

67A
20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE DOS ESPECIES DE
TIBURONES DEL GÉNERO *Carcharhinus*
(Blainville, 1816): *C. limbatus* y *C. brevipinna*
EN LITORALES MEXICANOS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
DAVID ALFARO SIQUEIROS BELTRONES

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABLAS	
RESUMEN	
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	6
TAXONOMIA.....	7
DESCRIPCIONES ORIGINALES.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	15
Dientes.....	15
Datos Morfométricos.....	18
Análisis Bioestadístico.....	20
Análisis Factorial.....	22
Función Discriminante.....	24
RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
Dientes.....	28
Coloración.....	32
Datos Morfométricos.....	34
Análisis Factorial.....	36
Análisis de Función Discriminante.....	41
Prueba M de Box.....	53
CONSIDERACIONES GENERALES.....	55
LITERATURA CITADA.....	64
APENDICE	

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. <i>Carcharhinus limbatus</i> . a) Del Pacifico, macho de 187 cm, colectado en Hawaii. b) del Atlántico, hembra de 142.8 cm, colectado en Florida (ambas según Garrick, 1982). c) <i>C. limbatus</i> del Atlántico; hembra de 99 cm colectada en Florida (Bigelow y Schroeder, 1948).	10
Figura 2. <i>Carcharhinus brevipinna</i> . a) Según Garrick (1982), hembra de 102 cm, colectada en el Mar Rojo. b) Según Bigelow y Schroeder (1948) (<i>C. maculipinnis</i>), hembra de 197.5 cm colectada en Florida.	12
Figura 3. Juegos de dentales representativos de cada población estudiada. a) <i>C. limbatus</i> (Atl.) LT=172 cm (♂) DS-F-81 Alvarado, Ver. b) <i>C. brevipinna</i> (Atl.) LT=202 cm (♂) DS-C-81 (MVCE 831) Alvarado, Ver. c) <i>C. limbatus</i> (Pac.) LT=198.5 cm (♂) DS-17-81 (MVCE 844) Yameto, Sin. Al= alternos S= sinfisiales M= medios F= frontales L= laterales P= posteriores.	29
Figura 4. Distribución de las puntuaciones factor para cada caso, estimadas a partir de los dos factores computados. <i>C. limbatus</i> Atl. (1); <i>C. brevipinna</i> (2); <i>C. limbatus</i> Pac. (3).	38
Figura 5. Distribución de las puntuaciones discriminantes de cada caso, estimados con la función discriminante computada al comparar <i>C. limbatus</i> Atl. (1) con <i>C. brevipinna</i> (2). Las puntuaciones están dadas en unidades de desviación estándar. Dos números equivalen a un caso.	44
Figura 6. Distribución de las puntuaciones discriminantes de cada caso, estimadas con la función discriminante computada al comparar <i>C. limbatus</i> Atl. (1) con <i>C. limbatus</i> Pac. (3). Las puntuaciones están dadas en unidades de desviación estándar. Cuatro números equivalen a un caso.	47
Figura 7. Distribución de las puntuaciones discriminantes de cada caso, estimadas con las dos funciones discriminantes computadas al comparar <i>C. limbatus</i> Atl. (1), <i>C. brevipinna</i> (2) y <i>C. limbatus</i> Pac. (3) conjuntamente. Las puntuaciones están dadas en unidades de desviación estándar. Cada número representa un caso.	51

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla I.- Hoja para colecta de datos de tiburones en el campo. Modificada de Applegate <i>et al.</i> (1979).	19
Tabla II.- Abreviaturas para los datos morfométricos (variables) utilizados en el análisis bioestadístico.	21
Tabla III.- Cargas factor de los dos factores computados con cada una de las variables originales, después de la rotación ortogonal (varimax).	40
TABLA IV.- Variables utilizadas para el cómputo de la función discriminante en la comparación de <i>C. limbatus</i> del Golfo de México (Pob 1) y <i>C. brevipinna</i> (Pob 2). Se muestran en orden de importancia los respectivos coeficientes estandarizados.	42
TABLA V.- Coeficientes de la función de clasificación para la comparación entre <i>C. limbatus</i> del Golfo de México (Pob 1) y <i>C. brevipinna</i> (Pob 2).	42
TABLA VI.- Coeficientes no estandarizados de la función discriminante computada para la comparación entre <i>C. limbatus</i> del Golfo de México (Pob 1) y <i>C. brevipinna</i> (Pob 2).	42
TABLA VII.- Coeficientes estandarizados para la función discriminante en la comparación intra-específica de <i>C. limbatus</i> (Pob 1 vs. Pob 3).	46
TABLA VIII.- Coeficientes de clasificación de la función discriminante para la comparación intra-específica de <i>C. limbatus</i> (Pob 1 vs. Pob 3).	46
TABLA IX.- Coeficientes no estandarizados de la función discriminante para la comparación intra-específica de <i>C. limbatus</i> (Pob 1 vs. Pob 3).	46
TABLA X.- Coeficientes estandarizados de las dos funciones discriminantes computadas para la comparación entre las dos poblaciones de <i>C. limbatus</i> y <i>C. brevipinna</i> .	50
TABLA XI.- Coeficientes de clasificación de las dos funciones discriminantes para la comparación entre las dos poblaciones de <i>C. limbatus</i> (Pob 1 y Pob 3) y <i>C. brevipinna</i> (Pob 2).	50
TABLA XII.- Coeficientes no estandarizados de las dos funciones discriminantes para la comparación entre las dos poblaciones de <i>C. limbatus</i> (Pob 1 y Pob 3) y <i>C. brevipinna</i> (Pob 2).	50

ANALISIS MORFOMETRICO DE DOS ESPECIES DE TIBURONES DEL
GENERO *Carcharhinus* (Blainville, 1816): *C. limbatus* y
C. brevipinna EN LITORALES MEXICANOS.

RESUMEN

Se compararon entre si dos poblaciones de *C. limbatus* (Atlántico vs. Pacífico) y con *C. brevipinna*, utilizando 50 variables morfométricas, así como características dentales. Las variables en su forma proporcional fueron tratadas mediante un Análisis Factorial y un Análisis de Función Discriminante en varias modalidades. Así, se construyeron dos factores principales y se computaron una función discriminante para cada comparación pareada y dos para un análisis conjunto. Se obtuvieron también las fórmulas dentales para las tres poblaciones. Con base en lo anterior se resaltaron las diferencias interespecíficas y se precisaron las variables más importantes taxonómicamente. Asimismo, se detectó una discriminación entre las dos poblaciones de *C. limbatus* lo que sugiere una separación a nivel de subespecie.

INTRODUCCION.

Como consecuencia de la amplia distribución de muchas de las especies de tiburones del Genero *Carcharhinus* Blainville, 1816, así como del gran parecido que existe entre algunas de ellas, han habido muchos problemas de sinonimia a lo largo de los diversos estudios realizados sobre éstos. Hasta 1973 se habían registrado 103 especies nominales dentro del género *Carcharhinus*, de las cuales solamente 28 eran consideradas válidas (Bass et al., 1973). A la fecha el principal estudio sobre las especies de este género fué realizado por Garrick (1982) quien reconoció sólo 25 especies válidas. Incluso Compagno (1988) en un amplia revisión que hizo sobre el Orden Carcharhiniformes utilizó como base la obra de este autor en su correspondiente análisis del género, pero aumentando a 30 el número de especies. Asimismo, la obra de Bigelow y Schroeder (1948) contiene información útil y precisa sobre las especies de Norte América.

Según Garrick (1982) son pocas las especies del Genero *Carcharhinus* que pueden ser identificadas fácilmente; ésto se puede hacer sólo con algunas que presentan patrones de coloración características (manchas, principalmente). Sin embargo, gran parte de la sinonimia que se ha dado dentro de este taxón responde a la poca difusión que ha tenido el conocimiento de las características y a que la coloración del cuerpo, en general, carece de valor diagnóstico.

De acuerdo con lo anterior, dentro de las numerosas descripciones hechas, particularmente para las especies *Carcharhinus limbatus* y *C. brevipinna* (Muller y Henle, 1841; Bigelow y Schroeder, 1948; Bass et al., 1973; Applegate et al., 1979; Garrick, 1982) se ha hecho patente la similitud que existe entre éstas. Aunque ambas tienen una amplia distribución, en lo que respecta a aguas mexicanas, sólo cohabitan en el Golfo de México; en esa zona los pescadores los conocen como tiburones "aleta prieta", normalmente de forma indiscriminada, ya que ambas especies presentan una coloración y un patrón de manchas oscuras en las aletas muy similares; asimismo, su dentadura y la forma del cuerpo son muy parecidas.

En general, las descripciones de especies de tiburones se basan en gran parte sobre datos morfométricos y características dentales. Así, según Garrick (1982) *C. limbatus* y *C. brevipinna* se diferencian básicamente por la posición de la primera aleta dorsal y el tamaño del margen anterior de las aletas pectorales, ambas consideradas proporcionalmente; de la misma manera, toma en cuenta otras proporciones, como la del hocico. En cuanto a la dentición, subrayó la ausencia de endentaduras en los dientes inferiores de *C. brevipinna*, así como fórmulas dentales distintas. De acuerdo a Bigelow y Schroeder (1948) la posición de la primera aleta dorsal no es un carácter constante para distinguir a *C. brevipinna* (*C. maculipinnis*) de *C. limbatus* y subrayaron que el tamaño de ojo, la

longitud del pliegue labial y de las aberturas branquiales son diferentes entre estas especies. Estos autores señalaron que muchos de los registros del tiburón aleta prieta para el Golfo de México son indiscriminados para ambas especies, ya que a pesar de que las diferencias son aparentemente claras, en la práctica resultan bastante complicado notarlas.

Por otra parte, *C. limbatus* es también una especie importante en el litoral del Pacífico Mexicano, en donde es conocido como tiburón volador. La barrera geográfica entre ambas poblaciones ha propiciado el surgimiento de diferencias entre éstas; según Applegate (comunicación personal, 1983) el Dr. Susumu Kato fue el primero en notar dichas diferencias indicando que la población del Pacífico presenta tallas mayores. Garrick (1982) señaló que entre las poblaciones de *C. limbatus* en el mundo, las mayores diferencias se presentan entre las que se encuentran a ambos lados de América, incluyendo proporciones y coloración distintas. Subrayó que en la población del Atlántico se presenta un hocico más corto, además de que el patrón de manchas en las aletas y el número de vértebras son distintos. Sin embargo, la descripción de este autor es la misma para todas las poblaciones de *C. limbatus* y las precisiones que hace sobre una u otra quedan comprendidas al ampliar los rangos de las proporciones que surgen por las variaciones individuales.

Las descripciones de las diferencias morfométricas entre especímenes de especies distintas, o de la misma

especie resultan un tanto complicadas y en veces imprácticas, aún cuando los cuadros sinópticos faciliten el análisis comparativo. Por otra parte, la sobreposición de las características morfométricas entre especies es marcado (Garrick, 1982) por lo que se requieren análisis estadísticos para establecer diferencias significativas, si las hay. Para determinar cuáles datos morfométricos resultan útiles taxonómicamente se debe escoger entre una amplia gama de éstas; por ejemplo, Applegate *et al.* (1979) proponen, para aplicación general, 67 mediciones.

Cabe marcar entonces que no es conveniente la aplicación repetitiva de pruebas estadísticas (análisis de variancia, etc.) en la comparación de los múltiples datos morfométricos colectados; primeramente porque resulta muy impráctico el localizar así diferencias entre las proporciones de individuos o poblaciones. Se presenta, pues, una dificultad en la exploración de las variables morfométricas que pudieran tener un valor discriminatorio o taxonómico. Una forma de explorar y reducir el número de datos y seleccionar así las variables morfométricas útiles, es mediante el uso de análisis multivariados. Cuando existe sobreposición de caracteres morfométricos, una combinación de dos o más variables puede segregar mejor dos grupos de datos o poblaciones, que dichas variables consideradas de forma independiente (Sokal y Rohlf, 1979). En esto se basan algunas técnicas estadísticas multivariantes, como el cálculo de funciones discriminantes.

El análisis multivariado data desde 1930, (Catell, 1965; Sokal y Rohlf, 1979), pero dada su complejidad de cálculo, su utilización ha sido sólo recientemente impulsada por los avances en sistemas computacionales. Esto a la vez ha favorecido el desarrollo de la taxonomía numérica, que es el agrupamiento de unidades taxonómicas por métodos numéricos (Sneath y Sokal, 1973; Crisci y López-Armengol, 1983). Hasta donde se tiene conocimiento, no existe a la fecha una exploración formal de las variables morfométricas de tiburones, basadas en esta metodología.

En este estudio se hizo un análisis morfométrico comparativo entre *C. limbatus* y *C. brevipinna*, así como entre las poblaciones Atlántica y Pacífica de *C. limbatus*; para ésto se recurrió al uso de análisis multivariados. Las técnicas empleadas en este estudio fueron Análisis Factorial y de Función Discriminante; ambos se basan en el análisis de matrices de correlación. El primero se aplica principalmente con fines exploratorios y para la posible reducción en el número de datos, (Catell, 1965; McCammon, 1975, Kim, 1975); el segundo se aplica con el fin de determinar el grado en que las diferentes poblaciones se sobreponen o divergen entre sí (Kendall y Stuart, 1976; Sokal y Rohlf, 1979; Snedecor y Cochran, 1981).

OBJETIVOS.

Los objetivos planteados dentro de esta tesis son:

- a) Resaltar las diferencias entre *C. limbatus* y *C. brevipinna*, principalmente mediante la exploración de variables morfométricas y determinando aquellas que mejor segreguen estas especies entre sí.

- b) De la misma manera, determinar si- existen diferencias morfométricas que permitan una distinción taxonómica entre las poblaciones de *C. limbatus* del Golfo de México y de la Costa Pacífica Mexicana.

TAXONOMIA.

La clasificación de los tiburones en estudio es la siguiente:

- Phylum Chordata Haeckel, 1874
- Subphylum Vertebrata Duchesne, 1975
- Superclase Gnathostomata Save-Soderberg, 1934
- Clase Elasmobranchimorphi Jarvick, 1960
- Subclase Chondrichthyes Arambourg y Baertin, 1958
- Infraclass Elasmobranchii Müller, 1844
- Superorden Euselachii Regan, 1966
- Orden Carcharhiniformes Compagno, 1988
- Familia Carcharhinidae Jordan y Evermann, 1896
- Genero *Carcharhinus* Blainville, 1816

Los tiburones grises tienen como principales características distintivas: la presencia de una membrana nictitante interna y carecen de espiráculos, sus dientes presentan una sola cúspide y los de la mandíbula superior tienen siempre endentaduras, mientras que los inferiores pueden o no presentar endentaduras finas. Sólo la primera serie de dientes en la mandíbula superior es funcional y de una a tres series son funcionales en la mandíbula inferior. Carecen de quillas precaudales y se pueden distinguir dos fosas en esta región, una ventral y una dorsal. La primera aleta dorsal en *Carcharhinus* se acerca más a las aletas pectorales que a la pélvicas y la segunda dorsal es igual o ligeramente menor en la base que la aleta anal. Algunas especies de este género muestran un pliegue a lo largo del

dorso entre las dos aletas.

