1052-2, 1054-4).

Nicaragua, vertiente del Pacífico.— León: Río Tamarindo, 40 m, 2 especímenes (UCR 464-3, 477-2).

Costa Rica, vertiente del Atlántico.— Guanacaste: cuenca Lago de Nicaragua, 45 m, 6 especímenes (UCR 122-13, 124-8); Alajuela: cuenca del Lago de Nicaragua, 60 m, 62 especímenes (UCR 248-9, 264-4); cuenca Río San Juan, 40 m, 36 especímenes (UCR 769-9, 1062-5, 1063-3); cuenca Río Colorado, 20 m, 1 espécimen (UCR 1074-7); desembocadura Río Matina, 2 m, 37 especímenes (UCR 1014-19, 804-4); Limón: cuenca Río Moín, 15 m, 1 espécimen (UCR 214-4); Río San Miguel, 12 m, 15 especímenes (UCR 1126-8); cuenca Río Sixaola, 10-40 m, 69 especímenes (UCR 279-4, 281-4, 282-1, 1141-7, 1142-8, 1143-2, 1144-4).

#### CICHLASOMA MOTAGUENSE.

Guatemala, vertiente del Pacífico.— Lago Amatitlán, 1186 m, 1 espécimen (UCR 401-4); Lago Atitlán, 1800 m, 1 espécimen (UCR 445-1).

Honduras, vertiente del Atlántico.— cuenca Río Ulúa, 800 m, 8 especímenes (MMH 1970-7); La Paz: Río Comayagua, 840 m, 2 especímenes (MMH 1970-16); Atlántida: quebrada cerca de Tela, 4 m, 6 especímenes (MMH 1970-35).

Honduras, vertiente del Pacífico.— Francisco Morazán: Río Yeguate, 800 m, 10 especímenes (MMH 1969-7, 1969-13).

#### CICHLASOMA MANAGUENSE

Guatemala, vertiente del Pacífico.— Lago Amatitlán, 1186 m, 59 especímenes (UCR 401-2); Santa Rosa: Laguna el Comendador, 10 m, 1 especímen (UCR 405-5); Esquintla: río Michatoya, 40 m, 1 especímen (UCR 409-6); Laguna Encantada, 300 m, 29 especímenes (UCR 404-6).

Honduras, vertiente del Atlántico.— Gracias a Dios: Río Ribra, 35 m, 77 especímenes (UCR 516-6).

Nicaragua, vertiente del Atlántico.— Zelaya: Puerto Cabezas, 10 m, 5 especímenes (UCR 447-1, 448-1); León: Lago de Managua, 40 m, 5 especímenes (UCR 479-1); León: Laguna Asososca, 100 m, 4 especímenes (UCR 480-1); Managua: Laguna de Apoyaque, 100 m, 2 especímenes (UCR 476-2); Granada: Laguna Apoyn, 78 m, 2 especímenes (UCR 471-2); Masaya: Laguna de Masaya, 135 m, 3 especímenes (UCR 189-4); Lago de Nicaragua, 31 m, 34 especímenes (UCR 11-1, 50-3, 546-6, 548-4, 551-2, 554-1); cuenca Río San Juan, 30 m, 6 especímenes (UCR 1051-3, 1054-3).

Costa Rica, vertiente del Atlántico.— Guanacaste: cuenca Lago de Nicaragua, 40 m, 5 especímenes (UCR 122-15); Alajuela: cuenca del Río San Juan, 35-50 m, 84 especímenes (UCR 245-3, 246-10, 277-6); Limón: cuenca Río Matina, 12 m, 6 especímenes (UCR 1014-18, 1126-9).

CICHLASOMA DOVII.

Honduras, vertiente del Atlántico.— El Paraíso: Río Almendras, 850 m, 1 espécimen (MMH 1969-11); Olanchito: cuenca Río Patuca, 400 m, 4 especímenes (MMH 1969-15, 11969-20, 1969-26); Yoro: cuenca Río Aguán, 650 m, 1 espécimen (MMH 1969-79); Gracias a Dios: cuenca Río Patuca, 710 m, 1 espécimen (MMH 1970-62).

Nicaragua, vertiente del Atlántico.— Zelaya: cuenca Río Prinzapolca, 350 m, 66 especímenes (UCR 457-5, 458-1); Chontales: cuenca Río Escondido, 100-150 m, 19 especímenes (UCR 267-5, 268-8, 269-1, 461-6); Río Grande de Matagalpa, 850 m, 1 espécimen (UCR 274-2); Managua: Laguna Xiloá, 100 m, 26 especímenes (UCR 185-4, 188-6; cuenca Lago de Nicaragua, 30-100 m, 3 especímenes (UCR 24-13, 265-6, 266-1); cuenca Río San Juan, 35-50 m, 14 especímenes (UCR 1050-5, 1052-4, 1055-14, 1057-3).

Nicaragua, vertiente del Pacífico.— Río Tamarindo, 40 m, 2 especímenes (UCR 273-1).

Costa Rica, vertiente del Atlántico.— Guanacaste: cuenca Lago de Nicaragua, 60 m, 146 especímenes (UCR 9-7, 122-1, 123-5, 124-6, 125-4); Alajuela: cuenca Río San Juan, 20-200 m, 81 especímenes (UCR 56-1, 247-4, 242-8, 263-1, 264-3, 843-6, 929-9, 991-4, 999-3, 1062-4,

1063-2); cuenca Río Parismina, 300 m, 5 especímenes (UCR 15-10, 17-4, 18-8); Limón: cuenca Río Moín, 15 m, 7 especímenes (UCR 214-3); Limón: río Madre de Dios, 20 m, 21 especímenes (UCR 444-4); cuenca Río Matina, 12 m, 2 especímenes (UCR 1126-23); Cartago: Río Peji-baye, 600 m, 10 especímenes (UCR 21-7); cuenca Río Arenal, 535 m, 95 especímenes (UCR 945-2, 946-4, 953-6, 955-4, 961-2, 980-7, 981-6); cuenca Río San Carlos, 530 m, 26 especímenes (UCR 835-4, 836-4).

Costa Rica, vertiente del Pacífico.— Guanacaste: cuenca Río Tempisque, 40 m, 3 especímenes (UCR 133-6); Río Nosara, 140 m, 53 especímenes (UCR 850-3); Nicoya: Río Morote, 50-140 m, 189 especímenes (UCR 797-4, 798-5, 800-5, 849-3); cuenca Río Tempisque, 5-95 m, 69 especímenes (UCR 38-7, 455-3, 566-1, 937-4, 938-5, 966-2, 968-5, 972-3); cuenca Río Bebedero, 8-114 m, 135 especímenes (UCR 12-1, 13-1, 37-3, 134-8, 135-8, 149-3, 907-3, 908-4, 910-3, 913-3, 915-3, 916-1, 963-3).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Descripción de Especies

##### 3.1.1. Cichlasoma friedrichsthalii (Heckel) "Guapotillo".

Figura 8 A-D, 9 C y D.

Heros friedrichsthalii Heckel 1840, Ann. Mus. Wien, 2: 381  
(tipo: Centro América).

Heros motaquensis (Part.), Pellegrin (no Günther) 1904,  
Memm, Soc. Zool. France, 16: 234.

Cichlasoma multifasciatum Regan 1905, Ann. Mag. Nat. Hist.  
Ser. 7, 16: 335.

Heros managuensis, Miller (No Günther) 1907, Amer. Musc. Nat.  
Hist., Bull 23: 120.

Heros motaquensis, Miller (No Günther) 1907, Amer. Mus. Nat.  
Hist., Bull. 23: 120.

#### Historia taxonómica

Heckel (1840) describió a Heros friedrichsthalii sirviéndose de especímenes colectados por el Baron von Friedrichsthal en América Central, sin precisar con exactitud el sitio de colecta. Günther (1869) afirmó que el tipo de H. friedrichsthalii pertenecía a la fauna del Lago Petén, Guatemala. Supuso que era en esta localidad donde lo había colectado el Baron von Friedrichsthal, ya que éste visitó el lugar y colectó en dicho lago.

Pellegrin (1904) consideró a H. friedrichsthalii como sinónimo de Heros motaquensis

Regan (1905) confirmó la validez de la especie C. friedrichsthalii y sostuvo que el tipo provenía del Lago Petén. Describió C. multifasciatum como una nueva especie, aunque posiblemente lo que había observado eran hembras adultas de C. friedrichsthalii ya que éstas presentan barras delgadas, de color oscuro y fuerte, características muy propias de esa nueva "especie".

Miller (1907) afirmó que las hembras de H. friedrichsthalii concordaban con la descripción de H. managuensis, y los machos con la de H. motaguensis, razón por la cual consideró como sinónimo a H. friedrichsthalii, H. motaguensis y H. managuensis.

Meek (1914) reconoció a C. friedrichsthalii como una especie e informó su existencia en Costa Rica.

Behre (1928) colectó en Panamá a C. friedrichsthalii, y lo reportó como C. motaguense.

Jordan, Evermann y Clark (1930) lo incluyeron en la lista de peces de Centro América como Parapetenia friedrichsthalii y señalaron que el tipo procedía del Lago Petén.

Hubbe (1935) registró a C. friedrichsthalii en la parte central de El Petén, Guatemala.

Miller (1966) reconoció a C. friedrichsthalii como una especie y señaló su existencia en la vertiente del Atlántico, desde el Sur de México hasta Costa Rica. También, sugirió la posibili-

dad de que C. motaquense fuera sinónimo de C. friedrichsthalii pero no tomó decisión al respecto.

Gilbert y Kelso (1971), Villa (1971) y Astorqui (1972) anotaron la presencia de esta especie para la vertiente del Atlántico de Costa Rica, la vertiente del Pacífico de Nicaragua y el Lago de Nicaragua, respectivamente.

Martin (1972) comparó a C. friedrichsthalii con C. motaquense y consideró que ambas especies eran válidas.

### Descripción

General.— C. friedrichsthalii es el guapote de cuerpo más alto entre las especies estudiadas y presenta las siguientes características: el hocico es corto y puntiagudo. La parte superior de la región interorbital es cóncava. La longitud de la cabeza es menor que la altura máxima del cuerpo. El borde posterior del preopérculo es recto (Cuadro 7). Presenta, a ambos lados, tanto en el preopérculo como en el opérculo, una mancha oscura en la parte superior y otra en la inferior. La banda lateral es de color oscuro, débil o fuerte, dividida en secciones. Cuando presenta barras, éstas son delgadas y su coloración varía de débil a fuerte. La base de la aleta anal es larga. Las aletas pélvicas son más largas que las pectorales. El pedúnculo caudal es más largo que alto.

Variación estadística.— Las espinas dorsales varían de 16 a 19 ( $\bar{X} = 17,8$ ); los radios de 9 a 12 ( $\bar{X} = 10,2$ ) (Cuadro 1). Las espinas anales varían de 7 a 9 ( $\bar{X} = 8,1$ ); los radios de 7 a 10

( $\bar{X} = 8,6$ ) (Cuadro 2). Los radios de las aletas pectorales varían de 13 a 114 ( $\bar{X} = 13,9$ ) (Cuadro 3). El número de branquiaspinas varía de 10 a 13 ( $\bar{X} = 11,7$ ) (Cuadro 3). Los poros del sistema de la línea lateral superior, de 17 a 21 ( $\bar{X} = 18,5$ ) (Cuadro 4). El número de poros caudales varía de 0 a 2 ( $\bar{X} = 1,0$ ) (Cuadro 5). Las escamas arriba de la línea lateral superior son 4 generalmente.

Los ejemplares de El Petén presentan diferencias significativas con respecto a los del resto de América Central (Honduras, Nicaragua y Costa Rica), en las siguientes características: número de poros del sistema de la línea lateral inferior, conteo de poros (Regan), número de escamas laterales longitudinales, número de escamas del preopérculo y número de escamas abajo de la línea lateral superior (Cuadro 9). El número total de vértebras en 11 ejemplares de Honduras, es de 30, distribuidas así: 13 precaudales y 17 caudales (Cuadro 8).

Aunque las diferencias que permiten apreciar el patrón de coloración y algunas medidas contables entre los especímenes de Petén y los del resto de Centro América, las cuales permiten establecer una separación entre ambos. Las medidas proporcionales no ayudan a distinguirlos.

Coloración.— Definir una coloración específica para cualquiera de las cuatro especies es difícil, ya que el color cambia de acuerdo con el sexo, la edad, la época reproductiva y las condiciones ambientales.

C. friedrichsthalii generalmente es de fondo dorado o pardo claro con manchas oscuras. En las escamas el color oscuro está distribuido en el borde posterior y el centro ostenta una coloración más clara. A menudo, esta distribución del color da la apariencia de bandas delgadas. Esta característica se presenta en los ejemplares del resto de América Central. En dichos especímenes en el preopérculo y opérculo, además de una mancha oscura en la parte superior y otra en la inferior, tienen manchas irregulares más pequeñas que cubren totalmente estas regiones. Las aletas dorsal, anal y caudal son de color amarillo claro y presentan pequeñas manchas oscuras sobre las membranas entre los radios y las espinas.

La mayoría de los especímenes de El Petén muestran barras oscuras y delgadas a todo lo alto del cuerpo. El preopérculo y opérculo son de color amarillo dorado con las manchas oscuras antes mencionadas. La parte inferior del cuerpo presenta una coloración dorada clara y las aletas son de color amarillo dorado.

Dimorfismo sexual.— La papila urogenital en el macho es de forma cónica con barbillas pequeñas en el extremo; la abertura es terminal. En las hembras la papila es aplastada, más ancha, más corta y con el extremo redondeado; la abertura es ventral.