Carcharhinus limbatus (Valenciennes, 1839; en Müller
y Henle, 1841)

Carcharhinus brevipinna (Müller y Henle, 1841)

DESCRIPCIONES ORIGINALES¹.

La sinonimia para ambas especies ha sido bien revisada por Bigelow y Schroeder (1948) y Garrick (1982).

Carcharhinus limbatus (Müller y Henle, 1841) (Fig. 1).

Carcharias (*Prionodon*) *limbatus*. Valenciennes, 1839.

Cabeza.- Hocico moderadamente largo, punta redondeada. Narinas a la mitad entre la punta del hocico y la boca y su abertura del tamaño del diámetro del ojo. La última abertura branquial sobre la aleta pectoral.

Dientes.- Dientes superiores e inferiores angostos y endentados, los de abajo más angostos aún y con endentaduras indistintas.

Aletas.- La primera aleta dorsal es aproximadamente $1/3$ de la longitud de la parte posterior de la aleta pectoral, la punta tiene un ángulo agudo y una concavidad profunda, la segunda dorsal forma un ángulo obtuso anteriormente y agudo posteriormente, sin concavidad, con una prolongación posterior y como punta y directamente sobre la aleta anal que es de igual altura y que forma dos ángulos agudos, presenta una concavidad profunda. La aleta pectoral con la punta notablemente redondeada, formando un ángulo obtuso posteriormente y con una concavidad profunda.

Color.- Gris verdoso dorsalmente, el margen superior de la aleta caudal es característicamente negro.

1. Traducción directa.

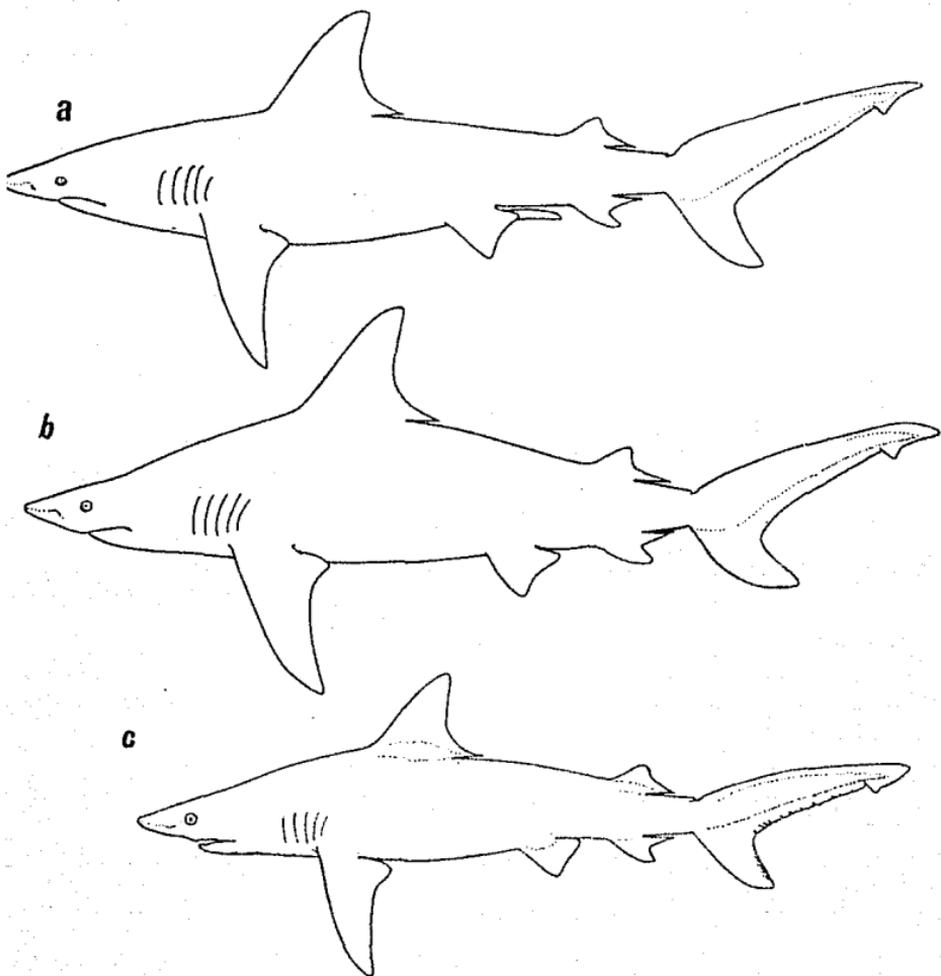


Figura 1. *Carcharhinus limbatus*. a) Del Pacífico, macho de 187 cm, colectado en Hawaii. b) del Atlántico, hembra de 142.8 cm, colectado en Florida (ambas según Garrick, 1982). c) *C. limbatus* del Atlántico; hembra de 99 cm colectada en Florida (Bigelow y Schroeder, 1948).

Medidas	Pulgadas	Centímetros
Del hocico a la boca	2" 3"	5.70
De la boca al ano	15" -	40.70
Del ano a la aleta anal	2" 6"	6.10
Base de la aleta anal	1" -	2.54
Altura de la anal	- 7"	1.20
De la aleta anal hasta la caudal	4" 3"	10.70
Longitud de la aleta caudal	7" -	17.80
Desde la pectoral a la pélvica	7" 7"	18.90
Base de la primera aleta dorsal	3" -	7.20
Altura de la primera dorsal	2" 6"	6.10
Base de la segunda dorsal	1" -	2.54
Altura de la segunda dorsal	7" -	17.80
Largo de la aleta pectoral	3" 6"	8.60
Anchura de la pectoral	2" 3"	5.70
Longitud internarinal	2" -	5.08
Anchura de la boca	2" 8"	6.40

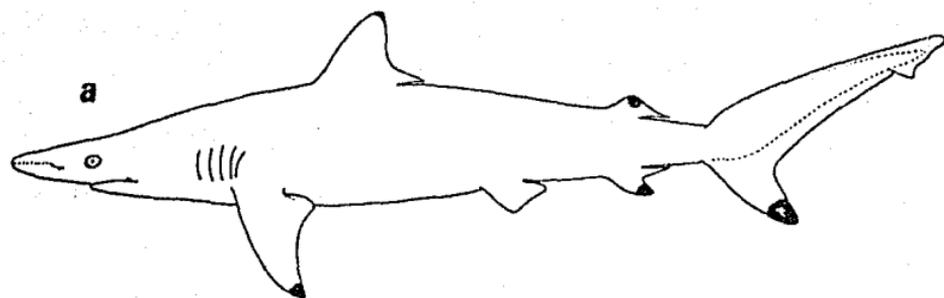
Dos ejemplares en París proporcionados por Pleé

Carcharhinus brevipinna (Müller y Henle, 1841) (Fig. 2).

Carcharias (Aprion) brevipinna.

Cabeza.- Hocico considerablemente largo, las narinas ubicadas a la mitad entre la boca y la punta del hocico, el diámetro del ojo casi igual a la longitud de la abertura de las narinas.

Dientes.- Dientes pequeños y angostos en la mandíbula superior, más anchos hacia la base, rectos e isóceles, sin exdentaduras, la punta del diente tan larga como la base,



a

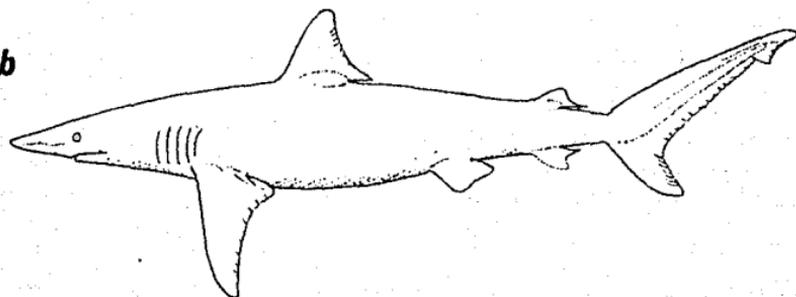


Figura 2. *Carcharhinus brevipinna*. a) Según Garrick (1982), hembra de 102 cm, colectada en el Mar Rojo. b) Según Bigelow y Schroeder (1948) (*C. maculipinnis*), hembra de 197.5 cm colectada en Florida.

constituidos de esmalte que sobrepasa parte de su base semejando estrellas tridentadas. Los dientes de la mandíbula inferior son semejantes a los de la superior pero con la punta más angosta. En la mandíbula inferior encontramos un diente medio que es mucho más corto que los más cercanos que también son cortos. En la mandíbula superior los dientes medios son más pequeños y están dispuestos de forma alternada, formados en líneas por duplicado. El número de dientes es de 36/33.

Branquias.- Una de las aberturas branquiales sobre la aleta pectoral.

Aletas.- Primera aleta dorsal más cercana a la aleta pectoral que a las aletas pélvicas, la primera, alejada de las últimas en una proporción de 3:5. La segunda aleta dorsal ubicada directamente sobre la aleta anal y de la misma altura. Sus bases equivalen a una tercera parte de la base de la primera. Esta última presenta una concavidad y forma un ángulo obtuso por delante y uno recto por atrás. La aleta anal tiene una concavidad pronunciada y dos ángulos agudos. Todas las aletas son pequeñas, particularmente la pectoral, que tiene una concavidad pronunciada en forma de media luna, es aproximadamente dos veces más larga que ancha. El lóbulo inferior de la aleta caudal en proporción de 3:8 con el superior.

Color.- Gris cenizo con el vientre blanco.

Escamas (dentículos dérmicos).- Muy chicas y pentacarinadas.

Medidas	Pulgadas	cm
De la punta del hocico al punto intermedio de las narinas	1" 6"	3.60
De aquí a la entrada de la boca	1" 3"	3.10
De la boca al orificio anal	13" 6"	34.00
Del ano a la aleta anal	3" 6"	8.60
Base de la aleta anal	1" -	2.54
Altura de la anal	- 7"	1.20
De la aleta anal a la caudal	2" -	5.08
Longitud de la aleta caudal	7" 6"	17.70
Distancias entre las aletas pectorales y pélvicas	6" 6"	16.20
Base de la primera aleta dorsal	2" 6"	6.10
Altura de la segunda dorsal	2" -	5.08
Base de la segunda dorsal	- 10"	1.70
Altura de la segunda dorsal	- 6"	1.00
Longitud de la aleta pectoral	3" 9"	9.10
Anchura de la aleta pectoral	2" -	5.08
Distancia internarinal	1" 9"	4.00
Anchura de la boca	2" -	5.08

Localidad.- Un ejemplar disecado, proporcionado por

Kuhl y v. Hasselt en Leiden.

MATERIAL Y METODOS.

De 1980 a 1981 se llevó a cabo la colecta de datos morfométricos y mandíbulas para el análisis de dientes. Las localidades en donde se trabajó fueron principalmente: El Mercado de la Viga en el D.F. en donde se obtuvieron el mayor número de datos para *C. limbatus* del Atlántico y algunos para las otras poblaciones; la Ciudad de Alvarado, Veracruz, en donde se colectaron la mayoría de datos para *C. brevipinna*, así como las mandíbulas para ambas especies. La colecta principal de *C. limbatus* del Pacífico se hizo en el campamento de pescadores "Yameto", a 20 Km al Sur de Altata, Sinaloa, tanto de datos morfométricos como de mandíbulas.

De todos los ejemplares se hicieron observaciones de coloración y se registraron los patrones de distribución de manchas.

Dientes.-

El estudio de la morfología de los dientes y la elaboración de las fórmulas dentales proporcionan elementos muy importantes en la clasificación e identificación de especies y taxa superiores (Espinosa-Arrubarrena, 1979). Asimismo, la gran diversidad de formas que presentan los dientes los hacen elementos ideales en la identificación de los elasmobranquios a nivel específico.

Se colectaron un total de 36 mandíbulas, 16 de *C. limbatus* del Pacífico, 5 de *C. limbatus* del Golfo de México y 15 mandíbulas de *C. brevipinna*. Todas las muestras fueron

revisadas, registrándose la fórmula dental de cada una, incluyendo 28 mandíbulas (9, 15, y 4, respectivamente) de la colección del Museo de Vertebrados del Instituto de Geología de la UNAM. Posteriormente, se seleccionaron dos mandíbulas de cada especie y se les extrajeron los dientes de la primera serie del lado derecho inferior y superior (Espinoza-Arrubarrena, 1979) para la elaboración de juegos dentales. Estos permiten un mejor estudio de la morfología dental facilitando la comparación inter e intraespecífica.

Terminología dental.-

En el presente trabajo, se utilizó la nomenclatura propuesta por Applegate (1965), que se basa en la posición, tamaño y forma de los dientes. De acuerdo a esto, se describen a continuación:

Dientes medios.- Son dientes pequeños ubicados en la sínfisis. Puede presentarse un solo diente o dos, que en este caso, estarían uno en cada mandíbula.

Dientes alternos.- Dientes pequeños en el área de la sínfisis, dispuestos en filas oblicuas. Pueden ser 2, 3, 4, ó 5 en una sola fila.

Dientes sinfisiales.- Dientes pequeños, pareados y simétricos, dispuestos a cada lado de la sínfisis.

Dientes anteriores.- Estos se encuentran a los lados de la sínfisis y están separados por los medios, alternos y/o sinfisiales. Son más rectos y de mayor tamaño que cualquiera de éstos.

Dientes laterales.- En los carcharhínidos, estos

dientes se encuentran inmediatamente después de los anteriores; son más anchos que estos últimos y se encuentran inclinados hacia las esquinas de las mandíbulas.

Dientes posteriores.- Son los dientes colocados después de los laterales. La separación de estos dientes es muy difícil en ciertas especies, dado que su forma es semejante a la de los laterales y la disminución gradual de tamaño de unos y otros dificulta su diferenciación.

Fórmulas Dentales.-

Las fórmulas dentales se refieren al número de filas de dientes e indican las variaciones que se presentan en cada tipo de diente. En la notación, una línea horizontal separa los dientes de las mandíbulas superior e inferior. Puede hacerse de dos maneras:

Según Bass *et al.* (1973).

Mand. Sup. No. de Laterales- No. de centrales- No. de lat.

Mand. Inf. No. de laterales- No. de centrales- No. de lat.

De esta manera sólo se consideran dos tipos de dientes, lo que le resta importancia a este rasgo taxonómico, a nivel de diferenciación de especies o poblaciones, como se trata en este estudio.

Según Applegate (1965) y Espinosa-Arrubarrena (1979) la notación es como sigue:

P(n)-L(n)-A(n)-Al,S ó M-A(n)-L(n)-P(n) Sup.

P(n)-L(n)-A(n)-Al,S ó M-A(n)-L(n)-P(n) inf.

En donde:

P= Posteriores

L= Laterales

A= Anteriores

Al= Alternos

S= Sinfisiales

M= Medios

Datos Morfométricos.-

Se utilizó como base la metodología propuesta por Applegate et al. (1979) que consiste en tomar un total de 67 medidas para cada ejemplar. A ésta se le hicieron ligeras modificaciones (Tabla I), las medidas 45, 46, 47 y 53 se eliminaron y se agregaron las longitudes de las aberturas branquiales, así como los perímetros del cuerpo a la altura del pedúnculo caudal y a la altura de la inserción de las aletas pectorales. Esto arrojó un total de 70 medidas para especímenes machos y de 66 para hembras.

Las mediciones tuvieron una aproximación hasta de décimas de centímetro, tomando en cuenta que las dimensiones de los ejemplares de *C. limbatus* y *C. brevipinna* son considerablemente grandes y no hicieron necesaria una aproximación mayor. La apreciación de las mediciones corrió siempre por cuenta del autor.

Procesamiento de datos morfométricos.-

De acuerdo a la metodología seguida, todas las medidas fueron transformadas a porcentajes en las hojas de campo, tomándose las longitudes totales y precaudales como patrón ó

100%, con el fin de hacer comparaciones preliminares intra e interespecífica con el material obtenido para este trabajo y con los datos que aparecen en la bibliografía.

Para una revisión completa de las partes taxonómicamente importantes, así como de la manera de tomar medidas de la hoja de registro de datos de campo, se recomienda consultar a Applegate *et al.* (1979).

Análisis Bioestadístico.-

Para el análisis bioestadístico se utilizaron un total de 82 especímenes, de los cuales 34 fueron de *C. limbatus* del Atlántico, 27 de *C. brevipinna* y 21 de *C. limbatus* del Pacífico. De cada espécimen se consideraron 50 mediciones o variables, del total de medidas registradas en las hojas de campo de este trabajo (Tabla I, Apéndice); estas variables fueron codificadas con sus respectivas abreviaturas para facilitar su manejo en los cálculos posteriores (Tabla II). El resto de las medidas se eliminó, como un primer paso en la reducción del exceso de información.

El análisis computacional y el archivo de datos se llevaron a cabo en el Centro de Cómputo del C.I.C.E.S.E en Ensenada, B.C. y en Scripps Institution of Oceanography en La Jolla, Cal., E.U.A. Se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS o PECS) editado por Nie (1975).

Los análisis multivariados utilizados en este estudio se basan en el cálculo de matrices de correlación que consisten en tablas simétricas de coeficientes de

Tabla II. Abreviaturas para los datos morfométricos (variables) utilizados en el análisis bioestadístico.

1.	LT	Longitud Total.
2.	LP	Longitud Precaudal.
3.	HDC	Punta del hocico al origen de la segunda aleta dorsal.
4.	HDC	Punta del hocico al origen de la primera dorsal.
5.	HP	Punta del hocico al origen de la pectoral.
6.	HAB	Punta del hocico al origen de la pélvica.
7.	HAN	Punta del hocico al origen de la anal.
8.	DD	Distancia entre la primera y segunda aletas dorsales.
9.	DC	Distancia entre la segunda dorsal y la caudal.
10.	PAB	Distancia entre la pectoral y la pélvica.
11.	ABAN	Distancia entre la pélvica y la anal.
12.	ANC	Distancia entre la anal y la caudal.
13.	DGA	Margen anterior de la primera dorsal.
14.	DGP	Margen posterior primera dorsal.
15.	DGB	Base primera dorsal.
16.	DGF	Longitud del flap primera dorsal.
17.	DGH	Altura primera dorsal.
18.	DCA	Margen anterior de la aleta pectoral.
19.	DCP	Margen posterior segunda dorsal.
20.	DCB	Base segunda dorsal.
21.	DCF	Longitud del flap segunda dorsal.
22.	PA	Margen anterior de la aleta pectoral.
23.	PP	Margen posterior de la pectoral.
24.	PB	Base de la pectoral.
25.	PF	Longitud del flap de la pectoral.
26.	ABA	Margen anterior de la aleta pélvica.
27.	ABP	Margen posterior de la pélvica.
28.	ABB	Base de la pélvica.
29.	ABF	Longitud del flap de la pélvica.
30.	ANA	Margen anterior de la aleta anal.
31.	ANP	Margen posterior de la anal.
32.	ANB	Base de la aleta anal.
33.	ANF	Longitud del flap de la aleta anal.
34.	CS	Margen superior de la aleta caudal.
35.	CP	Margen posterior de la aleta caudal.
36.	CMS	Margen medio superior de la caudal.
37.	CALI	Margen anterior del lóbulo inferior de la caudal.
38.	LPN	Longitud prenarinal externa.
39.	LIN	Longitud internarinal.
40.	LPO	Longitud preoral.
41.	LFB	Longitud prebranquial.
42.	LOR	Longitud preorbital.
43.	CAB	Anchura de la cabeza a la altura de las narinas.
44.	BAN	Anchura de la boca.
45.	BH	Altura de la boca.
46.	NAR	Longitud de la abertura de las narinas.
47.	OJO	Diámetro vertical del ojo.
48.	LAB	Longitud del pliegue labial externo.
49.	BQG	Longitud de la cuarta abertura branquial.
50.	BQC	Longitud de la quinta abertura branquial.

correlación de cada variable con respecto a las demás (Catell, 1965; Kim, 1975; Sokal y Rohlf, 1979). A partir de estas matrices se pueden seguir análisis multivariantes como el Análisis Factorial y el Análisis de Función Discriminante. El primero se deriva (a un nivel avanzado) del análisis de correlación cuyo propósito es investigar si dos variables son independientes o covarían. El segundo se deriva de la regresión, cuyo propósito es describir la dependencia de una variable en otra variable independiente. La misma confusión que existe entre estos dos análisis básicos, se puede observar en los dos análisis multivariados anteriores. Esto se entiende, debido a que en ambos análisis la mayoría de los pasos básicos que se siguen son los mismos.

Análisis Factorial.-

Esta técnica se aplica con fines exploratorios tratando de encontrar algún patrón dentro de las variables (medidas) de cada caso (individuo) para reorganizarlos o reducirlos a grupos más pequeños de factores o componentes principales, que pueden ser tomados como variables originadas, responsables de las interrelaciones observadas en los datos (Catell, 1965; McCammon, 1975; Kim, 1975).

La función del Análisis Factorial es transformar un conjunto dado de variables en un nuevo conjunto de variables compuestas o componentes principales no correlacionados u ortogonales entre sí. Es decir, obtiene la mejor combinación lineal de variables que será la responsable de

la mayor varianza en los datos como un todo, lo que brindará el primer factor o componente principal, que puede verse también como la mejor sumatoria de relaciones lineales exhibidas en los datos. Se obtendrá igualmente un segundo factor como responsable de la proporción de varianza no explicada por el primer factor y que será ortogonal. Sucesivamente se obtendrán factores hasta que toda la varianza dentro de los datos sea agotada.

La cantidad de varianza explicada por cada factor estará dada por su correspondiente valor propio o "eigenvalor". El grado de afinidad de las variables originales con cada factor se conoce como la "carga del factor" (o factor loading). Estas se presentan en una matriz factor ortogonal, la cual es rotada hacia una solución final.

Con base en la matriz factor rotada se obtiene una matriz de estimación factor o de coeficientes de puntuaciones factor, a partir de la cual se calculan las puntuaciones factor (o factor scores) para cada caso o ejemplar; aunque en este caso se calcularon de la primera. Las puntuaciones factor se grafican en tantas dimensiones como factores significativos se considere que existan; esto proporcionará una ubicación espacial de los individuos de acuerdo a las combinaciones de sus variables (medidas) o puntuaciones factor.

En resumen, son tres pasos principales:

- 1.- Preparación de la matriz de correlación de donde se obtienen las medidas apropiadas de asociación entre las variables.
- 2.- La extracción de los factores iniciales, medida exploratoria para la posible reducción de datos.
- 3.- Rotación de factores hacia una solución terminal, para buscar factores simples y fáciles de interpretar; incluyendo el cómputo de las puntuaciones factor.

Los datos para el Análisis Factorial se introdujeron al programa como un solo paquete y en su forma original, sin hacer distinción entre los tres grupos que lo integran, ya que la técnica no lo requiere.

Función Discriminante.-

El análisis funciona en base a una colección de variables discriminantes que miden características en las que se espera que los grupos difieran; en seguida, lo que hace es ponderar y combinar linealmente las variables discriminantes de tal manera, que, los grupos son forzados a ser estadísticamente tan diferentes como sea posible (Klecka, 1975). Las combinaciones lineales que resultan son llamadas funciones discriminantes; el número de funciones será igual a $n-1$ grupos procesados en el cómputo.

La importancia relativa de la función se puede determinar por medio de su valor propio o "eigenvalor" ya que mide la varianza total de las variables discriminantes. La razón de F, que es en este caso la prueba multivariante general de las diferencias entre las medias de las

funciones discriminantes de un grupo dado o centroides de grupo', proporciona una medida de la discriminación entre grupos y determinará si una variable debe ser incluida o no en la función, en base a su poder discriminante.

El programa para la función discriminante se puede correr de dos formas: por pasos, en donde las variables se van incluyendo en el análisis de acuerdo a su poder discriminante; o directo, en donde las variables se incluyen en conjunto para elaborar las funciones discriminantes, sin considerar el valor discriminante de cada variable al irse combinando con las demás que ya han sido incluidas (Klecka, 1975).

Dado que el programa brinda la oportunidad de escoger los tipos de subanálisis que interesan, por medio de "opciones", éste se corrió solicitando las opciones 5, 6, 7, 11 y 12, que corresponden al cómputo de: (5) Puntuaciones o scores discriminantes y los coeficientes estandarizados, cuyo valor absoluto indica la importancia de cada variable y al ser multiplicados por las variables estandarizadas dan las puntuaciones discriminantes; (6) gráfica de las puntuaciones discriminantes; (7) coeficientes no estandarizados, que al ser multiplicados por las variables correspondientes y sumándose los productos, más una constante, resultan en la puntuación discriminante de cada individuo; (11) los coeficientes de clasificación de la

1. Localización más típica de algún caso de uno de los grupos, en el espacio de la función discriminante.

función, que se obtienen para cada grupo, y al utilizarse de la misma manera con los datos en forma proporcional de nuevos casos producen las puntuaciones de clasificación, ubicando al nuevo individuo en el grupo para el que obtenga una puntuación (probabilidad) mayor; (12) probabilidades de clasificación de los casos (individuos) en cada grupo (no se presentan).

A diferencia del análisis factorial, esta técnica requiere que los datos de cada grupo estén identificados por alguna clave que los separe durante el cómputo. Para eso, las poblaciones se denominaron de la siguiente manera: *C. limbatus* del Atlántico como Pob. 1, *C. brevipinna* como Pob. 2 y *C. limbatus* del Pacífico como Pob. 3.

Para este análisis los datos fueron primeramente transformados a su forma proporcional. El programa se corrió de manera preliminar en SIO haciendo las combinaciones siguientes: se compararon interespecíficamente Pob. 1 vs. Pob. 2, por pasos; luego se corrió de forma directa utilizando solamente las tres variables más importantes según el primer cómputo; posteriormente, se corrió el análisis directo comparando Pob. 1 vs. Pob. 3 para observar cualquier tendencia de segregación, seguido del análisis por pasos; por último, se corrió el programa por pasos comparando los tres grupos conjuntamente, Pob. 1 vs. Pob. 2 vs. Pob. 3. Los resultados definitivos para la función discriminante se obtuvieron en el CICESE.

Con base en los resultados preliminares se realizaron

los siguientes análisis: Pob. 1 vs. Pob. 2; Pob. 1 vs. Pob. 3; y Pob. 1 vs. Pob. 2 vs. Pob. 3. Todas las corridas se hicieron bajo la modalidad de pasos y estableciéndose un valor mínimo de F igual a 4 como límite para la inclusión de alguna de las variables en el análisis (partiendo de bases empíricas) que resulta ser un valor límite adecuado para el análisis de estas características (Waples, comunicación personal, 1982).

RESULTADOS Y DISCUSION.

Dientes.-

Las observaciones hechas sobre las 64 mandíbulas muestran que los dientes de *C. limbatus*, tanto del Pacífico como del Atlántico, son más grandes y robustos que los de *C. brevipinna*. Aún cuando se trate de un individuo pequeño de *C. limbatus* en relación al de *C. brevipinna*, la diferencia en cuanto al tamaño de los dientes favorece al primero. En la Figura 3 se muestran juegos dentales de las tres poblaciones. Dado que se hallan a la misma escala, se puede apreciar cómo para un espécimen de 202 cm de *C. brevipinna* los dientes son notablemente más pequeños que para un ejemplar de 172 cm de *C. limbatus* del Atlántico. Los dientes de *C. limbatus* del Pacífico son grandes también, aunque estos tiburones son a su vez grandes. Desafortunadamente sólo se tomaron mediciones para 3 ejemplares de *C. limbatus* de Atlántico, 11 para la población del Pacífico y 7 para la de *C. brevipinna*; sin embargo, las diferencias tan marcadas entre *C. brevipinna* con las poblaciones de *C. limbatus* no exigen un análisis estadístico para probar su significancia; los promedios de las alturas para el primer anterior y lateral fueron los siguientes:

<i>C. limbatus</i> . Atl	<i>C. brevipinna</i>	<i>C. limbatus</i> . Pac.
1o. Ant. 9.0 mm	6.3 mm	10.4 mm
1o. Lat. 10.8 mm	7.5 mm	13.0 mm
Intervalo de LT 154-172 cm	189-216.5 cm	159-214.5 cm

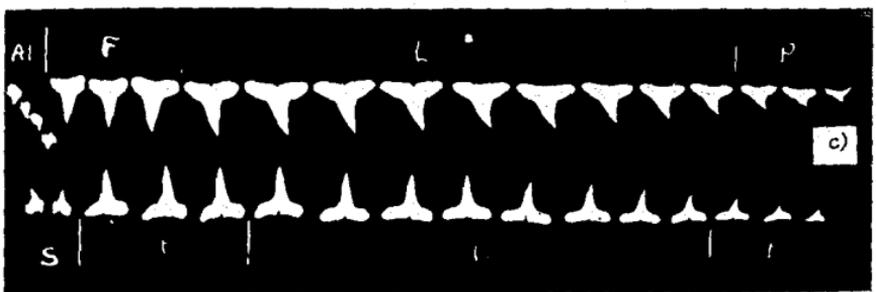
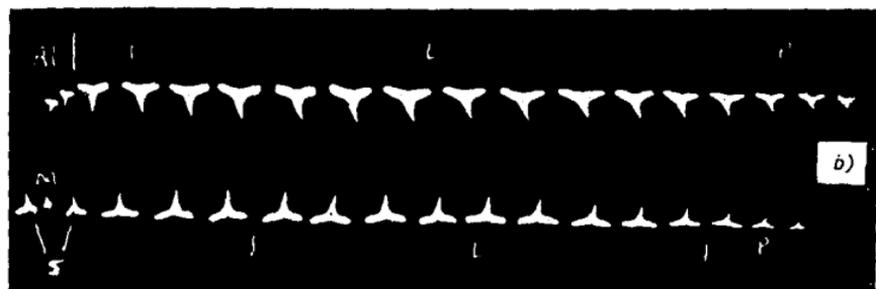
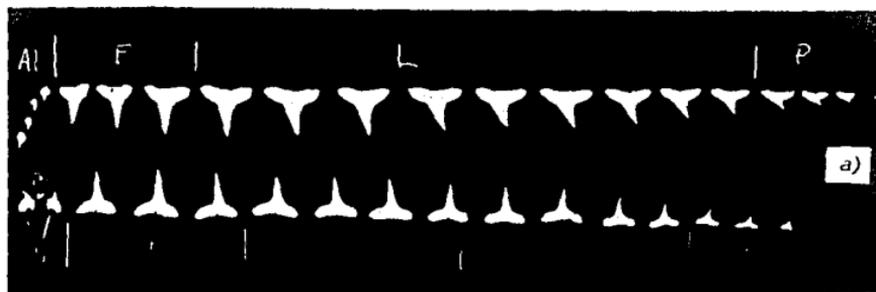


Figura 3. Juegos de dentales representativos de cada población estudiada.

a) *C. limbatus* (Atl.) LT-172 cm (♂) DS-F-81 Alvarado, Ver.

b) *C. brevipinna* (Atl.) LT-202 cm (♂) DS-C-81 (MVCE 831) Alvarado, Ver.

c) *C. limbatus* (Pac.) LT-198.5 cm (♂) DS-17-81 (MVCE 844) Yameto, Sin.