Los machos de C. friedrichsthalii de El Petén presentan barras delgadas de color no muy fuerte y manchas pequeñas oscuras en las aletas dorsal, anal y caudal. Las hembras presentan las barras delgadas muy oscuras a todo lo alto del cuerpo. No presentan manchas pequeñas oscuras en las aletas.

En los especímenes del resto de América Central, el macho presenta bandas delgadas a todo lo largo del cuerpo, con manchas irregulares oscuras sobre el preopérculo, el opérculo y la parte superior del cuerpo. También presenta pequeñas manchas oscuras en las aletas dorsal, anal y caudal. Las hembras presentan una banda lateral oscura dividida en secciones y unas pocas barras de color oscuro. Las pequeñas manchas oscuras en las aletas dorsal, anal y caudal, están poco acentuadas.

Características de individuos jóvenes.— Las crías (de hasta 50 mm de longitud estándar) son de color claro u oscuro. A todo lo alto del cuerpo les resaltan barras de color oscuro, bien definidas. Tienen una banda lateral, menos oscura que las barras, dividida en secciones, con una mancha más oscura inmediatamente después del borde de la aleta pectoral y otra en la base de la aleta caudal. El hocico es puntiagudo.

Generalmente no presentan manchas pequeñas en las aletas dorsal, anal y caudal. En algunos machos jóvenes de 60 a 70 mm de longitud

estándar, se presentan dichas machas, pero con una coloración debil. Estos ejemplares jóvenes a veces no tienen barras, pero la banda lateral oscura se destaca dividida en secciones.

Distribución y observaciones ecológicas.—C. friedrichsthalii se encuentra a lo largo de América Central, en la vertiente Atlántica, desde El Petén, en Guatemala hasta la cuenca del río Cricamola en Panamá (W. Bussing, Com. personal) (Figura 5). Su distribución abarca el Lago Petén y las lagunas adyacentes; las cuencas de los ríos Chamelecón, Ulúa, Ribra y Segovia; los grandes lagos de Nicaragua; el río San Juan; las Llanuras del Atlántico hasta el río Sixaola en Costa Rica y, las cuencas de los ríos Changuinola y Cricamola en Panamá.

En general C. friedrichsthalii es el guapote que más se encuentra en aguas estancadas, poco profundas y de pantanos, con mucha vegetación acuática: charas, lirios de agua y diversos zacates. Estos sitios pueden tener el fondo con arcilla, limo, grava, arena o roca. En algunas ocasiones, en ausencia de C. friedrichsthalii, ocupa este habitat C. dovii. En la vertiente del Atlántico de Costa Rica estas especies se reparten los habitats así: en las aguas corrientes y limpias se haya C. dovii; en las aguas estancadas C. friedrichsthalii.

3.1.2. Cichlasoma motaquense (Günther)

Figura 10 C y D.

Heros motaquensis Günther 1868, Trans. Zool. Soc. Lond., 6: 462, pl. 77. fig. 2 (tipo : Río Motagua, Guatemala).

Historia Taxonómica

Heros motaquensis fue descrito por Günther (1868). Utilizó cinco especímenes colectados por Godman, en el Río Motagua.

Pellegrin (1904) consideró como sinónimos de H. motaquensis a H. managuensis y H. friedrichsthalii.

Regan (1905) en cambio confirmó como especies válidas a C. motaquense, C. friedrichsthalii y C. managuense.

Meek (1908) reconoció a C. motaquense como una especie válida y lo registró en Belice, América Central.

Fowler (1923) y Behre (1928) confundieron a C. motaquense con C. friedrichsthalii según Villa (1971) y Bussing, comunicación personal, respectivamente.

Hildebrand (1925) y Boeseman (1956) señalaron la existencia de C. motaquense en lagos y ríos de El Salvador. Hildebrand en Guatemala lo informó en las vertientes del Atlántico y del Pacífico; en Honduras solamente en la vertiente del Pacífico y en Belice.

Jordan, Evermann y Clark (1930) lo incluyeron en la lista de peces de Centro América como Parapetenia motaquensis.

Carr y Giovannoli (1956) confirmaron la existencia de C. motaquense en la cuenca del río Choluteca, situada en la vertiente del Pacífico de Honduras.

Miller (1966) reconoció a C. motaquense como una especie y lo registró en las vertientes del Atlántico y del Pacífico de Guatemala; en la vertiente del Pacífico de Honduras y en El Salvador. Sugirió la posibilidad de que C. motaquense fuera sinónimo de C. friedrichsthalii.

Bussing (1967) con base en los datos publicados por Behre (1928) en los que había confundido a C. motaquense con C. friedrichsthalii (Bussing, com. pers.), reportó equivocadamente a C. motaquense en la vertiente del Atlántico de Costa Rica.

Martin (1972) comparó a C. motaquense con C. friedrichsthalii y consideró que ambas especies eran válidas. Informó su existencia en la vertiente del Atlántico de Honduras. También Martin en 1972 afirmó que Meek (1907) "sugirió que C. manaquense es sinónimo de C. motaquense, pero reconoce que ambas son diferentes a C. friedrichsthalii". Después de exhaustivo análisis puedo afirmar que Meek (1907) no sugirió la sinonimia anterior.

DESCRIPCION.

General.—C. motaquense es un pez de cuerpo de poca altura, a todo lo largo del tercio central de la longitud estándar, conserva la misma altura. Presenta las siguientes características: las estructuras maxilares son anchas y chatas. La longitud de la cabeza es igual o muy parecida a la altura máxima del cuerpo. La región interorbital es cóncava. El borde posterior del preopérculo es recto (Cuadro 7).

La longitud de las aletas pélvicas es casi igual a la de las pectorales. La misma relación se puede establecer entre la longitud del pedúnculo caudal y su respectiva altura. En especímenes adultos, los extremos de las aletas dorsal y anal son delgados y prolongados.

La banda lateral es de color oscuro, débil, dividida en secciones con dos manchas muy oscuras: una inmediatamente después del borde de la aleta pectoral y la otra, en la base de la aleta caudal. Las barras pueden ser de color oscuro débil a todo lo alto del cuerpo; o de color oscuro fuerte de la línea lateral superior hacia arriba.

Variación estadística.—Las espinas dorsales son 18; el número de radios varía de 10 a 12 ( $\bar{X} = 10,8$ ) (Cuadro 1). Las espinas y radios anales en los ejemplares de la vertiente Atlántica de Honduras presentan diferencias significativas con respecto a los de la vertiente Pacífica de Honduras (Cuadro 9); Los radios de las aletas pecto-

rales son de 14 a 15 ( $\bar{X} = 14,2$ ) (Cuadro 3). Las branquiespinas varían de 9 a 12 ( $\bar{X} = 10,3$ ) (Cuadro 3). El número de poros del sistema de la línea lateral superior varía de 19 a 21 ( $\bar{X} = 19,9$ ); en la línea lateral inferior de 11 a 12 ( $\bar{X} = 11,2$ ) (Cuadro 4). El conteo de los poros (Regen) varían de 30 a 31 ( $\bar{X} = 30,2$ ) (Cuadro 5). El número de escamas laterales longitudinales varía de 31 y 32 ( $\bar{X} = 31,7$ ) (Cuadro 6). Las escamas arriba de la línea lateral superior son 4; las escamas abajo de la línea lateral superior son 9 por lo general; un espécimen de la vertiente del Atlántico de Honduras tiene 10 (Cuadro 7). El número de escamas del preopérculo es de 9; excepto en un espécimen de la vertiente del Atlántico de Honduras que tiene solamente 8 (Cuadro 6). Los poros caudales van de 0 a 3 ( $\bar{X} = 1,6$ ) (Cuadro 5).

El número total de vértebras en 24 ejemplares de Honduras varía de 30 a 31 ( $\bar{X} = 30,2$ ); las vértebras precaudales van de 13 a 14 ( $\bar{X} = 13,8$ ) y las caudales de 16 a 17 ( $\bar{X} = 16,5$ ) (Cuadro 8).

La variación de las medidas proporcionales no establece una separación genética entre los ejemplares de las vertientes del Atlántico y del Pacífico de Honduras.

Coloración.— En general, C. motanquense es de fondo dorado claro o pardo claro con manchas oscuras. De la banda lateral hacia arriba es de color gris azulado con manchas oscuras irregulares. De la banda lateral hacia abajo es de color amarillo dorado claro. Las aletas son de color amarillo claro. Presenta, tanto en el preopérculo como en el opérculo, una mancha oscura en la parte superior y otra

en la inferior. El preopérculo y opérculo pueden ser de color claro o presentar manchas irregulares pequeñas, además de las manchas oscuras mencionadas.

Las aletas dorsal, anal y caudal son de color amarillo claro, a veces también se encuentran pequeñas manchas oscuras.

En las escamas el color oscuro está distribuido en el borde posterior y el centro ofrece una coloración más clara.

Dimorfismo sexual.—Los machos adultos presentan dos filas de manchas pequeñas y oscuras sobre las membranas interradales de la aleta caudal. También, sobre las membranas entre radios y espinas de las aletas dorsal y anal, presentan una fila de manchas pequeñas y oscuras. La banda lateral es de color oscuro fuerte, dividida en secciones. Las barras sobresalen con una coloración más oscura de la línea lateral superior hacia arriba. La papila urogenital en el macho es de forma cónica con barbillas pequeñas en el extremo, la abertura es terminal.

En la hembra adulta no son tan evidentes las manchas pequeñas y oscuras sobre las membranas entre los radios y espinas de las aletas dorsal, anal y caudal. La banda lateral es de color oscuro, débil, dividida en secciones con dos manchas oscuro fuerte mencionadas anteriormente. Las barras, si están presentes son de color oscuro débil. La papila urogenital en la hembra es aplastada, más an-

cha, más corta y con el extremo redondeado; la abertura es ventral.

Características de individuos jóvenes.— Las crías (de hasta 60 mm de longitud estándar) son de color claro, con las barras y la banda lateral de color oscuro débil. Resaltan dos manchas oscuras fuertes, bien definidas; una inmediatamente después del borde de la aleta pectoral y la otra, en la base de la aleta caudal. Algunos especímenes pequeños presentan manchas pequeñas y oscuras en las aletas dorsal, anal y caudal. Esta característica se presenta en machos jóvenes de 65 a 75 mm de longitud estándar.

Distribución y observaciones ecológicas.— C. motaquense es un guapote que se encuentra en las vertientes del Atlántico y del Pacífico de Guatemala y Honduras; y en El Salvador (Figura 7).

En la vertiente del Atlántico su distribución abarca las cuencas de los ríos Motagua, Ulúa y Patuca. En la vertiente del Pacífico de Guatemala y El Salvador en algunos ríos y lagos. En el Pacífico de Honduras, en las cuencas de los ríos Yeguare y Choluteca.

Esta especie es de lagunas de rebalse y pozos de los ríos. En general, se encuentra en aguas de profundidad variable, limpias o turbias con lirios de agua y zacates en las orillas. Estos lugares pueden tener fondo de limo, arena, piedras grandes o roca.

3.1.3. Cichlasoma managuense (Günther "guapote tigre").

Figura 9 A y B.

Heros managuensis Günther 1868, Trans.. Zool. Soc. Lond., 6: 463, pl. .77 fig 3 (tipo: Lago de Managua, Nic.).

Historia Taxonómica

Günther (1868) con un espécimen que colectó Dow en el Lago de Managua, describió a Heros managuensis.

Regan (1905) confirmó la validez de la especie C. managuense.

Meek (1907) señaló la existencia de C. managuense en el Lago de Nicaragua. En 1908 lo reportó también, en el Lago de Guila (Nicaragua) en un ambiente un poco salobre. Este Lago de Guila se conoce actualmente como el Lago Xiloá (Villa, 1971).

Jordan, Evermann y Clark (1930) lo incluyeron en la lista de peces de Centroamérica como Parapetenia managuense.

Miller (1966) reconoció a C. managuense como una especie válida con una distribución en el este de Honduras, el Lago de Nicaragua y la vertiente del Atlántico de Costa Rica.

Villa (1971) informó de C. managuense en las lagunas de Xiloá y Apoyeque, y en los grandes lagos de Nicaragua. Apuntó que en dichos sitios se le conoce con el nombre de "guapote barcino". Tam-

bién señaló su existencia en la vertiente del Atlántico de Costa Rica.

Astorqui (1972) colectó a C. managuense en el Lago de Nicaragua.

Martin (1972) reconoció la validez de la especie C. managuense; informó de su existencia en el río Ulúa, en la vertiente del Atlántico de Honduras. Afirmó, así mismo, que Bussing consideró a C. managuense como una especie válida.

#### Descripción.

General.—C. managuense es un guapote con la misma altura a través de la mitad de su longitud estándar. Presenta las siguientes características: la cabeza es larga, su longitud es mayor que la altura máxima del cuerpo; esta característica se debe a la longitud posorbital. El hocico es corto y ancho. La distancia suborbital es corta (Figura 3). La parte superior de la región interorbital presenta dos levantamientos que se unen en la región anterior en ángulo agudo. El borde posterior del preopérculo presentan un lóbulo conspicuo en su ángulo inferior (Cuadro 7).

Cuando pequeños (de hasta 65 mm de longitud estándar) las aletas pélvicas y pectorales tienen la misma longitud. No así, en los machos adultos, en los que las aletas pélvicas son más largas que las pectorales.

Su color es dorado con manchas oscuras, Dichas manchas tienen el borde irregular, lo que le da una apariencia característica. Debido a esta peculiaridad es que se le ha dado el nombre de "Guapote tigre". Presenta, tanto en el preopérculo como en el opérculo, una mancha oscura en la parte superior y otra en la inferior. La banda lateral es de color oscuro, débil, dividida en secciones. Presenta barras de color oscuro débil, a todo lo alto del cuerpo.

Variación estadística.—El número de espinas dorsales varía de 17 a 18 ( $\bar{X} = 17,9$ ); los radios de 10 a 12 ( $\bar{X} = 11,0$ ) (Cuadro 1). Las espinas anales varían de 6 a 8 ( $\bar{X} = 7,0$ ); los radios de 8 a 10 ( $\bar{X} = 9,4$ ) (Cuadro 2). Los radios de las aletas pectorales van de 14 a 15 ( $\bar{X} = 14,9$ ) (Cuadro 3). Las branquiespinas varían de 14 a 15 ( $\bar{X} = 14,5$ ) (Cuadro 3). Los poros del sistema de la línea lateral superior son entre 19 y 22 ( $\bar{X} = 20,7$ ); en la línea lateral inferior los poros varían de 11 a 14 ( $\bar{X} = 13,5$ ) (Cuadro 4). El número de poros caudales varía de 0 a 2 ( $\bar{X} = 1,0$ ) (Cuadro 5). El conteo de poros (Regan) varía de 31 a 34 ( $\bar{X} = 32,5$ ) (Cuadro 5). Las escamas laterales longitudinales son de 30 a 33 ( $\bar{X} = 31,9$ ) (Cuadro 6). El número de escamas arriba de la línea lateral superior varía de 4 a 5 ( $\bar{X} = 4,8$ ); las escamas abajo de la línea lateral superior de 9 a 10 ( $\bar{X} = 9,8$ ) (Cuadro 7). El número de escamas del preopérculo es de 7 (Cuadro 6).

El número total de vértebras en 23 ejemplares de Honduras, es de 32, distribuidas así: 14 precaudales y 18 caudales (Cuadro 8).

La variación de las medidas proporcionales no demuestra una separación genética entre los ejemplares de la vertiente Atlántica de Honduras y los del Lago de Nicaragua y el río San Juan.

Coloración.—Generalmente C. managuense es de color dorado con manchas oscuras de borde irregular. En las escamas el color oscuro está más concentrado en el borde posterior, y en el centro las escamas son más claras.

Las aletas dorsal, anal y caudal son de color claro con manchas oscuras a todo lo ancho de las membranas entre los radios y las espinas. La membrana interradial del extremo de la aleta caudal generalmente, es de color oscuro. Las aletas pectorales y pélvicas son de color oscuro, fuerte o débil.

Dimorfismo sexual.—Los machos adultos presentan una mancha oscura en la parte superior e inferior del preopérculo y opérculo, además tienen manchas irregulares más pequeñas que cubren totalmente estas regiones. En el resto del cuerpo, la concentración del color oscuro intenso en el borde de las escamas, impide que se distingan claramente la banda lateral y las barras a todo lo alto del cuerpo.

Las hembras también presentan, en el preopérculo y el opérculo las manchas oscuras descritas en los machos, pero las manchas pequeñas irregulares que se observan en éstos, son poco visibles en las hembras. En el resto del cuerpo, el color oscuro está distribuido en el borde posterior de la escama y el centro ofrece una coloración más clara. La banda lateral se distingue poco y las barras a veces no se observan a todo lo alto del cuerpo.

La papila urogenital en el macho es de forma cónica con barbillas pequeñas en el extremo; la abertura es terminal. En la hembra esta papila es aplastada, más ancha, más corta y con el extremo redondeado, la abertura es ventral.

Características de individuos jóvenes.—Las crías (de hasta 60 mm de longitud estándar) son de color claro con manchas oscuras. Presentan barras oscuras bien definidas da todo lo alto del cuerpo. La banda lateral aparece dividida en secciones y se nota en ella una mancha muy oscura inmediatamente después del borde de la aleta pectoral y otra a todo lo alto del pedúnculo caudal. En general, presentan manchas pequeñas y oscuras en las aletas dorsal, anal y caudal.

En los jóvenes (de 65 a 75 mm de longitud estándar) se presentan barras a todo lo alto del cuerpo y la banda lateral es de color oscuro, débil o fuerte, con una mancha más oscura en la base de la aleta caudal.

Distribución y observaciones ecológicas.

C. managuense se encuentra a lo largo de la vertiente del Atlántico desde Honduras hasta Costa Rica (Figura 6). Su distribución abarca las cuencas de los ríos Chamelecón, Ulúa, Patuca, Ribra y Segovia en la vertiente del Atlántico de Honduras; la región de Puerto Cabezas; las lagunas y los grandes lagos de Nicaragua y sus correspondientes ríos tributarios. En la parte norte de Costa Rica está casi restringido a los tributarios del Lago de Nicaragua. Excepcionalmente fue colectado en el río San Miguel, un tributario del río Matina, en la vertiente del Atlántico de Costa Rica (UCR 1126-9).

Es el guapote más común en el Lago de Nicaragua. Fue llevado y se estableció con éxito en la Laguna Amatitlán y en otros lagos de Guatemala y en El Salvador.

Es un pez de lagunas de rebalse y pozas lentas de los ríos; de lagunas y lagos grandes.

En general, se encuentra en sitios con vegetación acuática: Pistia, Spirogyra y diversos zacates. Estos sitios pueden tener el fondo con limo, arena, piedrilla, limo-arcilloso con arena o rocas.

3.4.1. Cichlasoma doyii (Günther) "Guapote", "Lagunero".

Figura 10 A y B,

Heros doyii Günther 1864, Proc. Zool. Soc. Lond., p. 154  
(tipo: Lago de Nicaragua, Nic.).

Cichlasoma motaquense (part.), Carr y Giovannoli (no Günther)  
1950, Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Mich., 523: 23-27.

Historia Taxonómica

Günther (1864) describió a Heros doyii con base en dos especímenes colectados por Dow en el Lago de Nicaragua y reafirmó la validez de esta especie posteriormente (1868). Jordan y Evermann (1898), Pellegrin (1904), y Regan (1905) consideraron a Cichlasoma doyii como una especie.

Meek (1907) registró a C. doyii del Lago Nicaragua y sostuvo que era el cíclido más grande de dicho lago. Después (1914) lo informó en la vertiente del Atlántico de Costa Rica.

Jordan, Evermann y Clark (1930) lo incluyeron en la lista de peces de Centro América como Parapetenia doyii.

Carr y Giovannoli (1950) confundieron ejemplares del río Choluteca, del Pacífico de Honduras de C. doyii con C. motaquense (Miller y Carr, 1974).

Miller (1966) anotó la presencia de esta especie en el Norte de Honduras, en los lagos de Nicaragua y en las vertientes del Atlántico y del Pacífico de Costa Rica.

Gilbert y Kelso (1971) y Astorquí (1972) señalaron la existencia de C. dovii en la vertiente Atlántica de Costa Rica y el Lago de Nicaragua, respectivamente.

Villa (1971) informó de C. dovii en la vertiente del Atlántico de Nicaragua y de Costa Rica, Lago Xiloá (Nic.) y en la vertiente Pacífica de Costa Rica. Hizo la observación de que en los mencionados lugares se le conoce por el nombre de "guapote lagunero".

Martin (1972) reconoció a C. dovii como una especie e informó de su existencia en la vertiente del Atlántico de América Central, desde el río Aguán, en Honduras hasta Costa Rica. También lo registró en la vertiente del Pacífico de Costa Rica.

Miller y Carr (1974) incluyeron a C. dovii entre los cíclidos de Honduras y Nicaragua.

### Descripción

General.—C. dovii es un guapote de cuerpo con poca altura. Presenta las siguientes características: la longitud de la cabeza, generalmente, es mayor que la altura máxima del cuerpo. La región

interorbital es ligeramente cóncava. El borde posterior del preopérculo presenta, generalmente, una pequeña hendidura en su ángulo inferior (Cuadro 7). El hocico es largo y ancho. La distancia orbital, la suborbital y la longitud maxilar son largas. La longitud de las aletas pélvicas es mayor que la de las pectorales. El pedúnculo caudal es más largo que alto.

Es de color dorado, plateado o gris azulado con manchas oscuras. Presenta, tanto en el preopérculo como en el opérculo, una mancha oscura en la parte superior y otra en la inferior. La banda lateral es de color oscuro intenso, dividida en dos, tres o cuatro secciones. Las barras, a todo lo alto del cuerpo son de color oscuro, menos intenso que el color de la banda lateral. Las mismas se compactan en la parte superior, por lo que a veces no se distinguen y en la parte inferior se bifurcan.

En la base del pedúnculo caudal se observa una mancha oscura, generalmente desde la línea lateral inferior hacia arriba.

Variación estadística.—El número de espinas dorsales varía de 17 a 19 ( $\bar{X} = 18$ ); los radios de 11 a 14 ( $\bar{X} = 12,5$ ) (Cuadro 1). Las espinas anales son entre 6 y 7 ( $\bar{X} = 6,3$ ); los radios de 9 a 11 ( $\bar{X} = 9,8$ ) (Cuadro 2). Los radios de las aletas pectorales son entre 14 y 15 ( $\bar{X} = 14,8$ ). Las branquiespinas varían de 9 a 13 ( $\bar{X} = 11,4$ ) (Cuadro 3). El número de poros del sistema de la línea lateral superior es entre 20 y 23 ( $\bar{X} = 21,4$ ); los de la línea lateral inferior son 11 a 14 ( $\bar{X} = 12,7$ ) (Cuadro 4). Los po-

ros caudales varían de 0 a 3 ( $\bar{x} = 1,5$ ). El conteo de poros (Regan) varía de 31 a 34 ( $\bar{x} = 32,8$ ) (Cuadro 5). Las escamas laterales longitudinales de 31 a 34 ( $\bar{x} = 32,9$ ). Las escamas arriba de la línea lateral superior varían de 4 a 5 ( $\bar{x} = 4,8$ ); las escamas abajo de la línea lateral superior de 9 a 10 ( $\bar{x} = 9,7$ ). El número de escamas del preopérculo es entre 8 y 9 ( $\bar{x} = 8,1$ ) (Cuadro 6).

El número total de vértebras en 9 ejemplares de Honduras, es de 32, distribuidas así: 15 precaudales y 17 caudales (Cuadro 8).

La variación en las medidas proporcionales no permite una separación genética entre los ejemplares de la vertiente del Atlántico de Honduras, Nicaragua y Costa Rica y la vertiente del Pacífico de Costa Rica.

Coloración.—C. dovii generalmente es de color claro con manchas oscuras. En las escamas el color está concentrado en la parte central del borde posterior y el resto de la escama ofrece una coloración más clara. A menudo, esta concentración del color da la apariencia de líneas delgadas a todo lo largo del cuerpo.

Presenta, tanto en el preopérculo como en el opérculo, una mancha oscura en la parte superior y otra en la inferior. La banda lateral es de color oscuro intenso, continuo o dividida hasta en cuatro secciones. Las barras son de color oscuro, fuerte, a todo lo alto del cuerpo.

Las aletas dorsal, anal y caudal son de color claro, a veces presentan pequeñas manchas oscuras en las membranas entre los ra dios y las espinas.

Dimorfismo sexual.—Los machos adultos presentan la banda lateral dividida en varias secciones, de color oscuro no muy intenso. Generalmente, las barras ubicadas por encima de la línea lateral superior se compactan y presentan una coloración uniforme. En el preopérculo y opérculo, además de las manchas oscuras mencionadas anteriormente, exhiben puntos negros muy llamativos. Estos puntos, se presentan también en la parte superior de la cabeza y en el cuerpo, de la línea lateral superior hacia arriba. Pre sentan una fila de manchas pequeñas y oscuras sobre las membranas entre los radios y espinas de las aletas dorsal, anal y caudal. En esta última, dichas manchas disminuyen de tamaño hacia el borde de la aleta. La papila urogenital en el macho es de forma cónica de barbillas pequeñas en el extremo, la abertura es terminal.

El patrón de coloración de la hembra es totalmente diferente. En las escamas el color está distribuido en el borde posterior y el centro de la escama ofrece una coloración más clara. La banda lateral es de color oscuro muy intenso, dividida en dos o tres sec ciones. Las barras también son de color oscuro intenso a todo lo alto del cuerpo y se compactan en la región ubicada por encima de la línea lateral superior, ofreciendo una coloración uniforme. Las pequeñas manchas oscuras en las aletas son poco evidentes y carecen de puntos negros llamativos. El preopérculo y opérculo son de color

claro u oscuro, con las manchas oscuras mencionadas anteriormente. En la hembra la papila urogenital es aplastada, más ancha, más corta y con el extremo redondeado, la abertura es ventral.

Características de individuos jóvenes.—Los ejemplares jóvenes (de hasta 70 mm de longitud estándar) son de color claro u oscuro. Se destaca en ellos la banda lateral oscura dividida en secciones semiovaladas verticales que a veces se hayan unidas por una banda más delgada. Presentan una mancha más oscura inmediatamente después del borde de la aleta pectoral y otra en la base de la aleta caudal. Generalmente, tienen manchas pequeñas oscuras en las aletas dorsal, anal y caudal. A veces, presentan los machos jóvenes los llamativos puntos negros.