Al- alternos S- sinfisiales M- medios
F - frontales L- laterales P- posteriores.

También se puede agregar que los dientes de *C. limbatus*, en ambas poblaciones, presentan endentaduras claramente definidas sólo en la mandíbula superior, mientras que los de la mandíbula inferior tienen endentaduras muy finas (Fig. 3). Por otro lado, *C. brevipinna* presenta endentaduras en los dientes superiores pero éstas son muy finas a diferencia de la otra especie y a la vez, los dientes de la mandíbula inferior son lisos.

El número de dientes también varió entre las dos especies. *C. brevipinna* puede tener de 32 a 34 dientes superiores y 31 o 33 inferiores, siendo 34/33 el caso más comunmente observado. Su fórmula dental se puede representar de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} 16-2-16 \quad P(3) L(10) A(3) Al(2) A(3) L(10) P(3) \\ \hline 15-1-1-1-15 \quad P(3) L(9) A(3) S(1) M(1) S(1) A(3) L(9) P(3) \end{array}$$

Para ambas poblaciones de *C. limbatus* se pudo apreciar que el número de dientes superiores varió entre 33 y 34, por 31 para la mandíbula inferior, que es más constante que los casos anteriores. La fórmula dental para las dos poblaciones es la siguiente:

$$\begin{array}{l} 15-3 \text{ ó } 4-15 \quad P(3) L(9) A(3) Al(3 \text{ ó } 4) A(3) L(9) P(3) \\ \hline 14-1-1-1-14 \quad P(3) L(8) A(3) S(1) M(1) S(1) A(3) L(8) P(3) \end{array}$$

Se pudo notar que *C. limbatus* tiene mayor número de dientes alternos en la mandíbula superior que *C. brevipinna*. También se apreció que ambos presentan dientes sinfisiales en la mandíbula inferior. Asimismo, *C. brevipinna* presentó mayor número de laterales, inferiores y superiores.

Con respecto a la morfología dental en las descripciones hechas por varios autores (Bigelow y Schroeder, 1948; Bass, 1973; Applegate et al. 1979; Garrick, 1982) se han evidenciado las diferencias entre dientes de *C. limbatus* y *C. brevipinna*, que coinciden con las observaciones de este estudio. Sin embargo, no se había prestado atención a la diferencia en tamaño de los dientes; la altura del primer diente lateral en *C. limbatus* del Atlántico fué hasta de 0.67% (macho) de la LT y sólo de un 0.38% (macho) en *C. brevipinna*. En *C. limbatus* del Pacífico fue hasta del 0.64% (macho). Aunque *C. brevipinna* es muy distinto en este aspecto, habría que procesar datos estadísticamente para comparar entre las poblaciones de *C. limbatus*; en este estudio la falta de datos impidieron tal comparación.

En cuanto a las fórmulas dentales, la diferencia interespecífica es clara, con mayor número de dientes en *C. brevipinna*. En esta población, en algunos casos, hubo menos laterales pero no se apreció un grado de variación como el registrado por Garrick (1982), quien examinó mandíbulas provenientes de diversas poblaciones de esta especie. Por otra parte, este autor no distinguió dientes sinfisiales de medios y alternos; en los ejemplares analizados en este trabajo se separaron claramente, con base en Applegate (1965).

En el caso de las dos poblaciones de *C. limbatus*, Garrick (1982) evidenció el mismo tipo de variación, debido

a la misma causa. De cualquier manera, las fórmulas observadas en este estudio son similares a las registradas por el anterior autor. Ambas poblaciones presentaron la misma fórmula dental, variando a nivel de dientes alternos superiores; de hecho, no se habían registrado 4 dientes de la sínfisis en otros trabajos, en los que tampoco se utilizó la terminología propuesta por Applegate (1965), lo que dificulta su comparación.

Coloración.-

La coloración de los tiburones, en general, varía de acuerdo al tiempo de exposición al aire, después de haber sido capturados y desafortunadamente no fueron posibles las observaciones en vivo de estas especies. No obstante, algunos de los ejemplares de las tres poblaciones tenían, tan sólo, de 1 a 2 horas de haber sido sacados del agua, estimándose su tiempo de muerte entre unas 8 y 12 horas.

Se apreció que la coloración de *C. limbatus* de ambos océanos es gris cobrizo, o verdoso, tonalidad que toma al ir opaciéndose con el tiempo desde su muerte. Por su parte, *C. brevipinna* presenta un color gris intenso, ligeramente azulado, que también se torna verdoso con el tiempo. La separación entre la coloración dorsal y la ventral se define mejor en la región cefálica y esto es más evidente para ejemplares de *C. brevipinna*.

La coloración no puede ser considerada, en este y otros casos, un rasgo taxonómico útil. Estas dos especies mostraron varias tonalidades del color gris característico

del género. Las manchas en las aletas, por otra parte, son utilizadas en claves (Bass et al., 1973; Applegate et al., 1979; Garrick, 1982) para segregarse estas y otras especies; en este caso se compararon los patrones de distribución. En las descripciones anteriores, (Bigelow y Schroeder, 1948; Bass et al., 1973; Applegate et al., 1979 y Garrick, 1982), se menciona la presencia de manchas supuestamente del mismo tipo en ambas especies. En este trabajo se observó que en *C. brevipinna* las manchas son muy intensas y se pueden apreciar en las aletas dorsales, pectorales, anal, en el lóbulo inferior de la caudal y frecuentemente en las pélvicas. En el caso de ambas poblaciones de *C. limbatus* tan solo representan sombras más ó menos fuertes pero sin llegar a ser tan marcadas como en *C. brevipinna*. Siguen un patrón similar en las dos especies, a excepción de que *C. limbatus* pocas veces muestra esta característica en la aleta anal; frecuentemente se observó lo mismo en las pélvicas de la población del Atlántico, mientras que en la población del Pacífico si la presentó y marcadamente en embriones y recién nacidos.

En los embriones de *C. limbatus* se observaron manchas a manera de sombras pero más marcadas que en embriones de *C. brevipinna*.

Las observaciones hechas por Garrick (1982) indican que las poblaciones de *C. limbatus* difieren en cuanto a la constancia de manchas en la aleta anal y pélvica, así como en la forma de las manchas. Lo anterior coincide con lo

observado en este estudio, salvo que el primer autor habla de manchas intensas en esta especie.

Datos morfométricos.-

En la Tabla I del apéndice se pueden apreciar los 50 datos morfométricos obtenidos para los 82 especímenes observados. La longitud total máxima registrada fué de 243 cm, para una hembra de *C. limbatus* del Pacífico; para especímenes machos la longitud máxima fué de 218 cm. Para la población del Atlántico las longitudes máximas registradas fueron de 182.2 cm (hembra) y 172 cm (macho). Las longitudes máximas registradas para *C. brevipinna* fueron 216.5 cm (hembra) y 205 cm (macho).

No se obtuvieron suficientes especímenes para determinar con seguridad el tamaño de madurez sexual de las poblaciones estudiadas; empero, se colectaron algunos especímenes que proporcionan una buena referencia. Estas determinaciones se hicieron de acuerdo a la apariencia de los claspers (flácidos o duros) y de los ovarios (con o sin huevos). Para *C. limbatus* del Pacífico se midieron dos ejemplares sexualmente inmaduros, de 143 cm (macho) y de 159 cm (hembra); un macho de 186 cm ya era maduro. De la población del Atlántico, se obtuvieron especímenes inmaduros de *C. limbatus* hasta de 115 cm (macho) y maduros desde 133.5 cm (macho) y 138.5 cm (hembra). Para *C. brevipinna* se registraron especímenes inmaduros de 151.8 cm (macho) y 174.2 cm (hembra); a los 184.7 cm un espécimen macho ya era maduro.

Aunque el número de especímenes medidos (82) no fue suficiente para poder precisar la longitud total máxima y el tamaño de maduración sexual de *C. limbatus* y *C. brevipinna*, los pocos datos registrados coinciden con lo que existe en la literatura. Así, el tamaño de maduración sexual en cada población está en función de las diferencias en el tamaño que alcanzan los tiburones. Con respecto a esto, aunque no se colectaron datos de más especímenes, se observaron muchos otros con lo que se constató que las longitudes totales máximas son representativas y también congruentes con la literatura (Bass et al., 1973; Kato y Hernández-Carballo, 1967; Applegate et al., 1979 y Garrick, 1982). No obstante, la información bibliográfica sobre *C. limbatus* en la mayoría de los casos resulta ambigua, ya que existen diferencias entre las poblaciones de esta especie para las diversas regiones oceánicas (Bass et al., 1973; Garrick, 1982) mientras que las descripciones son generalizadas. Con base en esto, las comparaciones para este estudio se hicieron de acuerdo a las localidades de origen de los datos. La longitud máxima registrada para *C. limbatus* es de 255 cm (Garrick, 1982) para hembras en Hawaii, así como de 247 cm para la región de Sudáfrica (Bass et al., 1973); esto coincide con lo registrado en este estudio. Por otra parte la población del Golfo de México mostró longitudes totales mucho menores; Bigelow y Schroeder (1948) han indicado que la longitud de maduración en esta especie es de 120 a 150 cm en esta zona, mientras que Bass et al. (1973) y Garrick

(1982) registraron especímenes machos maduros desde 180 cm y 161.5 cm (sin citar localidad), respectivamente.

Al observar la información recopilada directamente por el último autor, así como la que este cita, y la del presente estudio, se nota que los datos provienen de poblaciones con morfometrías claramente diferenciables, al menos en cuanto a la longitud total y tamaño de maduración. A pesar de ésto, en su diagnosis y descripción de la especie no discriminó las diferentes poblaciones, aunque señaló variaciones en algunas características según la región oceánica para ciertas poblaciones.

En cuanto a *C. brevipinna*, Garrick (1982) registró una longitud máxima de 185.8 cm, señalando que esta especie crece mucho más, hasta 240 cm (en hembras) en el Norte del Atlántico Oeste y hasta 278 cm en el Océano Indico. Bass et al. (1973) registraron una longitud máxima de 266 cm para la zona de Sudáfrica. Así, pudiera ser que la población del Golfo de México sea diferente, es decir, individuos más pequeños; sin embargo la longitud de maduración dada para machos de Sudáfrica va desde los 176 cm, dato que se sobrepone claramente con los de este estudio.

Análisis Factorial.-

El programa corrió hasta la elaboración de 50 diferentes factores, de los cuales solamente tres fueron considerados en los análisis posteriores, ya que entre éstos acumularon el 96.7% de la varianza total de las variables; el resto no tuvieron contribuciones importantes. Este paso

equivalió a la extracción de los factores iniciales o segundo paso principal.

Los "eigenvalores" o valores propios de los factores iniciales fueron los siguientes:

Factor	Valor Propio	Proporción de Varianza Acumulada Total
1	46.069	0.92
2	2.002	0.96
3	0.306	0.967

los cuales equivalen al porcentaje de varianza natural explicada por cada factor. El análisis mostró que las cargas factor fueron mucho más altas para el factor 1, lo que indica su alto grado de correlación con las cincuenta variables computadas, así como la posible utilidad del factor 2.

En la rotación de los factores iniciales se obtuvieron los siguientes valores propios (rotación ortogonal):

Factor	Valor Propio
1	24.443
2	23.386
3	0.548

Esto a su vez, equivale al tercer paso principal; con base en lo anterior, sólo los factores 1 y 2 se emplearon para calcular las respectivas puntuaciones factor o "factor scores", para cada ejemplar, ya que la varianza aportada por el factor 3 no fué significativa aún después de la rotación.