Distribución y observaciones ecológicas.— C. dovii se encuentra a lo largo de la vertiente del Atlántico de Honduras, Nicaragua y Costa Rica; en la vertiente del Pacífico de Honduras y la vertiente del Pacífico Norte de Costa Rica (Figura 7).

En Honduras su distribución en la vertiente del Atlántico abarca las cuencas de los ríos Aguán, Patuca, Ribra, Negro y Segovia y en la vertiente del Pacífico, en la cuenca del río Yegua. En Nicaragua, en la vertiente del Atlántico, se encuentra en las cuencas de los ríos Prinzepolca, Escondido, Grande de Matagalpa y San Juan. También se encuentra en el Lago de Nicaragua. En la vertiente del Atlántico de Costa Rica, su distribu -

ción abarca tributarios del Lago de Nicaragua y del río San Juan, cuencas de los ríos Colorado, Chirripó, Parismina y en Tilarán, en la cuenca del río Arenal. En la vertiente del Pacífico Norte de Costa Rica se encuentra en los ríos de la Península de Nicoya y cuencas de los ríos Tempisque y Bebedero.

En comparación con las otras tres especies consideradas, es el guapote que presenta mayor amplitud de habitat. Se pueden encontrar en aguas corrientes, frías y tibias, en lagos y en aguas estancadas.

Se encuentra en sitios con vegetación acuática: (Elodea, Spirogyra y diversos zacates). Estos sitios pueden tener un fondo de lodo, arena o rocas pequeñas.

Este es el único guapote que se encuentra en la vertiente del Pacífico Seco de Costa Rica, lo que permite afirmar que es una especie que soporta condiciones diversas de temperatura y turbidez. El hecho de que se vean obligados a emigrar a la desembocadura de algunos ríos, en una época del año debido a la sequía de éstos, indica que soportan un alto grado de salinidad.

### 3.2. Comparación entre las cuatro especies de quapotes

Medidas contables.— Para el número de branquiespinas, poros de la línea lateral superior y escamas del preopérculo las diferencias en las cuatro especies son altamente significativas. En cambio, en los poros de la línea lateral inferior, en el conteo de poros (Regan) y en las escamas laterales no presentan diferencias significativas al comparar C. friedrichsthalii con C. motaquense, C. dovii con C. manaquense y C. motaquense con C. manaquense, respectivamente (Cuadro 10).

C. dovii tiene mayor número promedio de radios dorsales (12,5) respecto a las otras tres especies (10,2-10,7-10,9) (Cuadro 1).

C. friedrichsthalii tiene más espinas anales (8,1) que el resto de las especies (6,5-6,9-7,0) (cuadro 2).

En el número de radios de la aleta pectoral C. friedrichsthalii (13,9) y C. motaquense (14,1) tienen menos radios que C. manaquense (14,9) y C. dovii (14,8) (Cuadro 3).

Las cuatro especies son diferentes en el número promedio de branquiespinas: C. friedrichsthalii (11,7), C. motaquense (10,3), C. manaquense (14,5) y C. dovii (11,2) (Cuadro 3).

Las especies son diferentes en el número promedio de poros del sistema de la línea lateral: superior C. friedrichsthalii (18,5), C. motaquense (19,8), C. manaquense (20,8) y C. dovii (21,4) (Cuadro 4). En la línea inferior los números promedio para C. friedrichsthalii (11,5) y C. motaquense (11,1) son menores a C. manaquense

quense (13,2) y C. doyii (12,7) (Cuadro 4).

El promedio de los poros caudales para C. motaquense (1,5) y C. doyii (1,5) es mayor que en C. friedrichsthalii (0,9) y C. managuense (1,0) (Cuadro 5).

En el conteo de poros (Regan) el promedio para C. managuense (32,5) y C. doyii (32,6) son parecidos; C. friedrichsthalii (18,7) y C. motaquense (30,1) tienen un promedio menor (Cuadro 5).

C. motaquense (31,7) y C. managuense (31,9) son parecidos en el número promedio de escamas longitudinales; C. friedrichsthalii tiene un promedio menor (29,2) y C. doyii tiene un promedio mayor (32,7) respectivamente (Cuadro 6).

C. friedrichsthalii (4,0) y C. motaquense (4,0) tienen el mismo número de escamas arriba de la línea lateral superior. C. managuense (4,8) y C. doyii (4,9) son parecidos entre sí en esta característica y mayores que las dos primeras especies (Cuadro 7). El número promedio de escamas abajo de la línea lateral superior, en las cuatro especies es parecido: C. friedrichsthalii (9,4), C. motaquense (9,0), C. managuense (9,7) y C. doyii (9,7) (Cuadro 7).

Las cuatro especies son diferentes en el número promedio de escamas del preopérculo: C. friedrichsthalii (6,6), C. motaquense (9,0), C. managuense (7,0) y C. doyii (8,0) (Cuadro 6).

C. dovii (15,0) tiene mayor número promedio de vértebras pre-caudales que C. managuense (14,0), C. motaguense (13,8) y C. friedrichsthalii (13,0). C. managuense (18,0) tienen un promedio mayor de vértebras caudales que C. friedrichsthalii (17,0), C. dovii (17,0) y C. motaguense (16,5) (Cuadro 8).

Las configuración del borde posterior del preopérculo en C. friedrichsthalii y C. motaguense es recta. C. managuense presenta un lóbulo conspicuo en su ángulo inferior en ejemplares mayores a 70 mm de longitud estándar, excepto en un espécimen de Honduras donde dicha característica es recta. En C. dovii esta configuración es recta en veinte especímenes y con una hendidura en su ángulo inferior en 90 especímenes (Cuadro 7).

Medidas proporcionales.—De estas características las que ayudan en la separación de especies son: distancia suborbital y longitud de las aletas pélvicas.

En la distancia suborbital se presenta una diferencia altamente significativa entre C. managuense y C. friedrichsthalii ( $F = 76,32$ ); igual sucede entre C. friedrichsthalii y C. dovii ( $F = 122,26$ ). Para las otras comparaciones no se realizó el cálculo de la "Prueba de F", porque a la vista es obvio que no hay diferencias (Figura 3).

En la longitud de las aletas pélvicas, al comparar C. friedrichsthalii con C. managuense la diferencia es altamente signifi

cativa ( $F = 58,55$ ). Para las otras comparaciones no se realizó el cálculo de la "Prueba de F", porque a la vista es obvio que no hay diferencia (Figura 4).

La distancia suborbital es igual en C. dovii y C. motaquense. C. friedrichsthalii tiene esta distancia un poco menor. C. managuense la tiene mucho menor que las tres especies anteriores (Figura 3).

La longitud de las aletas pélvicas es mayor en C. friedrichsthalii; C. managuense, C. dovii y C. motaquense las tienen más cortas que la especie anterior (Figura 4).

3.3. CLAVE PARA LAS ESPECIES DE GUAPOTES DE AMERICA CENTRAL

- A. Borde superior del preopérculo con un lóbulo conspicuo en su ángulo inferior; 14 a 15 branquiespinas.....  
..... C. manaquense.
- AA. Borde posterior del preopérculo recto o con una hendidura en su ángulo inferior; 9 a 13 ~~branquiespinas~~..... B.
- B. De 27 a 31 ( $\bar{X} = 29,3$ ) escamas longitudinales; aletas pélvicas 1.0—1.3 ( $\bar{X} = 1,1$ ) veces la longitud de la cabeza (>70 mm long. estan.). Máxima altura del cuerpo mayor que la longitud de la cabeza.....  
..... C. friedrichshalii
- BB. De 30-34 ( $\bar{X} = 32,3$ ) escamas longitudinales; aletas pélvicas 1.4—1,8 ( $\bar{X} = 1,6$ ) veces en la longitud de la cabeza. Máxima altura del cuerpo menor que la longitud de la cabeza..C.
- C. Altura mínima del pedúnculo caudal 2,1 a 2,5 ( $\bar{X} = 2,3$ ) veces en la longitud de la cabeza (>50 mm long. stand). De 21 a 23 ( $\bar{X} = 21,9$ ) índice de conteo (suma del número de rad. dors. y poros de la línea lateral inferior). Banda lateral oscura en 6 a 7 secciones..... C. motaguense
- CC. Altura mínima del pedúnculo caudal 2,7 a 3,1 ( $\bar{X} = 2,8$ ) veces en la longitud de la cabeza. De 23 a 28 ( $\bar{X} = 25,2$ ) índice de conteo. Banda lateral oscura en 1 a 4 secciones.....  
..... C. dovii.

CUADRO 1

Variación y promedio del número de espinas y radios dorsales presentes en las muestras de cuatro especies de Cichlasoma.

DORSAL	ESPINAS					RADIOS								$\bar{X}$	N	
	16	17	18	19		$\bar{X}$	N	9	10	11	12	13	14			
<u>C. fried.</u> Patén		3	27	3		18,0	33	-2	25	6					10,1	33
<u>C. fried.</u> H., N.C.R.	4	26	50			17,6	80	8	48	15	9				10,3	80
<u>C. motag.</u> H., Atlán.			16			18,0	16		7	8	1				10,6	16
<u>C. motag.</u> H., Pacif.			10			18,0	10		3	5	2				10,9	10
<u>C. manag.</u> H. Atlán.		1	9			18,0	10		1	8	1				11,0	10
<u>C. manag.</u> L.N., R.S.J.		1	20			18,0	21		4	15	2				10,9	21
<u>C. dovii</u> , H. Atlán.		2	5			17,7	7				4	3			12,4	7
<u>C. dovii</u> , N, C.R. Atlán.		4	63			18,0	72			6	41	20			12,3	72
<u>C. dovii</u> , C.R. Pacif.			25			18,2	30				9	17			12,8	30

C. fried. = C. friedrichsthalii  
C. motag. = C. motaguense  
C. manag. = C. managuense  
Pat. = Patén  
H. = Honduras

N. = Nicaragua  
C.R. = Costa Rica  
L.N. = Lago de Nicaragua  
R.S.J. = Río San Juan  
Atlán. = Atlántico  
Pacif. = Pacífico.

CUADRO 2

Variación y promedio del número de espinas y radios anales presentes en las muestras de cuatro especies de Cichlasoma.

ANAL	ESPINAS					RADIOS							
	6	7	8	9	$\bar{X}$	N	7	8	9	10	11	$\bar{X}$	N
<u>C. fried. Patón</u>	6	25	2	7,9	33	16	16	1	8,5	33			
<u>C. fried. H., N., C.R.</u>	6	34	40.	8,3	80	2	33	42	3	8,7	80		
<u>C. motag. H., Atlán.</u>	1	10	4	1	7,3	16	6	7	3	8,7	16		
<u>C. motag. H., Pacíf.</u>	5	5		6,5	10		2	8	9,8	10			
<u>C. manag. H., Atlán.</u>	3	7	1	6,9	11	1	2	7	9,6	10			
<u>C. manag. L.N., R.S.J.</u>	17	4		7,2	21	16	5	9,2	21				
<u>C. dovii. H. Atlánt.</u>	4	3		6,4	7	5	2	9,3	7				
<u>C. dovii. N., C.R. Atlán.</u>	54	18		6,2	72	26	45	9,6	71				
<u>C. dovii. C.R. Pacíf.</u>	24	6		6,2	30	2	17	11	10,3	30			

$\frac{1}{2}$

CUADRO 3

Variación y promedio del número de radios pectorales y branquiespinas presentes en las muestras de cuatro especies de Cichlasoma.

	RADIOS PECTORALES					BRANQUIESPINAS									
	13	14	15	$\bar{x}$	N	9	10	11	12	13	14	15	$\bar{x}$	N	
<u>C. fried.</u> Pet.	4	29		13,9	33		2	9	22				11,6	33	
<u>C. fried.</u> H. N., C.R.	4	76		13,9	80		6	25	43	6			11,8	80	
<u>C. motaq.</u> H. Atlánt.		15	1	14,1	16	1	9	3	3				10,5	16	
<u>C. motaq.</u> H. Pacíf.		8	2	14,2	10		9	1			6	4	14,4	10	
<u>C. manaq.</u> H. Atlánt.		2	8	14,8	10						8	13	14,6	21	
<u>C. manaq.</u> L.N., R.S.J.			21	15,0	21								12,0	7	
<u>C. dovil.</u> H. Atlánt.		3	4	14,6	7				6	1			12,0	7	
<u>C. dovil.</u> N., C.R. Atlánt.		7	65	14,9	72	2	21	34	15	1			11,0	73	
<u>C. dovil.</u> Pacíf.			30	15,0	30		9	17	4				10,8	30	

CUADRO 4

Variación y promedio del número de poros del sistema de la línea lateral superior e inferior presentes en las muestras de cuatro especies de Cichlasoma.

	POROS DEL SISTEMA DE LA LINEA LATERAL																
	SUPERIOR							INFERIOR									
	17	18	19	20	21	22	23	X	N	9	10	11	12	13	14	X	N
<u>C. fried.</u> Pet.	2	14	16					18,4	32		2	6	19	4	2	12,0	33
<u>C. fried.</u> H. N. C.R.	9	30	27	10	4			18,6	80	9	19	27	12	8	7	11,1	82
<u>C. motaq.</u> H. Atlán.			2	12	2			20,0	16			14	2			11,1	16
<u>C. motaq.</u> H. Pacif.			3	7				19,7	10			8	2			11,2	10
<u>C. manag.</u> H. Atlán.				2	4	4		21,2	10					3	6	13,6	9
<u>C. manag.</u> L.N. R.S.J.			2	12	3	4		20,3	21			1	1	12	7	13,3	21
<u>C. dovil.</u> Atlán.				2	3	2		21,0	7				3	2	2	12,9	7
<u>C. dovil.</u> N. C.R. Atlánt.				7	33	17	13	21,4	70			2	26	30	12	12,5	70
<u>C. dovil.</u> C.R., Pacif.					9	15	5	21,9	29				10	16	4	12,8	30

CUADRO 5

Variación y promedio del número de poros caudales y del conteo de los poros de la línea lateral por el método de Regan, presentes en las muestras de cuatro especies de Cichlasoma.