El diagrama de dispersión (Fig. 4) que resultó de graficar las puntuaciones factor para cada ejemplar indica una clara separación interespecífica; intraespecíficamente

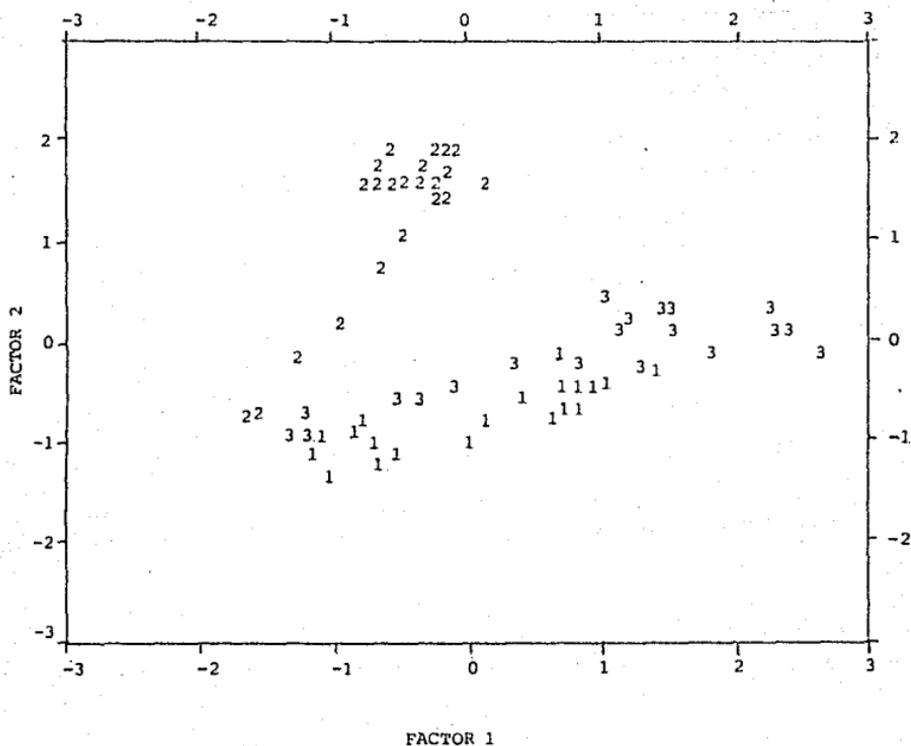


Figura 4. Distribución de las puntuaciones factor para cada caso, estimadas a partir de los dos factores computados. *C. limbatus* Atl. (1); *C. brevipinna* (2); *C. limbatus* Pac. (3).

los valores factor muestran una tendencia similar para *C. limbatus* (Pob 1) y *C. limbatus* (Pob 3), pero se nota una ligera diferencia entre las dos poblaciones. Esta pudiera estar relacionada al tamaño de los organismos, según pareció indicar un rastreo de las puntuaciones factor dentro de su distribución en el diagrama de dispersión. Sin embargo, la longitud total de los organismos no influenció por sí sólo esta divergencia de patrones, ya que el carácter mismo del análisis factorial es de manejar combinaciones, precisamente para detectar este tipo de patrones dentro de un grupo de variables. Todas las variables se introdujeron en el análisis factorial sin previa definición de los grupos y la segregación de *C. brevipinna* indicó claramente que intervino, principalmente, otra propiedad de los factores para la clasificación; ésto se reflejó en las puntuaciones factor de cada ejemplar para los tres grupos.

Con respecto a la población de *C. brevipinna*, su segregación de las 2 poblaciones de *C. limbatus* fué clara. Las cargas factor de los dos factores con las principales variables, después de la rotación, se aprecian en la Tabla III. Salvo la variable 16 (DGF), el flap de la primera dorsal y la 48 (LAB), longitud del pliegue labial externo, el resto de las variables guardan cierto grado de correlación con los dos factores; dado que ésta cambia gradualmente resulta difícil delimitar un grupo principal de variables.

El factor 1, construido a partir de la variable DGF,

Tabla III. Cargas factor de los dos factores computados con cada una de las variables originales, después de la rotación ortogonal (varimax). VP= Varianza explicada por cada factor (ortogonal).

Variables	Cargas factor	
	Factor 1	Factor 2
16-DGF	0.942	0.000
31-ANP	0.877	0.408
13-DGA	0.866	0.471
17-DGH	0.859	0.483
14-DGP	0.854	0.499
25-PF	0.849	0.485
46-NAR	0.846	0.442
19-DCP	0.844	0.494
18-LCA	0.821	0.524
20-DCB	0.812	0.573
15-DGE	0.812	0.571
27-ABP	0.809	0.549
29-ABF	0.791	0.446
24-PB	0.783	0.614
26-ABA	0.777	0.390
23-PP	0.768	0.625
22-PA	0.768	0.631
28-ABB	0.765	0.633
21-DCF	0.764	0.600
33-ANF	0.757	0.609
32-ANB	0.744	0.651
45-BB	0.729	0.664
37-CALI	0.723	0.675
36-CMS	0.713	0.684
47-OJO	0.713	0.553
48-LAB	0.000	0.946
38-LPN	0.373	0.908
42-LOR	0.477	0.867
40-LPO	0.529	0.833
8-DD	0.549	0.826
4-HDG	0.574	0.811
12-ANC	0.549	0.808
10-PAB	0.576	0.799
3-HDC	0.601	0.793
30-ANA	0.575	0.790
2-LP	0.611	0.784
43-CAB	0.602	0.782
7-HAN	0.616	0.780
6-HAB	0.617	0.779
11-ABAN	0.543	0.777
5-HP	0.618	0.775
39-LIN	0.623	0.771
41-LPB	0.628	0.770
1-TL	0.631	0.769
35-CP	0.603	0.750
50-BQC	0.549	0.746
9-LC	0.661	0.723
34-CS	0.688	0.719
44-BAN	0.684	0.710
49-BQG	0.603	0.700
VP	24.443	23.386

influyó principalmente en la separación intraespecífica, mientras que el factor 2 lo hizo sobre la segregación de *C. brevipinna*. Sin embargo, los resultados fueron, aparentemente, afectados por la longitud total de los especímenes, aun cuando se observa en la Tabla III que dicha variable (LT) presentó solo una correlación "mediana" en los factores.

Análisis de Función Discriminante.-

El análisis comparativo entre *C. limbatus* Atl. y *C. brevipinna* (Pob 1 vs. Pob 2) produjo lo siguiente: Se derivó una sola función discriminante debido a que en esta parte entraron únicamente dos grupos de variables. Esta función quedó constituida por ocho variables y sus respectivos coeficientes estandarizados en orden de importancia (Tabla IV). De acuerdo a éstos, las principales diferencias entre estas especies serían primeramente en cuanto a la base de la aleta pélvica, tamaño del ojo, margen anterior de la primera aleta dorsal y longitud internarinal. Así, dado el alto valor de los coeficientes, la segregación interespecífica resulta definitiva, pudiéndose reafirmar además con otras cuatro variables incluidas.

El valor propio o "eigenvalor" de la función discriminante fue de 51.24 y explicó el 100% de la varianza total existente en la variables discriminantes, con una $p < 0.0001$, que indica buena confiabilidad en el análisis.

Las puntuaciones (scores) discriminantes para cada caso o ejemplar fueron graficados conjuntamente en un histograma

TABLA IV.- Variables utilizadas para el cómputo de la función discriminante en la comparación de *C. limbatus* del Golfo de México (Pob 1) y *C. brevipinna* (Pob 2). Se muestran en orden de importancia los respectivos coeficientes estandarizados.

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS
1-ABB (BASE DE LA ALETA PELVICA)	-0.99804
2-OJO (DIAMETRO VERTICAL DEL OJO)	0.93927
3-DGA (MARGEN ANTERIOR-PRIMERA ALETA DORSAL)	-0.82120
4-LIN (LONGITUD INTERNARINAL)	0.80592
5-DGF (LONGITUD DEL FLAP-PRIMERA DORSAL)	-0.62707
6-NAR (LONGITUD DE LA ABERTURA DE LAS NARINAS)	-0.61487
7-LOR (LONGITUD PREORBITAL)	-0.44580
8-DCP (MARGEN POSTERIOR-SEGUNDA DORSAL)	-0.43456

TABLA V.- Coeficientes de la función de clasificación para la comparación entre *C. limbatus* del Golfo de México (Pob 1) y *C. brevipinna* (Pob 2).

VARIABLES (en forma proporcional)	POB 1	POB 2
1-ABB	5112.536	3486.237
2-OJO	11294.38	6132.159
3-DGA	5438.308	3541.503
4-LIN	79.67689	5268.916
5-DGF	10.06689	-1687.871
6-NAR	7295.152	-1167.959
7-LOR	-2322.821	-551.9926
8-DCP	9216.396	6468.925
CONSTANTE	-921.6952	-580.0504

TABLA VI.- Coeficientes no estandarizados de la función discriminante computada para la comparación entre *C. limbatus* del Golfo de México (Pob 1) y *C. brevipinna* (Pob 2).

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES
1-ABB	-114.7484
2-OJO	-364.2359
3-DGA	-133.8347
4-LIN	366.1423
5-DGF	-119.8031
6-NAR	-597.1400
7-LOR	124.9460
8-DCP	-193.8560
CONSTANTE	-24.91896

formado por los números que corresponden a la población (1 y 2) que representan (Fig. 5). En la gráfica se puede ver una clara separación entre las dos especies ($p < 0.0001$) con lo que se reafirma el poder discriminante de las variables utilizadas en la función para identificar entre las dos especies. Los valores más típicos o centroides de grupo para las puntuaciones discriminantes fueron: En Pob 1 = -6.27318 y en Pob 2 = 7.89956.

Los resultados de clasificación al final del análisis, para conocer de manera más práctica el poder discriminante de la función, tuvieron una precisión del 100% para los especímenes estudiados. Para lograr lo anterior, son necesarios los coeficientes de la "función de clasificación", los cuales al ser multiplicados por las variables correspondientes en la función y con la adición de una constante, producen las puntuaciones de clasificación de cada caso (Tabla V). Esto permitirá a su vez, la asignación de nuevos casos al grupo que corresponda. La puntuación de clasificación para el nuevo caso será la más alta de las dos obtenidas con los dos grupos de coeficientes y a la vez indicará de esa manera a cual grupo o población pertenece, es decir, la combinación que más valor alcance con las variables originales corresponde a la población que debe pertenecer.

Los coeficientes no estandarizados se presentan en la Tabla VI y se pueden utilizar para graficar la puntuación discriminante de cualquier individuo de estas especies,

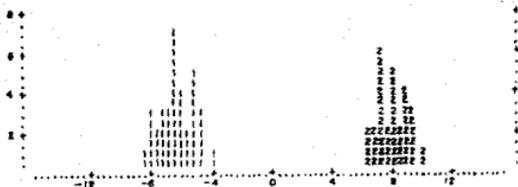


Figura 5. Distribución de las puntuaciones discriminantes de cada caso, estimados con la función discriminante computada al comparar *C. limbatus* Atl. (1) con *C. brevipinna* (2). Las puntuaciones están dadas en unidades de desviación estandar. Dos números equivalen a un caso.

multiplicándolos por las correspondientes variables originales (no estandarizadas). Con esta información, el cómputo de los datos morfométricos se hace más sencillo y rápido, permitiendo la identificación de estas especies en el campo con mayor seguridad (si se emplean otras características externas para ello).

C. limbatus Atl. vs. *C. limbatus* Pac. (Pob 1 vs. Pob 3)

En esta parte del análisis también se derivó una sola función discriminante, la cual quedó constituida por siete variables cuya importancia individual se ve en los coeficientes estandarizados (Tabla VII). Así, las variables morfométricas más importantes para separar estas dos poblaciones son: margen anterior de la segunda aleta dorsal, longitud del flap de la aleta pélvica y la distancia del hocico al origen de la pélvica; aunque su poder discriminante es notablemente menor que las variables de la comparación interespecífica. Con más razón se deben complementar con las otras 4 variables seleccionadas.

El valor propio de la función fue de 3.938 y explica un 100% de la varianza presente en las variables discriminantes, a una $p < 0.0001$.

También en esta ocasión se elaboraron histogramas con las puntuaciones discriminantes, utilizando los números 1 y 3 como las claves de los respectivos grupos en la gráfica (Fig. 6). Aquí, la separación entre las dos poblaciones no se aprecia tan claramente como en la gráfica anterior. Sin embargo, se definen dos grupos ($p < 0.0001$) tal y como lo

TABLA VII.- Coeficientes estandarizados para la función discriminante en la comparación intraespecífica de *C. limbatus* (Pob 1 vs. Pob 3).

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS
1-DCA (MARGEN ANTERIOR-SEGUNDA DORSAL)	0.76675
2-ABF (LONGITUD DEL FLAP DE LA ALETA PELVICA)	0.66358
3-HAB (PUNTA DEL HOCICO AL ORIGEN DE LA PELVICA)	-0.60143
4-DCF (LONGITUD DEL FLAP-SEGUNDA DORSAL)	0.50712
5-CMS (MARGEN MEDIO SUPERIOR-ALETA CAUDAL)	0.48870
6-CP (MARGEN POSTERIOR-ALETA CAUDAL)	0.42166
7-BAN (ANCHURA DE LA BOCA)	0.41347

TABLA VIII.- Coeficientes de clasificación de la función discriminante para la comparación intraespecífica de *C. limbatus* (Pob 1 vs. Pob 3).

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES DE CLASIFICACION	
	POB 1	POB 2
1-DCA	2132.345	1228.130
2-ABF	1822.712	1279.502
3-HAB	1227.552	1374.814
4-DCF	971.8261	456.6813
5-CMS	904.4862	1113.576
6-CP	489.3948	202.0176
7-BAN	2606.067	2275.009
CONSTANTE	-620.0196	-604.2517

TABLA IX.- Coeficientes no estandarizados de la función discriminante para la comparación intraespecífica de *C. limbatus* (Pob 1 vs. Pob 3).

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES NO ESTANDARIZADOS
1-DCA	225.4857
2-ABF	135.4611
3-HAB	-36.72295
4-DCF	128.4625
5-CMS	-52.14117
6-CP	71.66372
7-BAN	82.55624
CONSTANTE	-4.405998

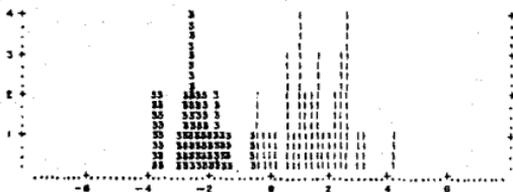


Figura 6. Distribución de las puntuaciones discriminantes de cada caso, estimadas con la función discriminante computada al comparar *C. limbatus* Atl. (1) con *C. limbatus* Pac. (3). Las puntuaciones están dadas en unidades de desviación estándar. Cuatro números equivalen a un caso.

sugiere el subanálisis de clasificación, sin notarse ninguna sobreposición, aun cuando un caso mal clasificado lo pudiera justificar.

Los centroides de grupo o valores más típicos para las puntuaciones discriminantes fueron:

Pob 1 = 1.53112

Pob 3 = -2.47896

Los coeficientes de clasificación de la función discriminante para esta comparación se aprecian en la Tabla VIII. La clasificación de los especímenes de ambas poblaciones fue correcta en un 98.18% de los casos. Sólo uno de los individuos de la Pob 1 quedó ubicado incorrectamente, mientras que los 21 ejemplares de la Pob 3 se clasificaron acertadamente en el grupo correspondiente.

También en esta parte, cualquier nuevo caso o espécimen pertenecerá a la población cuya función de clasificación compute la puntuación discriminante más alta. Otra forma de determinar a que grupo pertenece es comparando el valor obtenido con los coeficientes no estandarizados (Tabla IX), con el centroide de grupo y/o graficándolos junto con los casos ya definidos en este trabajo.

Pob 1 vs. Pob 2 vs Pob 3

Para redondear las comparaciones, se corrió el programa de análisis de función discriminante utilizando los datos en conjunto de los tres grupos. De este análisis, se derivaron dos funciones discriminantes, lo que agregó una dimensión más en el diagrama de dispersión, buscando hacer un poco más

conspicua la discriminación interpoblacional. Estas funciones quedaron formadas por dos diferentes combinaciones de once variables y sus respectivos valores de importancia, dados por los coeficientes estandarizados de la función (Tabla X).

El valor propio de la función I fue 31.87, que explica el 91.91% de la varianza de las variables discriminantes. El valor propio de la función II fue de 2.80, que explica el 8.09% de la varianza. Tanto este valor, como el anterior son confiables a una $p < 0.0001$.

El graficado de las puntuaciones discriminantes de cada ejemplar y para cada función, produjo un diagrama de dispersión de tres grupos como se observa en la Figura 7. La interpretación del diagrama indica que esta modalidad del programa, no acentuó la separación entre los grupos, pero apoya la evidente separación interespecífica del resultado anterior; además se manifestó nuevamente una ligera pero bien definida segregación intraespecífica. Cabe mencionar, que el valor de la función I hizo principalmente la discriminación interespecífica, mientras que la función II fue la responsable de la segregación observada entre *C. limbatus* Atl. y *C. limbatus* Pac. A continuación se presentan los centroides de grupo o medias de las respectivas funciones:

GRUPO (Pob)	FUNCION I	FUNCION II
1	4.48225	-1.32667
2	-8.11386	-0.19344
3	3.17512	2.39665

TABLA X.- Coeficientes estandarizados de las dos funciones discriminantes computadas para la comparación entre las dos poblaciones de *C. limbatus* (Pob 1 y Pob 3) y *C. brevipinna* (Pob 2).

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS	
	FUNCION I	FUNCION II
1-HAN (PUNTA DEL HOCICO AL ORIGEN DE LA ANAL)	-0.00235	0.94153
2-CP (MARGEN POSTERIOR-CAUDAL)	-0.20708	-0.86392
3-DGB (BASE-PRIMERA DORSAL)	0.77752	0.52615
4-ABF (LONGITUD FLAP-PELVICA)	0.66060	-0.04823
5-DGF (LONGITUD FLAP-PRIMERA DORSAL)	0.58179	-0.28868
6-OJO (DIAMETRO VERTICAL DEL OJO)	0.56923	-0.29329
7-HAB (PUNTA HOCICO AL ORIGEN PELVICA)	-0.54430	0.52610
8-DGA (MARGEN ANTERIOR-PRIMERA DORSAL)	0.54363	-0.00096
9-ABA (MARGEN ANTERIOR-PELVICA)	-0.48233	-0.36780
10-HDC (PUNTA HOCICO AL ORIGEN SEGUNDA DORSAL)	-0.27868	-0.40076
11-LPN (LONGITUD PREANARINAL)	-0.37972	0.34210

TABLA XI.- Coeficientes de clasificación de las dos funciones discriminantes para la comparación entre las dos poblaciones de *C. limbatus* (Pob 1 y Pob 3) y *C. brevipinna* (Pob 2).

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES DE CLASIFICACION		
	POB 1	POB 2	POB 3
1-HAN	935.5418	1005.548	1159.537
2-CP	2003.107	2305.344	1496.289
3-DGB	5760.680	3798.603	5961.783
4-ABF	736.8972	-1037.008	515.9796
5-DGF	1320.507	-604.1755	859.0794
6-OJO	-14318.17	10420.50	13364.30
7-HAB	6971.809	-516.6909	-808.7300
8-DGA	1102.301	21.77638	989.6242
9-ABA	-2230.523	-1105.752	-2377.400
10-HDC	2534.504	2658.067	2222.760
11-LPN	286.1319	1711.808	774.1912
CONSTANTE	-1490.121	-1394.334	-1470.84

TABLA XII.- Coeficientes no estandarizados de las dos funciones discriminantes para la comparación entre las dos poblaciones de *C. limbatus* (Pob 1 y Pob 3) y *C. brevipinna* (Pob 2).

VARIABLES (en forma proporcional)	COEFICIENTES NO ESTANDARIZADOS	
	FUNCION I	FUNCION II
1-HAN	-0.150106	60.10754
2-CP	-38.43719	-160.3572
3-DGB	165.8666	112.2420
4-ABF	139.9106	-10.21567
5-DGF	146.2702	-72.57884
6-OJO	295.7267	-152.3694
7-HAB	-33.24112	32.12944
8-DGA	85.76878	-0.151856
9-ABA	-95.87250	-73.10779
10-HDC	-17.90790	-90.01418
11-LPN	-104.6977	94.32808
CONSTANTE	-9.251041	1.120730

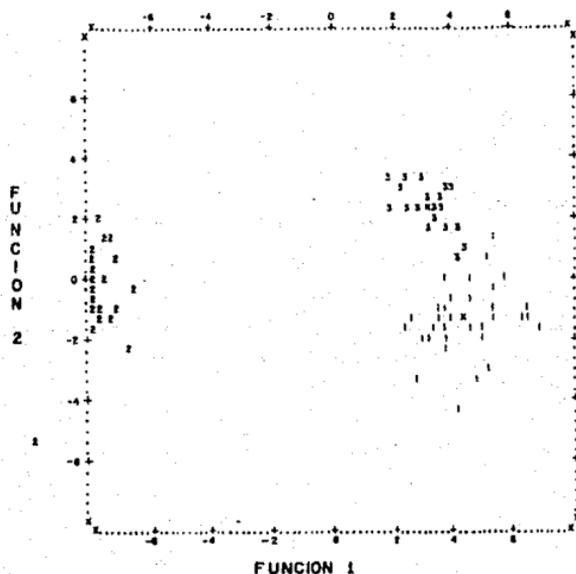


Figura 7. Distribución de las puntuaciones discriminantes de cada caso, estimadas con las dos funciones discriminantes computadas al comparar *C. limbatus* Atl. (1), *C. brevipinna* (2) y *C. limbatus* Pac. (3) conjuntamente. Las puntuaciones están dadas en unidades de desviación estándar. Cada número representa un caso.

La gráfica proporciona también, la comparación entre *C. limbatus* del Pac. y *C. brevipinna*. El interés principal radica en el hecho de que estas especies cohabitan en el Océano Indopacífico (Bass et al., 1973) en donde se ha observado una gran similitud en cuanto a las longitudes totales alcanzadas. El problema es similar en una y otra región, por lo que éste puede resolverse de la misma manera.

Los coeficientes de clasificación de las dos funciones discriminantes, que podrán utilizarse para asignar nuevos especímenes de estas especies al grupo correcto, se aprecian en la Tabla XI. La clasificación de los casos fue correcta en un 98.8%, quedando incorrectamente asignado solamente un ejemplar de Pob 1, el cual difiere del que fuera mal clasificado en el análisis previo. Los 81 casos restantes quedaron ubicados en los grupos correspondientes.

Los coeficientes no estandarizados de las funciones, para el cómputo de las puntuaciones discriminantes en base a los datos originales de nuevos especímenes, o de estos mismos, pueden apreciarse en la Tabla XII.

Los eigenvalores de todas las funciones indicaron claramente que la separación es más evidente interespecíficamente (*C. brevipinna* con cualquiera de las poblaciones de *C. limbatus*). Intraespecíficamente, también existe una separación aunque no tan marcada como el primer caso. Las comparaciones pareadas produjeron funciones discriminantes con eigenvalores mayores; no obstante, la aplicación de las dos funciones compensó de tal manera que

la discriminación entre las poblaciones fue igualmente notable en las dos modalidades.

El análisis de función discriminante en las tres comparaciones, utilizó un total de 20 variables distintas (Tabla II, Apéndice), lo que significa una sobreposición en seis de las variables; tres como producto de la comparación entre Pob 1 y Pob 2 y tres de la comparación entre Pob 1 y Pob 3, que fueron incluidas también en la comparación de los tres grupos en conjunto. Se pudo notar que en la comparación global los coeficientes estandarizados variaron, indicando que en las combinaciones resultantes con nuevas variables la importancia de las primeras variables no es igual; además de que otras no fueron siquiera incluidas. No obstante, la inclusión de dichas variables en una u otra función indica que las tres poblaciones en estudio difieren significativamente, al menos, en estas 20 variables o proporciones del cuerpo. Pero, para lograr la discriminación máxima dichas variables deberán combinarse de acuerdo al resultado de los análisis y mediante la aplicación de los coeficientes computados.

Prueba M de Box .-

Debido a la marcada diferencia en el tamaño de las muestras de las poblaciones estudiadas, fue necesario practicar la prueba M de Box, sobre la igualdad de las matrices de covarianza, para saber si tal diferencia en las muestras afectaban significativamente el resultado del análisis. La hipótesis nula nos dice en este caso que las

matrices de covarianza de grupos son homogéneas. La prueba aplicada resultó ser significativa ($p < 0.0005$), indicando que la hipótesis nula se debe rechazar. Por ende, se puede confiar plenamente en los resultados del análisis aún cuando las muestras hayan sido de tamaños tan dispares.

CONSIDERACIONES GENERALES.

El análisis de las matrices de correlación que representan similitudes entre unidades taxonómicas se ha convertido en los últimos años en el campo de investigación llamada taxonomía numérica (Sokal y Rohlf, 1979). De acuerdo a estos autores la taxonomía numérica consiste en aplicar técnicas de clasificación cuando no existen grupos o poblaciones previamente establecidas; el análisis factorial aplicado en este estudio cae dentro de esta categoría. Por el contrario, el análisis de función discriminante se aplicó para asignar especímenes a grupos ya reconocidos, ya sea por la localidad de colecta o por una segregación basada en caracteres distintivos, en este caso, no morfométricos. Por otra parte, la taxonomía numérica se define como un método cuantitativo para clasificar por medio de la evaluación numérica de la afinidad o similitud entre unidades taxonómicas y la ordenación de estas unidades o taxa sobre la base de sus similitudes (Sokal y Rohlf, 1979); por lo tanto, la función discriminante puede considerarse también dentro de esta categoría y de hecho, se incluye en tratados sobre taxonomía numérica (Sneath y Sokal, 1973). En el caso de este estudio la segregación intraespecífica era hipotética y se estableció con base en la separación geográfica.

Muchas de las variables morfométricas (utilizadas en forma proporcional) que se manejan tradicionalmente carecen de valor para distinguir entre especies ya que existe una

marcada sobreposición incluso entre las mejores (Garrick, 1982). Por lo tanto, los análisis comparativos de las variables morfométricas aisladas no permiten la asignación de un ejemplar a uno u otro grupo taxonómico. Sin embargo, la función discriminante es una técnica que combina el poder discriminatorio de todas las variables útiles, para lograr una máxima separación entre los grupos (Sneath y Sokal, 1973; Sokal y Rohlf, 1979).

Según Garrick (1982), la sobreposición de caracteres entre las poblaciones de *C. limbatus* es tal que no es posible describir de manera significativa agrupaciones intraespecíficas de acuerdo a localidades. Los resultados de los análisis factorial y de función discriminante mostraron una segregación entre las dos poblaciones de *C. limbatus* contrastadas, a la vez que evidenciaron también las diferencias entre *C. limbatus* y *C. brevipinna*. La comparación interespecífica de taxa que, aunque pueden ser confundidos están bien identificados, sirve a la vez como punto de referencia en la discriminación intraespecífica.

La formación y aplicación de los criterios de clasificación y de identificación difícilmente pueden funcionar basados en una sola característica taxonómica, ya que la sobreposición de características distintivas entre integrantes de un grupo taxonómico es común, sobretodo cuando se trata de especies estrechamente relacionadas entre sí. Prácticamente a cualquier nivel de clasificación y en todos los grupos de organismos la segregación se logra, sin

ambigüedad, mediante la combinación de características distintivas.

La inclusión de variables distintas en las comparaciones pareadas y la global del análisis de función discriminante mostraron que existen cuando menos seis variables taxonómicamente importantes, para separar a *C. limbatus* del Pacífico de *C. limbatus* del Atlántico. Asimismo, al menos son 10 variables morfométricas que segregan significativamente a *C. brevipinna* de *C. limbatus*. Aunque existan otras variables según esta técnica y el análisis factorial, las variables seleccionadas aplicadas adecuadamente sirven para identificar entre las tres poblaciones.

Tradicionalmente, la separación entre *C. limbatus* y *C. brevipinna* se ha hecho con base en la comparación de las siguientes características: en *C. limbatus*, el origen de la primera aleta dorsal está sobre la axila pectoral y en *C. brevipinna*, sobre o detrás de la esquina pectoral interna; esta especie, además, tiene aletas más cortas (pectorales y primera dorsal), ojo más pequeño, cuerpo más delgado, pliegues labiales más largos y dientes inferiores lisos (Bigelow y Schroeder, 1948; Bass et al., 1973; Applegate et al., 1979; Garrick, 1982). Esta última característica podría utilizarse apoyada sólo en la fórmula dental, sobretodo cuando se está trabajando con colecciones de mandíbulas; aunque, según Garrick (1982) juveniles de *C. limbatus* pueden no presentar esdentaduras en dientes

inferiores.

Con base en lo anterior, las descripciones previas sirven para distinguir entre las dos especies. Pero por otra parte han utilizado también proporciones basadas en el tamaño de otras estructuras; esto último, aunque de acuerdo a los anteriores autores es distintivo, resulta un tanto ambiguo, ya que dichas estructuras de referencia pueden ser también diferentes en las dos especies. Resulta más práctico usar diferencias proporcionales de acuerdo a la longitud total o precaudal. En este estudio todas las variables morfométricas fueron proporcionales a la longitud total y, además de servir para la discriminación, son una referencia constante. La mayoría de las características empleadas tradicionalmente están contempladas dentro de las variables seleccionadas en este estudio, a excepción de la que se refiere a la posición de la primera aleta dorsal. Esta quedaría implicada por las variables HDG (punta del hocico al origen de la primera dorsal) y HP (punta del hocico al origen de la pectoral); la primera fue incluida como la sexta variable más importante del factor 2, que de hecho fue el que se relacionó más con la separación interespecífica; la segunda fue la número 16 en importancia dentro del mismo factor. No obstante, no fueron considerados por el análisis de función discriminante. Por otra parte, la importancia de las variables morfométricas del hocico y de las aletas pélvicas no habían sido consideradas por otros autores, salvo la longitud del pliegue labial externo (LAB) utilizado

por Bigelow y Schroeder (1948) que fue la principal componente del factor 2; tampoco se incluyó en la función discriminante. Cabe mencionar que la diferencia en el tamaño del ojo mencionada por Bigelow y Schroeder (1948) y Applegate *et al.* (1979) fue seleccionada como importante por el análisis de función discriminante.

Sobre la morfología dental sobresale que las fórmulas dentales empleadas por Bass *et al.* (1973) y Garrick (1982) se basan en que, según el primer autor, la única distinción necesaria para los dientes del género es aquella entre laterales y centrales; por su parte el segundo autor se refiere a los centrales sólo como sinfisiales. En este estudio se aplicó adecuadamente el concepto de heterodoncia propuesto por Applegate (1965) y se desarrollaron las fórmulas correctamente de acuerdo a Espinosa-Arrubarrena (1979); esto permitió precisar las diferencias entre las dos especies. Por otra parte aunque anteriormente se había notado la diferencia en el tamaño de los dientes (Bigelow y Schroeder, 1948), que es menor en *C. brevipinna*, ésta no había sido adecuadamente aplicada entonces, ni en estudios posteriores. No obstante que se presentan pocos datos sobre el tamaño de dientes, sobretudo para *C. limbatus* del Atlántico, las diferencias son grandes y se apoyan en numerosas observaciones.