	POROS CAUDALES			X	N	POROS DE LA LINEA LATERAL										X	N		
	0	1	2			3	25	26	27	28	29	30	31	32	33			34	
<u>C. fried. Pat.</u>	12	10	11	1,0	33													29,3	33
<u>C. fried. H.N. C.R.</u>	29	23	28	0,9	80	2	1	6	25	29	9	5						28,2	77
<u>C. motaq. H. Atlán.</u>	4		11	1,5	16						13	3						30,2	16
<u>C. motaq. H. Pacíf.</u>	2		8	1,6	10						8	2						30,2	10
<u>C. manag. H. Atlán.</u>	1	5	4	1,3	10							4						32,7	10
<u>C. manag. L.N., R.S.J.</u>	13	1	7	0,7	21						1	15	3	2				32,4	21
<u>C. dovli. Atlánt.</u>	2	1	4	1,3	7						2	1	4					32,3	7
<u>C. dovli. C.R. Atlánt.</u>	15	5	42	1,6	72						5	37	24	5				32,2	71
<u>C. dovli. C.R. Pacíf.</u>	2	2	19	1,7	30								19	10				33,3	29

CUADRO 6

Variación y promedio del número de escamas longitudinales y del preopérculo presentes en las muestras de cuatro especies de Cichlasoma.

	ESCAMAS LONGITUDINALES										ESCAMAS DEL PREOPERCULO					
	27	28	29	30	31	32	33	34	X	N	6	7	8	9	X̄	N
<u>C. fried.</u> Pet.		1	13	17	1				29,6	32		15			7,0	15
<u>C. fried.</u> H. N. C.R.	3	13	45	15	1				28,9	77	11	4			6,2	15
<u>C. motaq.</u> H. Atlánt.					6	10			31,6	16			1	14	9,0	15
<u>C. motaq.</u> H. Pacíf.					2	8			31,8	10				10	9,0	10
<u>C. manag.</u> H. Atlánt.				1	1	6	2		32,0	10	1	9			7,0	10
<u>C. manag.</u> L. N. R.S.J.					7	11	3		31,8	21		20			7,0	20
<u>C. dovi.</u> H. Atlánt.					2	1	2	2	32,6	7			7		8,0	7
<u>C. dovi.</u> N., C.R. Atlánt.					1	18	32	19	32,9	70			13		8,0	13
<u>C. dovi.</u> C.R. Pacíf.						3	14	13	33,3	30			8	2	8,2	10

CUADRO 7

Variación y promedio del número de escamas arriba y abajo de la línea lateral superior y configuración del borde posterior del preopérculo, presentes en las muestras de cuatro especies de Ci-chlasoma.

	LINEA LATERAL SUPERIOR						CONFIGURACION PREOPERCULO		N										
	Escamas Arriba			Escamas Abajo			Recto	lóbulo hendidura											
	3	4	5	X	N	8	9	10		X	N								
<u>C. fried.</u> Pet.	33			4,0	33	29		4	9,12	32	33							80	33
<u>C. fried.</u> H.N. C.R.	3	77		4,0	80	9	71		8,6	80	80							80	80
<u>C. motaq.</u> H. Atlánt.		16		4,0	16	15		1	9,0	16	16							16	16
<u>C. motaq.</u> H. Pacíf.		10		4,0	10	10			9,0	10	10							10	10
<u>C. manag.</u> H. Atlánt.		1		9	5,0	10		4	6	9,6	10							1	9
<u>C. manag.</u> L.N., R.S.J.		10		11	4,5	21		3	18	9,9	21							20	20
<u>C. dovil.</u> H. Atlánt.		1		6	4,9	7		4	3	9,4	7							1	6
<u>C. dovil.</u> N., C.R. Atlánt.		19		53	4,7	72		23	49	9,7	72							17	56
<u>C. dovil.</u> C.R. Pacíf.		9		21	4,7	30		4	26	9,9	30							2	28

CUADRO 8

Variación y promedio del número de vértebras presentes en las muestras de cuatro especies de Cichlasoma.

	VERTEBRAS						Total	X	N
	13	14	15	16	17	18			
<u>C. fried.</u>	10	1		1	10		11	30,0	11
<u>C. motaq.</u>	6	18		13	11		19	30,2	24
<u>C. manag.</u>		23			23		23	32,0	23
<u>C. dovii.</u>			9		9		9	32,0	9
	Precaudal				Caudal				
			X			X			

Valores de "t" de Student y su respectiva significancia para comparación de promedios de algunas medidas contables escogidas de C. friedrichsthali y C. motaquense.

<u>C. friedrichsthali</u>		Poros de la línea lateral inferior	Cuento de poros (Regan)	Escamas laterales longitudinales	Escamas del preopérculo	Escamas abajo de la línea lateral.
X	Y					
Resto de América Central	El Petén	2,52**	2,35*	3,32**	6,20***	3,51***

C. motaquense

X	Y
Espinas anales	
Honduras Atlántico - Honduras Pacífico	3,13**
Radio anales	
Honduras Atlántico - Honduras Pacífico	3,79***

n.s. = no significativo  
 \* = P < .05  
 \*\* = P < .01  
 \*\*\* = P < .001

CUADRO 10

Valores de "t" de Student y su respectiva significancia para comparaciones de promedios de algunas medidas contables escogidas de cuatro especies de Cichlasoma.

Especies	Branquias- pines.	Poros de la línea late- ral superior	Escamas del preopérculo	Poros de la línea lateral inferior	Conteo de po- ros (Regan)	Escamas latera- les longitudina- les.
X	Y					
<u>C. fried.-C. motaq.</u>	0,40***	7,23***	22,22 ***	0,81 <sup>n.s.</sup>	5,01***	14,35***
<u>C. fried.-C. manag.</u>	23,10***	12,24***	3,49 ***	7,69***	15,44***	18,46***
<u>C. fried.-C. dovii</u>	6,01***	23,78***	14,22***	9,02***	25,0 ***	33,19***
<u>C. motaq.-C. manag.</u>	25,03***	3,91***	38,61***	11,98***	11,07***	1,81 <sup>n.s.</sup>
<u>C. motaq.-C. dovii</u>	3,38***	8,84***	14,28***	10,79***	14,81***	7,50***
<u>C. dov.-C. manag.</u>	23,26***	5,33***	14,28***	3,28**	1,36*	6,76***

n.s. = no significativo

\* =  $P < .05$

\*\* =  $P < .01$

\*\*\* =  $P < .001$

Figura 3. Relación entre la longitud estándar y la distancia suborbital en cuatro especies de Cichlasoma. La ecuación de regresión se presenta así  $L.E (Y) = \text{coeficiente de regresión o pendiente} \times D.S. (x) + \text{intersección } Y \pm S_{y\hat{x}}^2$ .

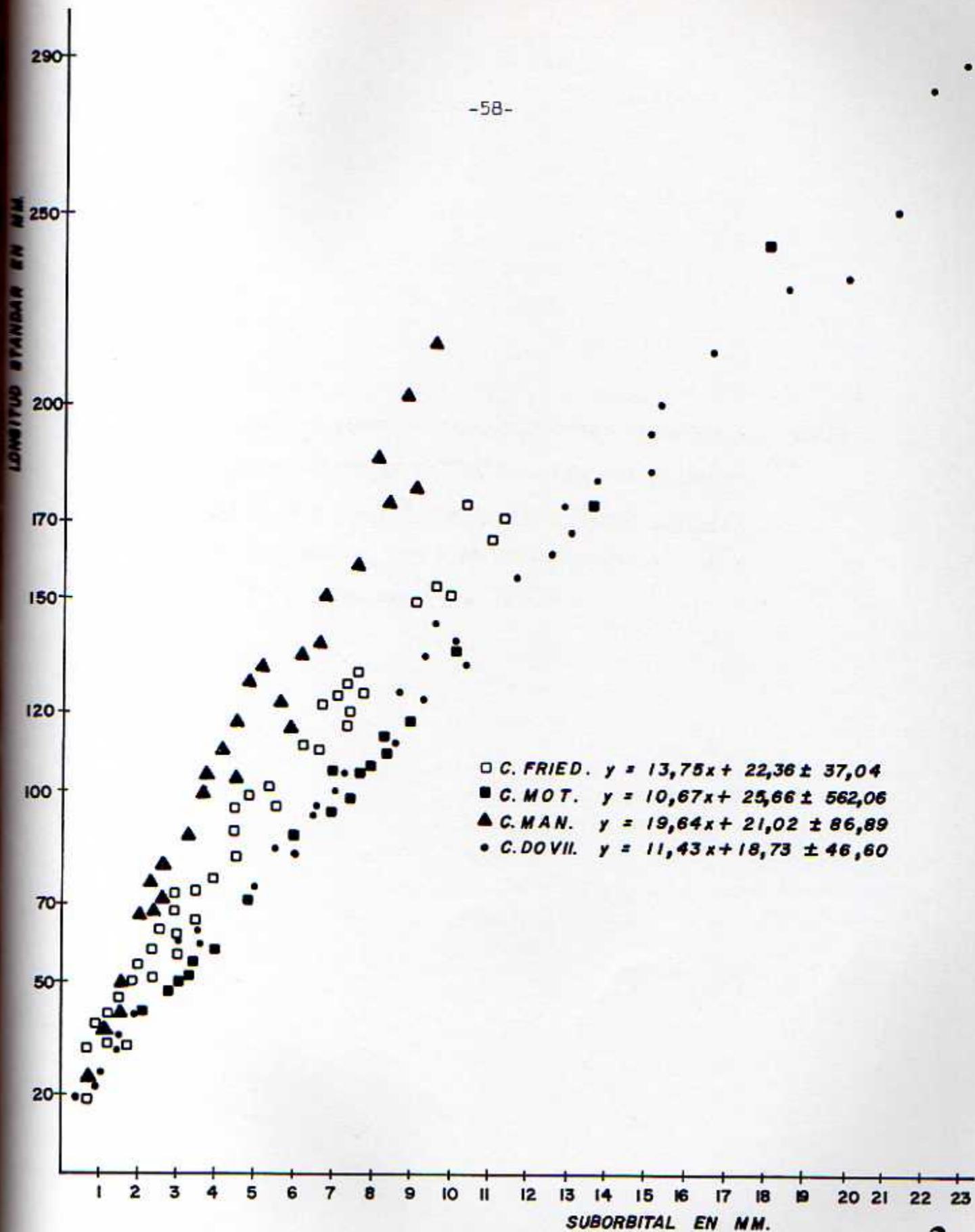


Figure 4. Relación entre la longitud estándar y la longitud de las aletas pélvicas en cuatro especies de Cichlasoma. La ecuación de regresión se presenta así  $L.E(y) = \text{coeficiente de regresión o pendiente } X \text{ L.A.P. (X) + intersección } Y \pm S_{yx}^2$ .

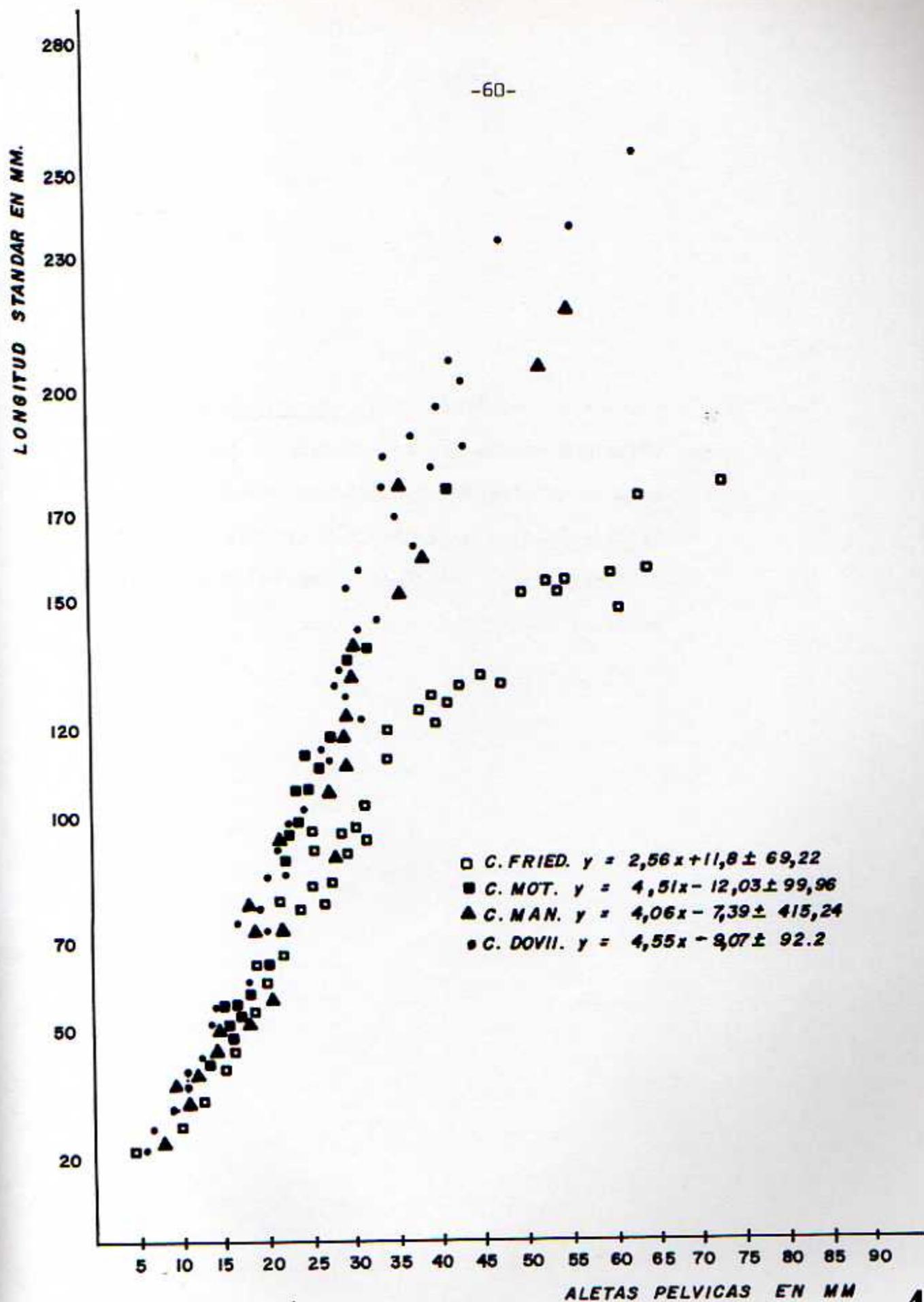


Figura 5. Distribución geográfica de E. friedrichsthalii.  
El símbolo ○ representa la localidad o las localidades de especímenes mencionados en la literatura. El símbolo ● representa la localidad o las localidades de especímenes examinados en este estudio.