En general el análisis comparativo entre *C. limbatus* y *C. brevipinna* complementó adecuadamente la información previa. Los análisis multivariados evidenciaron las

variables morfométricas que mejor discriminan las dos especies entre sí, a la vez que ponderaron las usadas tradicionalmente. También, se obtuvo una referencia en el grado de separación interespecífica, de acuerdo a una taxonomía numérica, cuya primera utilidad se presentó en este mismo estudio. Asimismo, se precisaron las fórmulas dentales y demás diferencias entre las dos especies.

Intraespecíficamente, tan sólo se habían sugerido la diferencia en el tamaño (LT) de los individuos entre las dos poblaciones y resaltado la diferencia en la longitud del hocico (LPN) (Garrick, 1982). En cuanto al tamaño se pudo constatar que *C. limbatus* del Golfo de México es más pequeño; la observación de un gran número de especímenes no produjo ninguno mayor que la talla máxima registrada (182.2 cm), la cual está muy por debajo de las registradas para la población del Pacífico.

En cuanto a las dimensiones del hocico, éstas no fueron consideradas importantes en los análisis multivariados, por lo que la variable (LPN) sugerida por Garrick (1982) contribuyó poco a la separación entre las dos poblaciones de *C. limbatus* (las dimensiones del hocico fueron importantes para la separación de *C. brevipinna*). De acuerdo a este autor en la población del Atlántico la proporción promedio del hocico fue de 3.6 (2.7-4.1) (n=22), por 3.9 para la del Pacífico (3.4-4.4) (n=21). En el presente estudio se observaron los siguientes valores:

Golfo de México

$\bar{X}=3.56$

Intervalo=2.77-4.48

n=34

Pacífico

$\bar{X}=3.7$

Intervalo=3.29-4.47

n=21

Aunque los promedios coinciden con los citados, se observó mucha sobreposición y variación; cabe mencionar que los valores más elevados correspondieron casi siempre a embriones y recién nacidos de ambas especies. De cualquier manera la variable no fue incluida en el análisis, debido quizá a su amplio rango de variación.

Además de la diferencia en longitud total que llegó a ser hasta de 1/3, algunas proporciones del cuerpo son significativamente distintas. Las fórmulas dentales no mostraron diferencias; sin embargo, sería conveniente recabar datos del tamaño de dientes para hacer un análisis estadístico entre las dos poblaciones.

Garrick (1982) no consideró que las diferencias intraespecíficas propuestas fueran suficientes para poder distinguir grupos dentro de tal especie. De acuerdo con esto, su descripción es la misma para todas las poblaciones de *C. limbatus* en todo el mundo. Se pudo observar que los rangos de variación son amplios y que se subrayan las distinciones poblacionales citadas. Previamente, Bass et al. (1973) advirtieron sobre los riesgos de extrapolar información a otras poblaciones en las que se pueden apreciar diferencias en tamaño y número de vértebras.

El análisis de las características morfométricas entre

las poblaciones de *C. limbatus* del Golfo de México y de la Costa del Pacífico Mexicano, mostró que se ha producido una divergencia intraespecífica importante. Esta muy probablemente se inició a partir del cierre de la comunicación interoceánica a la altura de América Central, durante el Plioceno (5.3-1.6 m.a.). Generalmente las especies pareadas que se distribuyen en ambos litorales de México y Centro América presentan, además de grandes semejanzas, pequeñas diferencias como consecuencia de un origen específico común y un subsecuente aislamiento geográfico reciente (Rioja, 1962); el caso de *C. limbatus* bien puede considerarse que sea un resultado de lo mismo. El aislamiento geográfico entre las dos poblaciones pudiera considerarse definitivo, debido principalmente a los hábitos tropicales de la especie, ya que resulta poco factible una comunicación por el extremo sur de Sudamérica, al igual que la continuidad de un flujo genético. Este mecanismo de interrupción del flujo genético es suficiente para iniciar la formación de razas (Mettler y Gregg, 1972) en caso de que las poblaciones fueran potencialmente intercrucables. La especiación geográfica es el modo de especiación casi exclusivo de animales (Mayr, 1977). Así, considerando el tiempo de aislamiento, las diferencias en las proporciones del cuerpo y en la longitud total, se podría haber desarrollado también un aislamiento reproductivo; por lo tanto, de acuerdo al concepto de especie, se trataría de especies distintas. Sin embargo, también resulta poco

factible llevar a cabo pruebas de cruzamiento para constatar si existe o no aislamiento reproductivo.

El balance resultante de las diferencias y semejanzas entre las dos poblaciones de *C. limbatus*, permite la proposición de que éstas sean consideradas separadas a nivel de subespecies. Se puede utilizar como referencia la distancia entre *C. limbatus* y *C. brevipinna* en los diagramas de dispersión para estimar el grado de segregación a nivel de especie. Por ende, mientras no existan otros tipos de pruebas taxonómicas, no parece conveniente sugerir un grado mayor de especiación. Una forma práctica de aportar más información que sirva para precisar el nivel de distanciamiento entre las poblaciones de *C. limbatus* sería mediante técnicas electroforéticas de proteínas, la cual a redituado favorablemente en el análisis de problemas similares (Waples, 1981). Finalmente, se recomienda que el resto de las poblaciones de esta especie sean sometidas a un análisis comparativo similar al presente (aunque más completo) para determinar su *status* taxonómico dentro del grupo.

LITERATURA CITADA.

- APPLEGATE, S. P. 1965. Tooth terminology and variation in sharks with special reference to the sand shark, *Carcharias taurus* Rafinesque. Los Angeles Co. Contrib. Sci., (86):3-18.
- APPLEGATE, S.P., L. ESPINOSA-ARRUBARRENA, L. MENCHACA-LOPEZ y F. SOTELO MACIAS. 1979. *Tiburones Mexicanos* FIEP. SEP, México. 146 pp.
- BASS, A. J., J. D. D AUBREY y N. KISTNASAMY. 1973. Sharks of the East Coast of Southern Africa. I. The Genus *Carcharhinus* (Carcharhinidae): Oceanogr. Res. Inst. Durban, South Africa. Inv. Rep. No 33. 168 pp.
- BIGELOW, H. B y W.C. SCHROEDER. 1948. *Fishes of the Western North Atlantic*. Part I: Lancelets, Cyclostomes and Sharks. Mem. Sears. Fdn. Mar. Res. 576 pp.
- CATELL, R. B. 1965. Factor analysis: An introduction to essentials. I. The purpose and underlying models. *Biometrics*. 21:190-210.
- COMPAGNO, L.J.V. 1988. *Sharks of the Order Carcharhiniformes*. Princeton University Press, N. J. 488 pp.
- CRISCI, J.V. Y M.F. LOPEZ ARMENGOL. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. O.E.A. Serie Biología Monog. 26. 135 pp.
- ESPINOSA-ARRUBARRENA, L. 1979. Los tiburones fósiles (Lamniformes) del Rancho Algodones, Baja California Sur, México. Tesis. Lic. Fac. Ciencias, UNAM, México. 80 pp.
- GARRICK, J. A. F. 1982. Sharks of the genus *Carcharhinus*. NOAA. Technical Report. Circular 445. 194 pp.
- KATO, S. y A. HERNANDEZ-CARBALLO. 1967. Shark Tagging in the Eastern Pacific Ocean, 1962-65. In: Gilbert, P. et al. Eds., *Sharks, Skates and Rays*: Baltimore Johns Hopkins Press. 93-109 pp.
- KIM, J. O. 1975. Factor analysis. In: Nie, N. H. (Ed). SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). 2d. Edition. McGraw-Hill, N.Y. p. 468-480.
- KLECKA, W.R. 1975. Discriminant analysis. In: Nie, N. H. (Ed). SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). 2d. Edition. McGraw Hill, N.Y. p. 434-467.

- KENDALL, M. G. y A. STUART. 1976. *The advanced theory of statistics*. Vol. 3. C. Griffin and Co. London.
- MCCAMMON, R. 1975. *Concepts in Geostatistics*. Springer-Verlag, N.Y. USA.
- MAYR, E. 1977. *Population, Species and Evolution*. 6th Prin. Belknap Press Harvard. 453 pp.
- METTLER, L. E. y T. G. GREGG. 1972. *Génetica de las poblaciones y evolución*. UTHERA. México. 245 pp.
- MULLER, J. y J. HENLE. 1841. *Systematische Beschreibung DER Plagiostomen*. 3 pts. Fo. Berlin. 1838, 1839, 1841 Verlag Van Vest and Comp.
- NIE, N.H. (Ed). 1975. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences 2nd. Edition. MacGraw-Hill. N.Y.
- RIOJA, E. 1962. Caracteres Biogeográficos de México y de Centro América. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 23:27-50.
- SNEATH, P.H.A. y R.R. SOKAL. 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman and Co. S.F. E.U.A. 573 pp.
- SNEDECOR, G. W. y W. G. COCHRAN. 1981. *Métodos Estadísticos*. 8a. impresión. C.E.C.S.A. México. 703 pp.
- SOKAL, R. y J. ROHLF. 1979. *Biometría*. Blume. Madrid. 832 pp.
- WAPLES, R.S. 1981. A Biochemical and Morphological Review of the Lizardfish Genus *Saurida* in Hawaii, with the Description of a new species. *Pac. Sci.* 35(3):217-235.

APENDICE

TABLA I.—Tabla general de medidas. Se muestran 82 columnas con 50 valores cada una. Cada columna corresponde a un espécimen y cada hilera a una de las medidas utilizadas en el análisis bioestadístico para cada tiburón.

* Las claves corresponden a las registradas en las hojas de campo que se encuentran archivadas dentro de la colección de tiburones recientes en el Instituto de Geología, UNAM.

POBLACION 1

C. limbatus (Atlántico)

*CLAVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	DS-53	DS-54	DS-55	DS-56	DS-57	DS-58	DS-59	DS-60	DS-61	DS-62
	80 N	81 N								
IT	82.5	74.0	81.0	77.5	75.5	85.5	82.5	82.7	80.5	78.0
LP	60.0	54.0	57.0	56.0	51.0	61.0	59.5	59.5	57.5	56.5
HDC	51.5	46.0	48.5	48.5	45.5	52.5	51.5	51.5	48.5	49.5
HDD	25.5	24.5	25.0	24.5	23.5	25.5	27.0	26.5	25.0	24.5
HP	18.5	18.0	19.0	18.3	16.5	19.5	19.0	19.5	19.0	18.5
HAR	41.0	38.0	38.5	37.8	35.5	41.0	41.2	41.2	36.0	40.0
HAN	51.5	48.2	48.5	49.0	46.5	52.0	51.5	50.0	48.0	47.0
DD	17.5	16.2	16.0	16.2	16.0	18.0	17.7	18.0	17.5	17.5
DC	5.5	5.8	5.8	5.2	5.2	5.5	6.5	5.7	6.0	5.8
PAB	17.5	16.0	16.0	15.5	15.5	18.0	17.0	19.5	15.7	16.0
ABAN	7.0	6.8	5.5	6.2	6.0	6.0	6.7	5.8	6.4	5.3
ANC	4.8	5.6	4.0	4.5	4.3	4.7	5.5	5.3	5.0	4.0
DOA	12.2	10.5	11.8	12.0	10.5	12.5	12.0	11.0	11.5	11.5
DGP	10.5	8.0	10.5	9.5	9.0	10.0	11.2	9.3	10.0	9.3
DCB	12.5	11.0	12.0	12.0	11.0	13.0	12.7	12.0	11.5	12.5
DGF	3.5	3.8	3.2	3.8	3.4	3.5	4.2	3.8	4.0	3.7
DGH	9.0	8.0	9.0	9.5	9.5	9.0	10.0	9.0	8.4	8.8
DCA	3.5	3.5	4.0	3.7	3.4	4.0	4.3	4.2	3.0	3.5
DGP	4.5	4.0	4.8	4.5	4.0	4.5	4.7	4.7	4.3	4.5
DCB	7.0	6.3	6.8	7.0	6.2	7.0	7.2	7.0	7.7	7.0
DCF	3.5	3.7	3.3	3.6	2.4	2.8	3.4	3.7	3.8	3.5
PA	14.0	13.0	14.0	13.5	12.8	14.0	14.5	14.0	14.0	14.0
PP	12.5	11.8	11.8	11.0	10.3	11.7	12.0	12.0	11.5	11.9
PB	8.5	8.2	8.5	8.5	8.0	9.0	9.0	8.7	8.5	8.4
PF	3.2	3.7	3.4	3.5	3.3	3.7	3.3	3.7	3.5	3.5
ABA	4.8	4.2	5.2	5.2	4.5	5.5	5.3	5.0	5.0	5.0
ABP	5.3	4.3	5.0	4.8	4.7	5.4	5.8	5.2	5.0	5.0
ABB	7.5	6.3	7.0	7.0	6.7	7.2	7.1	7.8	7.5	7.2
ABF	2.8	2.2	2.7	2.8	3.0	3.3	2.8	3.2	3.3	3.0
ANA	5.0	4.5	5.0	4.8	4.3	4.7	5.0	4.7	4.8	4.5
ANP	3.7	3.5	3.3	2.5	3.0	3.3	3.4	3.3	3.0	3.6
ANH	7.0	6.8	6.8	7.0	6.3	6.7	7.8	7.8	7.0	6.6
ANI	3.5	3.3	3.2	3.3	2.5	3.3	3.3	3.3	3.5	2.5
CB	22.5	20.8	22.0	21.5	22.0	24.0	23.0	22.6	23.0	22.0
CP	5.0	5.6	5.2	4.7	4.7	5.4	5.2	4.5	4.8	5.0
CHS	13.8	13.8	12.8	13.5	11.5	14.7	13.7	14.7	13.5	13.3
CAL I	10.5	10.6	10.8	10.5	9.8	11.0	11.2	10.5	11.0	10.5
LPN	3.0	2.8	2.7	2.8	2.8	3.3	3.0	3.1	3.5	3.5
LIN	4.2	4.0	4.3	4.3	4.0	4.5	4.7	4.3	4.4	4.5
LPO	7.0	6.3	6.0	7.0	6.8	7.7	6.8	6.7	6.5	6.2
LPB	16.5	15.3	15.0	15.0	14.5	16.0	16.7	15.8	16.0	15.5
LDR	6.0	6.0	5.5	5.8	5.0	6.2	7.0	6.3	6.3	5.8
CAB	6.4	5.7	6.0	5.5	5.7	6.5	6.3	6.3	6.5	6.5
BAN	7.7	7.2	7.5	7.4	6.6	7.7	7.7	6.5	7.4	7.7
BH	4.2	4.1	4.0	4.0	4.2	4.2	5.0	4.6	4.2	4.3
NAR	1.0	1.2	1.1	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4
QJD	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.2	1.2	1.1	0.9
LAB	0.6	0.6	0.4	0.4	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5
BQC	3.8	3.2	4.0	3.5	3.4	4.0	4.0	4.2	3.9	4.0
BQC	3.0	2.7	3.1	3.2	3.1	3.3	3.1	3.2	2.8	3.5