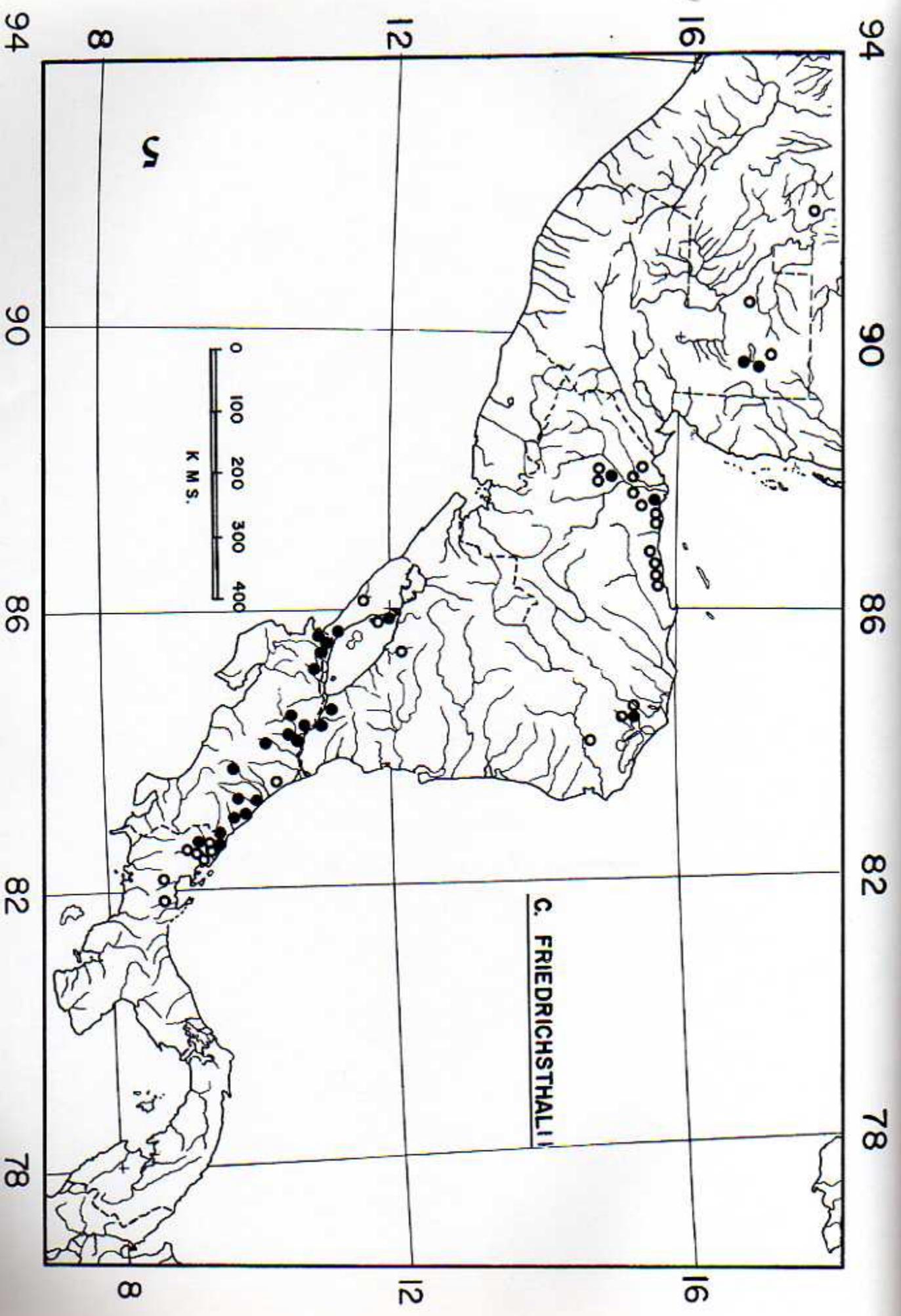


Figura 6. Distribución geográfica de C. managuense. El símbolo ○ representa la localidad o las localidades de especímenes mencionados en la literatura. El símbolo ● representa la localidad o las localidades de especímenes examinados en este estudio.

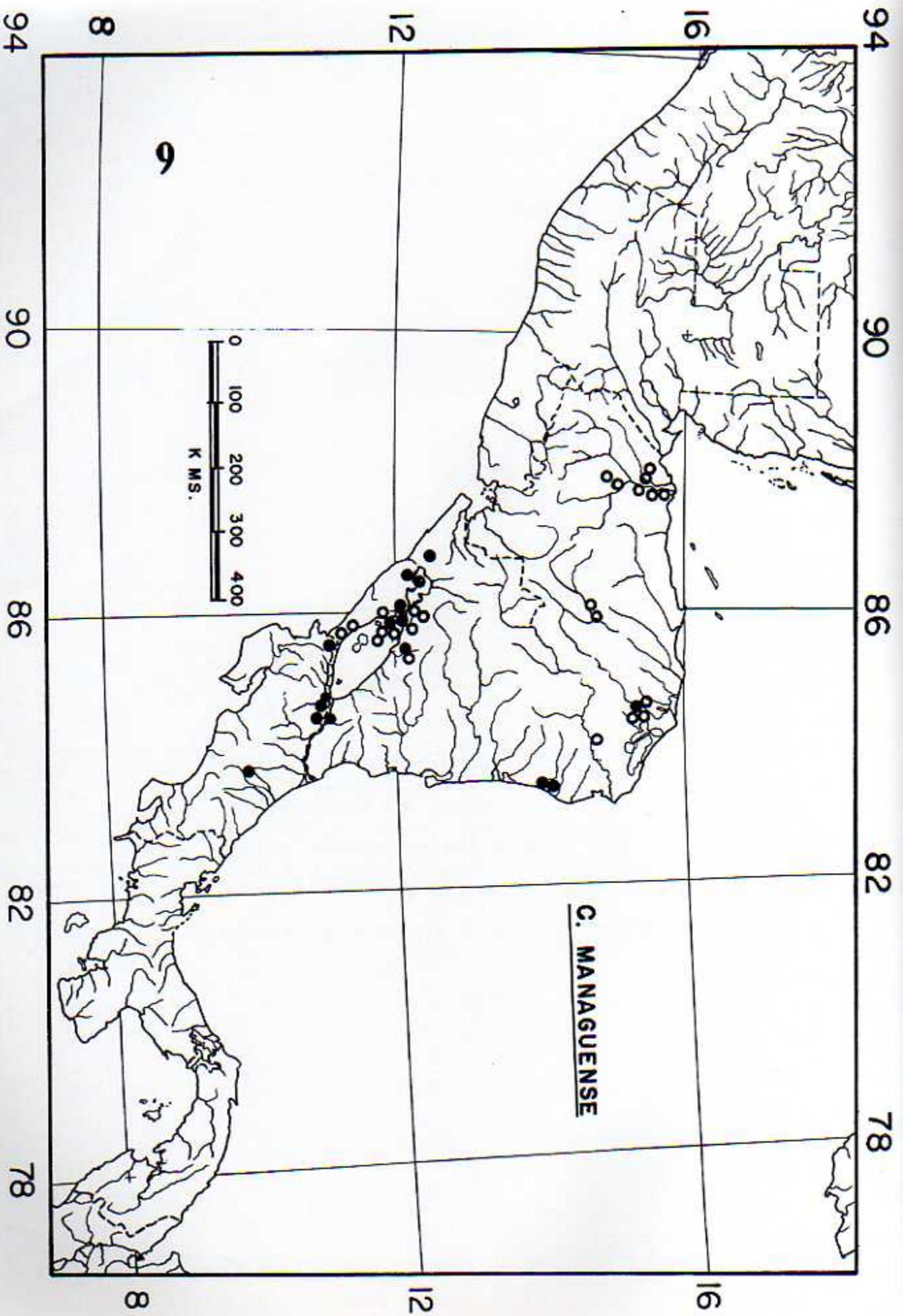


Figura 7. Distribución geográfica de C. motaquense y C. dovi.  
Los símbolos □ y ○ representan la localidad o localidades de especímenes mencionados en la literatura.  
Los símbolos ■ y ● representan la localidad o localidades de especímenes examinados en este estudio.

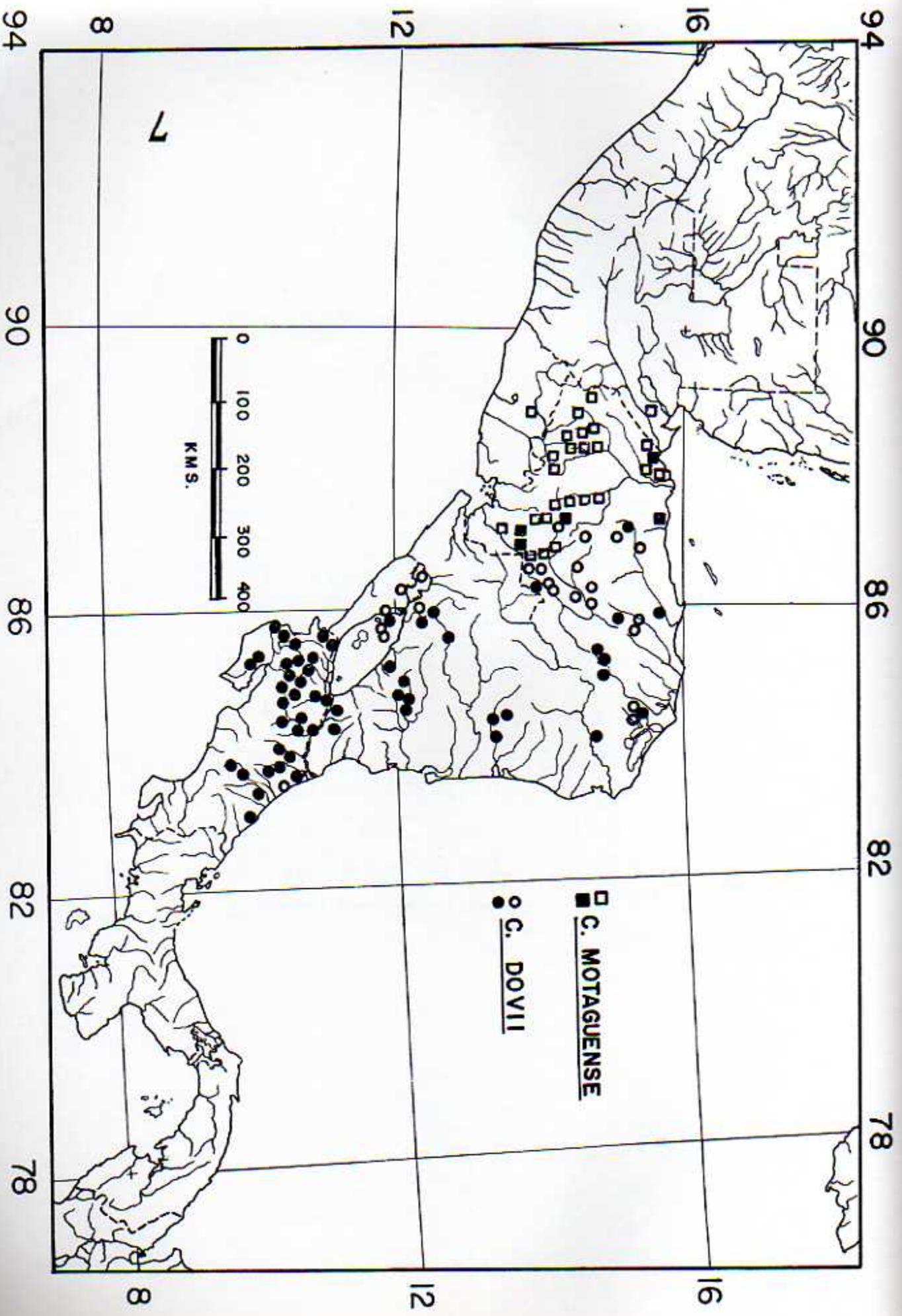
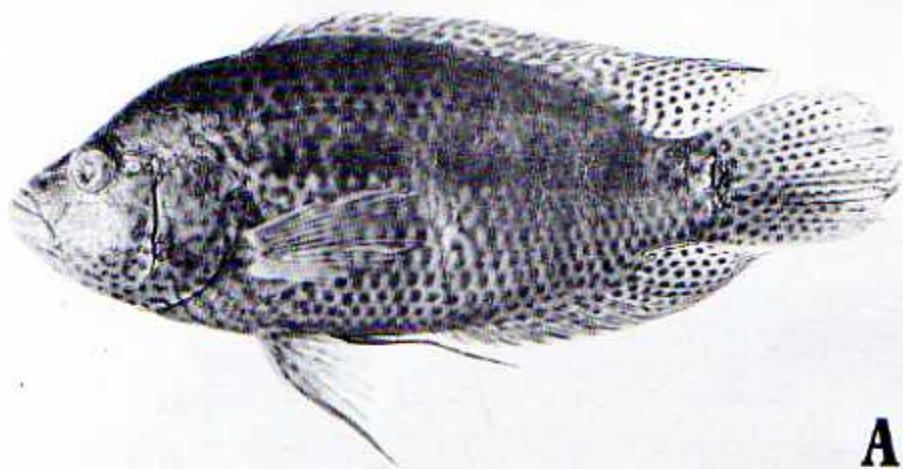
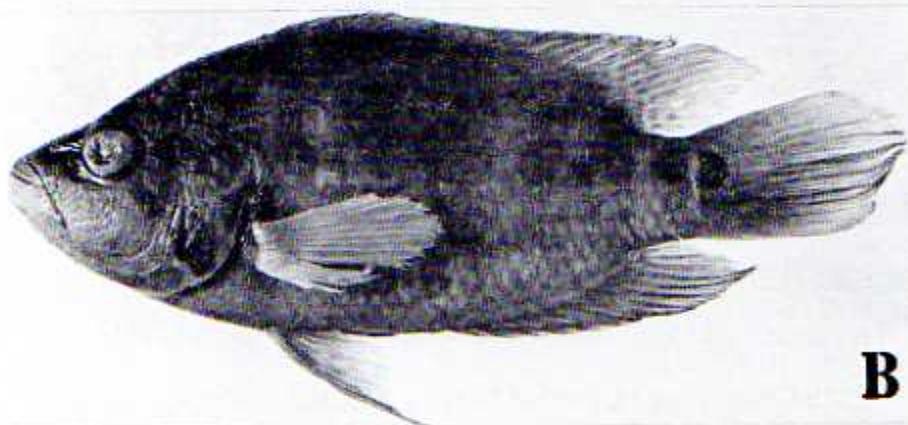


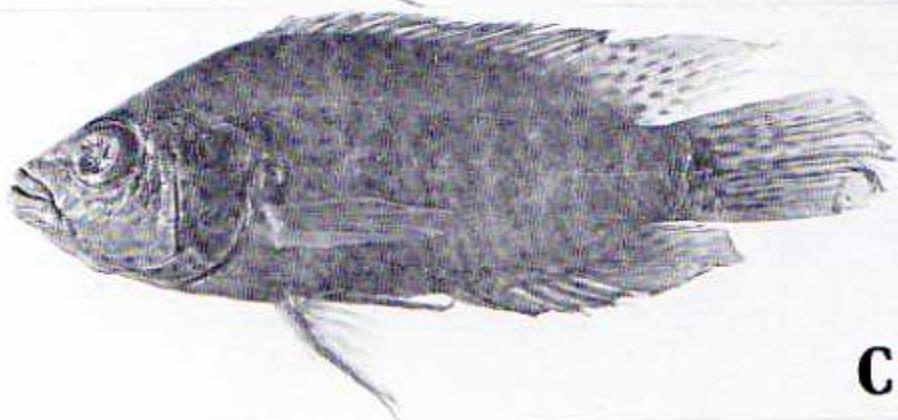
Figura 8. Cichlasoma friedrichsthalii (Hackel) de la vertiente Atlántica. A. Macho, 142 mm de longitud estándar. B. Hembra, 120 mm de longitud estándar. Ambos ejemplares del río Ribra, Honduras (35 m), MMH 1969-37. C Macho, 90 mm de longitud estándar, El Petén, desaguadero Laguna de Petenxil, Guatemala (180 m), UCR 1171-1. D. Hembra, 117 mm de longitud estándar, El Petén, arroyo de Pueblo Nuevo, Guatemala (180 m), UCR 1170-1.



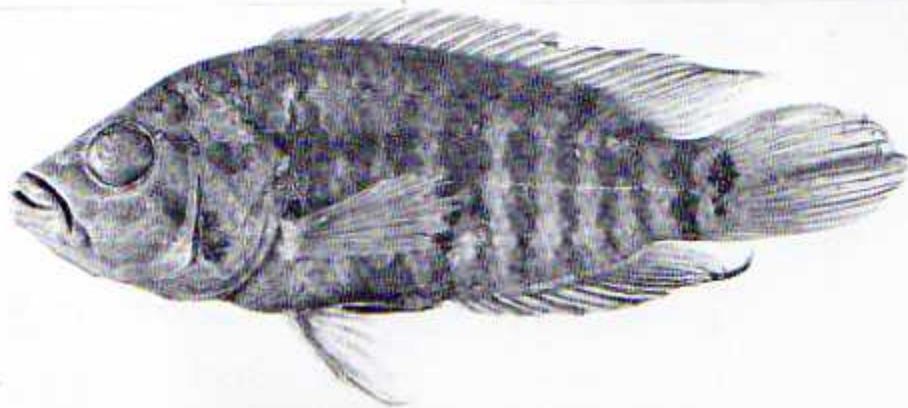
**A**



**B**

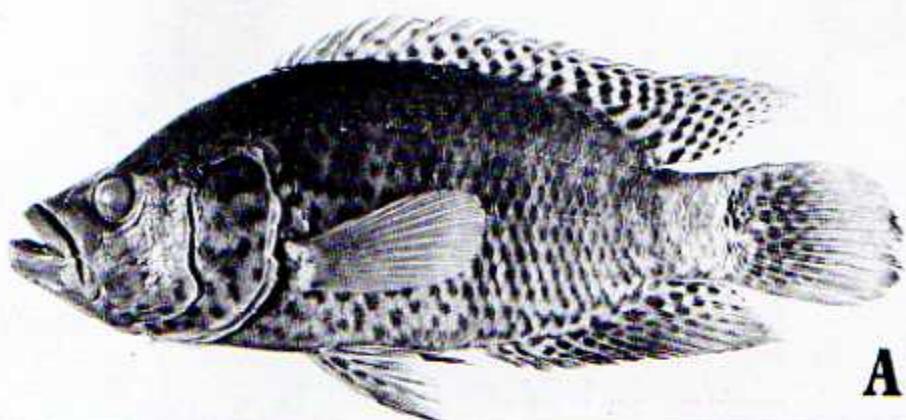


**C**

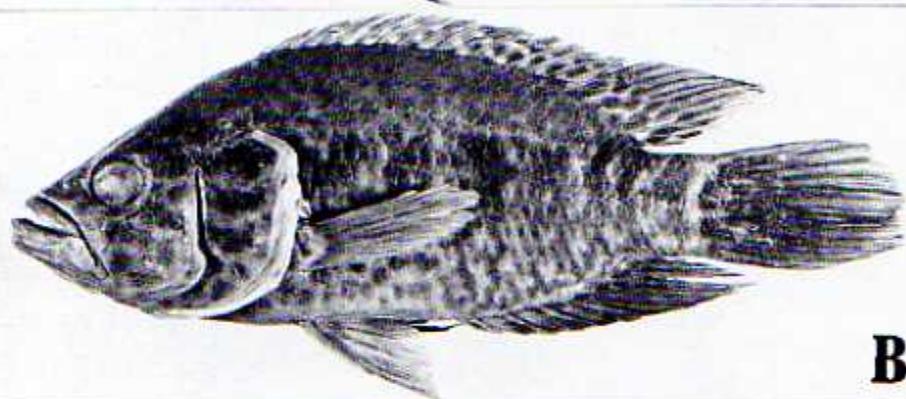


**D**

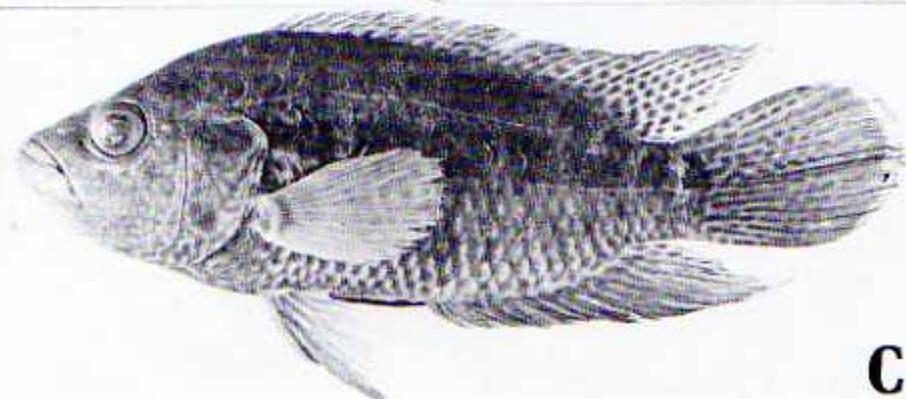
Figure 9. Cichlasoma managuense (Günther) de la vertiente Atlántica. A. Macho, 182 mm de longitud estándar. B. Hembra, 147 mm de longitud estándar. Ambos ejemplares del Lago de Nicaragua, Nic. (31 m), UCR 554-1. Cichlasoma friedrichethalii (Heckel) de la vertiente Atlántica. C. Macho, 123 mm de longitud estándar, de la cuenca del Lago de Nicaragua, Nic. (60 m), UCR 264-4. D. Hembra, 117 mm de longitud estándar, del río San Miguel de Limón, Costa Rica (12 m), UCR 1126-8.



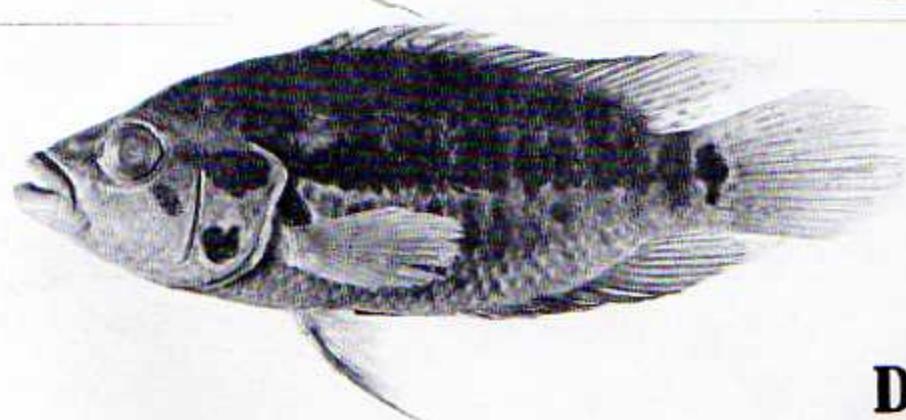
**A**



**B**

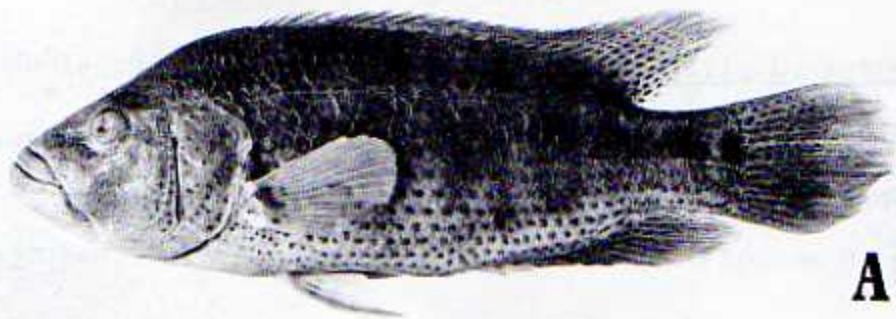


**C**

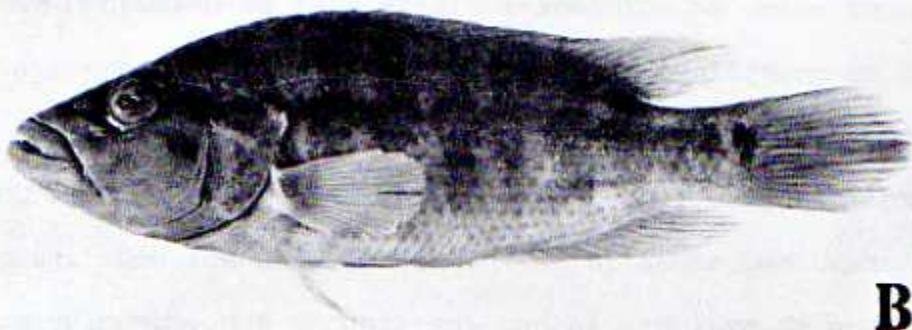


**D**

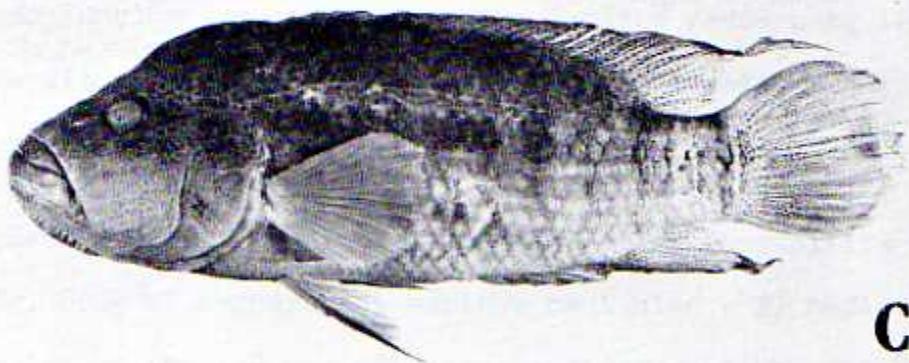
Figura 10. Cichlasoma dovii (Günther) de la vertiente del Atlántico. A. Macho, 230 mm de longitud estándar. B. Hembra, 170 mm de longitud estándar. Ambos ejemplares de la cuenca del río San Carlos, Costa Rica (530 m), UCR 836-4. Cichlasoma motaguense (Günther) de la vertiente del Pacífico. C. Macho, 230 mm de longitud estándar. D. Hembra 136 mm de longitud estándar. Ambos ejemplares del río Yaguare, Honduras (800 m), MMH 1969-7.



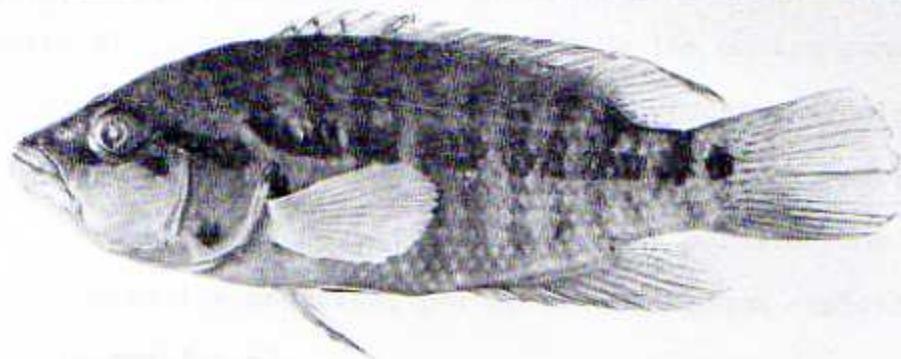
**A**



**B**



**C**



**D**

#### 4. DISCUSION

Se logró comprobar que C. friedrichsthalii, C. motaquense, C. managuense y C. dovii forman un complejo natural, compuesto por cuatro especies. A pesar de presentar patrones de coloración muy semejantes, morfológicamente son distintas (Figuras 8, 9 y 10).

La confusión en la historia taxonómica de estas especies se debió a que los análisis morfológicos se realizaron en colecciones muy limitadas y la separación se hizo en base en la coloración, la cual como ya se ha indicado es muy variable intraespecíficamente. Con las claves existentes, al tener una buena colección de especímenes, nos encontramos con el problema de que las mismas no son funcionales, por lo que los ámbitos dados para las medidas proporcionales y las medidas contables se traslapan notoriamente entre una especie y otra.

Esta variabilidad intraespecífica e interespecífica es evidente, pues al comparar 14 medidas contables y 23 medidas proporcionales se observó que sólo tres medidas contables (Cuadro 10) permiten el diagnóstico de separación de las cuatro especies. Las restantes medidas y conteos presentan fuertes traslapes o son simples tendencias de diferenciación en individuos adultos. Al comparar las medidas proporcionales, sólo dos permiten una separación parcial entre las especies, por lo que no tienen carácter diagnóstico (Figuras 3 y 4).

Entre estas especies se observa una gran semejanza en su hábitat y comportamiento. Prácticamente las cuatro especies ocupan

el mismo tipo de habitat o las posibles variaciones. Esto quiere decir que por tratarse de especies comestibles, un futuro plan de manejo de sus poblaciones, debe incluir estudios de comportamiento específico y de repartición de alimento y espacio. Estos estudios son necesarios si se pretende un mejor aprovechamiento de los ambientes acuáticos, tan restringidos en Costa Rica.

Al tener una idea general del grado de diferenciación entre estas cuatro especies en cuanto a las tendencias en las medidas contables y en las medidas proporcionales que se traslapan, en los resultados se obtuvo que C. menaquense (Figuras 9 A y B) es la especie que más se aparta de las otras tres. C. friedrichsthalii (Figuras 8 A-D y 9 C-D), es la especie más variable y fácil de confundir con C. motaquense y C. dovi (Figuras 10 C-D y 10 A-B), especialmente entre las hembras. Esta variabilidad de C. friedrichsthalii es llamativa al analizar su distribución geográfica (Figura 5), ya que las poblaciones de esta especie que están ubicadas en El Petén (Figura 8 C-D), al compararlas con la del resto de América Central (Atlántico de Honduras, de Nicaragua y de Costa Rica) (Figuras 8 A-B y 9 C-D) se diferencian fundamentalmente en la coloración, tanto a nivel de hembras como de machos. Esta diferenciación, que es llamativa en la coloración, lo es además significativamente en cinco medidas contables (Cuadro 9), pero no en las medidas proporcionales. C. friedrichsthalii en El

Petén no tiene pequeñas manchas irregulares oscuras en el preo -  
pérculo y en el opérculo y las barras son más angostas y de color  
oscuro fuerte. Fue quizás por esta característica que Regan  
(1905) consideró a estas hembras de Petén, como una especie nue -  
va, y la llamó C. multifaciatum. Las dos formas de C. friedrichs-  
thalii que en algunas características, son tan diferentes como  
cualquier par de especies del complejo, se podrían reconocer co -  
mo subespecies.

La alta variabilidad de C. friedrichsthalii ha sido paralela  
a la confusión que esta especie ha tenido en su historia taxonómi -  
ca.

Al comparar intraespecíficamente a C. motaquense se encontra -  
ron diferencias altamente significativas en dos medidas contables  
(Cuadro 9), entre las poblaciones del Atlántico y del Pacífico de  
Honduras pero no tan evidentes como las mostradas entre C. frie -  
drichsthalii de Petén y del resto de América Central. Sin embar -  
go, en las otras medidas no se presentan diferencias. Se debe de  
tomar en cuenta, que las muestras para esta especie son pequeñas,  
por lo que este aspecto requeriría un análisis con mayor número  
de especímenes. La mayor variación de C. friedrichsthalii es es -  
perable en términos biogeográficos, pues las diferencias geológi -  
cas entre el norte y el sur de América Central son mayores que en -  
tre el Pacífico y el Atlántico de Honduras. Siendo el norte de

Centroamérica más antiguo geológicamente que el sur y encontrándose C. friedrichsthalii ampliamente distribuida en toda esa región (Figura 5), se comprende que podría presentar subespecie dentro de esta forma taxonómica; no así en C. motaquense pues el aislamiento entre el Atlántico y el Pacífico de Honduras (Figura 7) es más reciente, no le ha permitido a esta especie diversificarse.

C. managuense se halla ubicado geográficamente (Figura 6), en el sistema acuático originado por la Fosa de Nicaragua y sistemas lacustres de sus alrededores ambas áreas de reciente formación geológica. Lo cual no favorece todavía una separación intraespecífica.

C. dovii tiene una distribución geográfica más amplia que C. managuense, ésta última presenta un ámbito más amplio de distribución (Figura 7). Probablemente hasta en épocas muy recientes que ha alcanzado esas regiones, especialmente el Pacífico Seco de Costa Rica. Es posible que en esta zona presente intraespecíficamente más diferencias ecofisiológicas que morfológicas, debido a que ocupa ambientes con condiciones extremas, por ser su clima fuertemente estacional.

## 5. LITERATURA CITADA

1. Astorqui, I. 1972. Peces de la cuenca de los grandes lagos de Nicaragua. *Rev. Biol. Trop.* 19: 7-57.
2. Behre, E.H. 1928. A list of the fresh water fishes of western Panama between long. 81° 45' and 83 ° 15' W. *Ann. Carnegie Mus.* 18: 305-328.
3. Boeseman, M. 1956. Sobre una colección de peces de la República de El Salvador. *Comun. Inst. Trop. Invest. Cient. Univ. El Salvador* 5(2/3): 75-88.
4. Bussing, W.A. 1967. New species and new records of Costa Rica freshwater fishes with a tentative list of species. *Rev. Biol. Trop.* 14: 205-249.
5. \_\_\_\_\_, y M. Martin. 1975. Systematic status, variation and distribution of four Middle American cichlid fishes belonging to the Amphilophus species group, genus Cichlasoma. *Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci.* 269: 1-41.
6. Carr, A.F., Jr., y L. Giovannoli. 1950. The fishes of the Choluteca drainage of Southern Honduras. *Occ. Papers Mus, Zool. Univ. Mich.* 523: 1-38.
7. Fowler, H.W. 1923. Fishes from Nicaragua. *Acad. Nat. Sci. Philad., Proc.* 75: 23-32.
8. Gilbert, C.R., y D.P. Kelson. 1971. Fishes of the Tortuguero area, Caribbean Costa Rica. *Bull. Florida State Mus. Biol. Sci.* 16: 1-54.
9. Günther, A. 1864. Report of a collection of fishes made by Messrs. Dow, Godman and Salvin in Guatemala. *Proc. Zoo. Soc. Lond.*, 10: 144-154.
10. \_\_\_\_\_. 1868. An account of the states of Central America, based on collections made by Cap. J.M. Dow, F. Goodman, Esq., and O. Salvin, Esq. *Trans, Zool. Soc. Lond.* 6: 377-494.
11. Heckel, J. 1840. Johann Natterer's neue flussfische Brasiliens nach den Beobachtungen und Mittheilungen des Entdeckers. *Ann. Wien. Mus. Naturgeschichte* 2: 327-470.
12. Hildebrand, S.F. 1925. Fishes of the Republic of El Salvador. *Bull. U.S. Bur. Fish.* 41: 238-287.

13. Hubbs, C.L. 1935. Fresh-water fishes collected in British Honduras and Guatemala. Mus. Zool. Univ. Mich., Misc. Publ. 28: 1-22.
14. \_\_\_\_\_, y K.F. Lagler. 1958. Fishes of the Great Lakes Region. Cranbrook Inst. Sci., Bull. 26: 1-213.
15. Jordan, D.S. y B.W. Evermann. 1896-1900. The fishes of North and Middle America: A descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Bull. U.S. Nat. Mus. 47: 1-3313.
16. Jordan, D.S., B.W. Evermann y H.W. Clark. 1930. Check list of the fishes and fishlike vertebrates of North and Middle America north of the northern boundary of Venezuela and Colombia. U.S. Comm. Fish., Rept. (1928): 1-670.
17. Loftin, H.G. 1965. The Geographical distribution of freshwater fishes in Panama. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University. 264 pp.
18. López, M.I. 1968. Clave para los peces de las aguas continentales de Costa Rica. Univ. de C.R., Fac. de Ciencias y Letras, Depto. de Biología. 31 pp.
19. Martin, M. 1972. A biogeographic analysis of the freshwater fishes of Honduras. Unpublished doctoral dissertation, University of Southern California. 598 pp.
20. Meek, S.E. 1907. Synopsis of the fishes of the Great Lakes of Nicaragua. Publ. Field Columbian Mus. Zool. Ser. 7: 97-132.
21. \_\_\_\_\_. 1908. Notes on freshwater fishes from Mexico and Central America. Publ. Field Columbian Mus. Zool. Ser. 7: 133-157.
22. \_\_\_\_\_. 1914. An annotated list of fishes known to occur in the fresh waters of Costa Rica. Publ. Field Columbian. Mus. Zool. Ser. 10: 101-134.
23. Miller, R.R. 1966. Geographic distribution of Central American freshwater fishes. Copeia. 1966(4): 773-802.

24. \_\_\_\_\_., y A.F. Carr. 1974. Systematic and distribution of some freshwater fishes from Honduras y Nicaragua. *Copeia* 1974 (1): 120-125.
25. Pellegrin, J. 1904. Contribution a l'etude anatomique, biologique et taxonomique des poissons de la famille des Cichlides. *Mém. Soc. Zool. France* 16: 41-402.
26. Regan, C.T. 1905. A revision of the fishes of the American cichlid genus Cichlasoma and of the allied genera. *Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 7)*, 16: 60-67, 324-325, 335-337.
27. \_\_\_\_\_ . 1906-08. *Biologia Centrali-Americana. Pisces.* Vol. 8. London: 203 pp.
28. Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1973. *Introduction to Biostatistics.* W.H. Freeman and Company, San Francisco, U.S.A. 368 pp.
29. Swainson, W. 1839. *The Natural History of Fishes, Amphibians and Reptiles or Monocedean Animals.* Vol. 2 London: 340 pp.
30. Tee-Van. 1935. Cichlid fishes in the west indies with especial reference to Haiti, including the description of a new species of Cichlasoma. *Zoologica* 10: 281-300.
31. Villa, J. 1971. Presence of the cichlid fish Cichlasoma managuense Günther in Lake Xiloa, Nicaragua. *Copeia* 1971(1): 186.
32. \_\_\_\_\_ . 1971. Sinopsis de los Peces de Nicaragua. *Univ. Nac. Aut. Nic., Dep. de Biología*, 132 Pp.