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	31	32
DS-63	DS-21	DS-22	DS-23	DS-24	DS-25	DS-26	DS-27	DS-28	DS-29	DS-35	DS-36
80	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
M	H	M	M	H	M	H	M	M	M	M	M
79.0	162.0	56.6	62.0	57.3	139.0	138.5	147.5	115.0	155.0	128.0	162.0
57.5	117.0	40.3	45.5	42.6	100.5	101.0	107.5	84.5	114.0	102.0	119.5
50.0	102.0	34.6	39.0	35.5	85.0	86.0	92.5	73.0	98.5	87.0	102.7
25.0	48.5	17.2	18.5	18.2	44.0	44.0	45.5	37.5	44.0	41.0	50.3
19.0	34.0	12.8	14.3	13.8	30.0	32.0	37.5	25.0	32.0	30.5	33.8
38.5	77.0	26.8	30.0	28.0	68.0	69.0	71.5	57.0	77.0	69.0	81.3
47.5	99.0	34.3	38.5	34.2	85.0	86.0	91.5	72.5	98.0	85.0	102.7
17.5	37.0	12.0	13.5	11.7	31.0	29.5	33.5	27.0	36.0	31.2	37.7
6.0	11.5	3.6	4.4	4.2	10.0	10.0	11.5	9.0	11.8	10.8	12.0
15.5	34.5	11.0	12.2	11.0	30.5	31.0	30.7	25.2	35.0	28.7	38.5
6.7	12.0	4.7	5.0	4.0	11.0	10.0	12.5	10.2	12.0	11.3	14.7
5.7	10.5	3.2	4.6	3.5	8.3	7.5	9.0	8.3	9.0	8.7	10.8
11.7	25.0	8.2	8.8	8.4	20.0	21.5	22.5	17.8	23.0	21.0	23.8
9.5	18.0	6.5	5.5	6.5	16.5	16.2	17.0	14.5	19.0	17.2	20.0
11.5	24.5	8.6	9.2	8.7	20.0	21.5	21.0	17.5	22.8	20.5	23.2
4.0	6.7	2.3	2.7	2.6	7.4	6.6	6.3	5.4	6.8	6.4	7.3
10.5	19.0	6.0	5.6	6.0	18.0	16.2	16.5	14.0	18.2	16.0	14.3
4.1	7.5	2.6	2.7	2.7	7.0	7.5	7.3	5.2	7.0	6.4	8.0
4.6	7.5	2.7	3.0	3.0	8.0	8.0	8.3	6.4	8.8	6.9	8.5
6.8	12.8	4.8	5.2	5.2	12.0	12.0	12.3	10.3	13.0	11.5	13.8
3.5	5.6	2.3	2.5	2.7	5.6	6.0	5.7	5.0	6.8	5.3	6.5
13.8	28.2	10.0	10.1	9.2	24.5	24.2	27.5	20.3	27.5	25.6	29.0
11.4	25.5	8.0	7.7	7.4	21.5	21.0	23.5	17.7	24.0	22.2	26.0
8.2	16.0	6.0	6.3	5.9	14.5	14.3	15.7	12.5	16.7	13.2	16.7
3.5	6.2	2.7	2.4	2.3	5.5	6.2	6.2	5.0	6.5	6.0	6.3
4.7	9.2	4.0	3.7	3.8	7.7	8.0	9.3	7.2	9.0	8.2	9.0
6.3	9.7	3.0	3.6	3.5	8.0	8.8	9.2	6.7	8.8	8.0	9.5
6.7	13.5	5.2	5.2	5.0	11.5	12.5	12.8	10.3	12.3	12.0	13.2
3.3	6.5	2.0	2.0	2.0	4.0	4.7	5.0	4.2	6.0	6.2	6.8
4.8	9.0	3.6	3.3	3.3	6.8	7.5	7.8	6.3	8.2	7.8	9.7
3.7	7.0	2.3	2.8	2.2	5.5	7.0	7.6	5.7	7.0	6.5	6.7
7.0	12.0	5.2	5.0	4.8	10.0	11.5	10.6	10.0	12.0	11.6	13.7
3.5	5.5	2.3	2.3	2.4	4.8	5.5	5.3	4.4	5.0	5.4	6.5
21.3	43.0	13.3	17.0	15.6	38.5	35.7	39.3	31.7	39.8	38.2	43.0
5.1	8.5	2.6	2.8	3.1	8.0	7.4	9.2	7.0	7.9	7.5	9.2
13.2	26.0	9.5	11.0	10.0	23.5	26.0	26.0	19.8	23.5	24.2	26.7
10.0	21.0	7.0	7.3	7.0	17.3	18.7	18.0	14.8	19.0	18.3	22.2
3.5	5.0	1.8	2.5	2.3	5.0	5.5	5.0	4.2	4.3	4.7	5.4
4.3	8.0	3.0	3.4	3.3	7.0	7.0	7.2	6.2	7.4	7.5	8.2
6.3	11.0	4.8	5.2	4.9	10.0	10.3	10.3	8.8	11.7	10.2	11.3
16.2	28.5	10.5	12.2	11.7	24.5	26.5	27.7	23.0	28.0	26.0	29.0
6.4	8.5	3.8	4.5	4.6	9.4	10.0	10.5	7.8	9.5	9.5	10.5
6.0	11.0	4.0	4.5	4.5	9.8	10.5	11.2	8.8	10.5	9.6	11.0
7.2	16.5	5.5	6.3	5.7	13.5	12.3	13.5	10.5	14.0	12.2	15.8
4.8	8.0	3.2	3.3	3.5	7.0	8.2	9.0	7.6	7.7	7.8	9.0
1.4	2.0	1.0	1.1	1.0	1.7	1.8	1.8	1.7	2.0	1.9	2.2
1.0	1.9	0.8	1.1	0.9	1.6	1.6	1.9	1.5	1.7	1.7	1.8
0.6	1.3	0.4	0.6	0.5	0.8	0.8	1.1	0.6	1.1	0.9	1.0
4.1	8.0	2.2	2.7	2.6	7.0	6.7	6.2	6.3	7.7	6.9	7.1
3.0	6.2	1.9	2.0	1.8	5.2	5.0	4.8	4.5	6.0	5.4	5.2

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	34
DS-30	DS-31	DS-32	DS-33	DS-E	DS-F	DS-N	DS-P	DS-Y	DS-34	DS-37	DS-38
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
164.0	133.5	148.0	143.0	139.0	172.0	88.0	157.0	160.8	105.0	182.2	157.0
120.5	97.0	113.0	103.0	99.5	126.0	64.4	115.0	118.3	76.0	136.7	115.5
109.0	85.0	98.0	91.0	85.5	108.5	55.0	96.2	101.0	64.8	116.5	98.7
52.0	40.0	49.0	45.0	42.0	50.5	26.5	49.0	49.5	32.6	57.0	46.8
37.0	27.0	35.0	33.0	29.5	35.5	19.8	32.2	33.5	22.7	38.4	33.3
82.5	65.5	74.0	71.5	64.5	82.3	43.0	77.6	78.5	50.7	95.0	78.5
108.0	84.5	96.5	89.5	85.5	106.0	51.0	96.0	99.7	63.5	115.0	97.0
36.5	29.0	34.5	32.0	30.0	39.5	18.8	35.5	36.0	23.0	40.7	35.5
10.7	9.5	11.5	9.7	9.5	12.7	6.6	11.5	11.4	7.5	14.8	12.6
38.5	29.5	29.5	32.0	27.0	37.3	18.0	34.3	35.7	21.3	44.5	34.5
16.0	11.3	13.0	11.0	12.0	15.5	7.4	11.8	15.2	8.7	13.0	14.0
10.7	8.5	8.8	7.5	7.8	9.3	5.8	10.8	9.5	7.0	11.6	10.0
23.0	20.0	22.5	21.5	21.0	23.5	12.8	23.5	27.4	15.6	28.0	23.0
20.0	17.5	18.2	17.0	17.5	20.0	10.5	19.0	20.3	14.0	23.0	19.0
25.5	19.8	22.5	21.0	21.5	24.5	13.0	24.0	24.0	16.7	28.4	23.2
6.2	6.0	6.0	6.8	5.8	6.6	4.0	7.5	6.5	5.2	8.7	6.5
17.5	16.5	18.3	16.8	17.0	19.0	10.7	17.6	18.2	12.0	21.7	18.8
7.8	6.0	6.5	7.0	6.5	7.0	4.0	7.0	6.7	5.2	8.5	7.0
8.7	7.0	8.0	8.0	7.8	9.3	4.7	8.6	8.4	5.8	9.6	8.5
13.0	11.0	12.5	12.2	12.3	14.0	7.3	13.3	13.6	9.4	15.2	13.7
6.0	5.5	6.5	6.0	5.6	6.8	3.6	7.2	6.4	5.0	7.0	6.2
28.5	25.0	28.2	26.0	25.5	29.0	14.5	27.7	27.5	19.0	35.1	28.5
25.5	22.5	25.5	23.0	21.2	25.0	11.6	24.0	24.0	15.2	31.8	25.5
17.8	14.8	15.5	14.5	14.5	17.0	9.2	17.4	17.0	11.5	19.4	16.0
7.3	6.0	7.5	7.3	6.2	6.5	3.7	6.7	6.5	4.9	7.3	6.2
9.4	8.0	10.8	8.0	9.6	10.0	5.2	8.3	9.0	6.7	12.0	9.0
10.0	9.2	10.2	9.5	8.4	10.0	5.5	10.2	9.0	6.5	11.6	9.2
14.0	11.8	13.0	12.0	12.0	14.5	7.2	12.7	13.2	9.0	16.2	14.4
7.5	5.2	6.2	6.5	6.0	8.5	2.9	5.0	5.3	3.5	6.0	6.5
8.7	7.8	8.3	8.0	7.7	9.0	5.0	9.0	9.0	6.3	9.5	7.0
7.3	6.3	6.2	7.8	6.5	7.4	3.6	7.0	7.3	5.8	8.3	7.4
12.0	11.3	12.0	12.0	11.4	13.5	7.3	13.3	13.5	9.2	14.5	12.0
6.0	5.2	5.2	5.3	5.0	6.4	3.6	6.0	5.8	4.3	7.5	6.0
43.0	37.5	40.5	38.0	37.1	44.8	24.5	44.0	42.0	30.0	47.5	43.7
8.8	8.7	8.0	7.8	7.5	9.2	5.0	8.8	8.3	6.0	9.0	9.0
28.0	21.4	27.3	25.3	23.5	27.5	13.7	28.5	26.3	18.0	29.4	28.4
20.4	18.0	20.0	19.0	18.0	21.0	11.4	20.8	20.6	14.7	24.5	20.5
6.0	4.4	6.0	5.0	4.5	5.3	3.2	5.2	5.2	3.7	5.6	5.0
7.8	7.7	7.7	7.3	7.0	8.0	4.6	8.0	7.8	5.5	9.5	7.7
11.0	9.2	10.8	10.5	9.8	11.8	7.0	11.2	11.3	8.0	12.0	11.0
29.5	23.5	28.0	26.5	24.0	32.3	16.8	27.5	30.0	19.5	32.5	28.5
10.0	7.8	10.5	9.8	8.4	10.5	6.0	10.0	10.7	7.3	11.0	10.4
11.0	9.7	10.4	10.7	9.6	11.8	6.7	11.2	10.8	7.5	12.4	10.8
14.5	13.0	14.0	14.2	12.5	16.0	7.5	14.7	15.0	10.7	18.5	15.2
10.5	7.2	8.7	7.8	7.3	8.0	4.8	8.4	9.7	5.4	10.4	8.8
2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	2.2	1.4	1.9	2.1	1.7	2.3	2.0
1.9	1.8	1.8	1.6	1.7	1.9	1.1	1.7	1.9	1.4	1.9	1.8
1.4	1.0	1.1	1.0	0.8	0.9	0.6	0.9	1.2	0.8	1.3	1.0
7.7	7.5	7.8	7.3	7.7	8.5	3.7	7.8	8.0	5.5	8.8	7.2
6.3	5.4	5.8	5.5	5.6	6.2	3.0	6.2	5.5	4.1	7.0	5.3

POBLACION 2

C. bravipiana

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DS-LV	DS-MV	DS-A	DS-B	DS-C	DS-D	DS-O	DS-H	DS-I	DS-12	DS-13	DS-14
80	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
93.5	122.0	200.5	194.5	202.0	189.0	216.0	201.0	216.5	66.0	64.5	66.0
68.5	88.5	150.0	150.0	154.5	143.0	166.5	156.5	162.2	49.0	47.3	48.2
58.8	78.0	131.0	127.5	131.0	125.5	148.5	131.8	143.0	42.0	40.5	41.2
31.0	40.0	69.5	65.7	64.5	62.5	72.5	65.0	68.5	22.5	21.5	20.8
27.3	28.5	44.0	42.0	44.0	43.0	48.5	43.3	46.0	15.5	15.0	15.7
46.5	62.5	102.5	97.3	99.5	95.5	114.0	101.0	117.0	33.3	32.2	33.4
58.0	78.0	130.0	127.5	129.5	122.0	144.0	129.0	140.0	42.3	40.4	41.5
20.5	28.0	46.0	45.0	48.5	46.5	53.0	48.5	52.0	15.0	14.2	14.8
6.8	9.3	13.0	14.5	14.0	13.3	13.0	13.5	13.5	4.7	4.5	4.3
21.0	29.0	45.5	43.7	47.0	43.0	53.0	46.0	59.0	14.8	14.6	14.8
6.5	11.0	17.0	16.0	18.0	15.5	18.5	18.5	19.0	5.2	4.8	6.3
6.0	8.0	11.5	11.8	12.8	10.7	12.5	12.7	13.5	4.0	3.8	4.1
9.8	14.0	24.0	21.4	21.5	20.0	25.0	22.5	23.0	7.0	7.0	7.0
9.5	11.8	18.0	18.0	19.0	17.5	20.5	19.5	21.0	4.5	4.0	4.1
11.5	14.5	25.5	24.5	25.5	22.5	27.5	24.5	29.0	8.2	8.2	8.2
2.8	4.0	5.0	4.7	4.6	4.7	5.6	4.5	5.7	1.7	1.8	1.8
8.5	11.0	18.0	17.5	16.6	17.3	19.0	18.0	20.0	4.2	4.0	4.0
3.0	4.0	7.7	7.8	6.5	6.0	8.0	7.2	7.5	2.0	2.5	2.0
4.4	4.3	7.3	8.5	7.8	8.5	9.0	8.2	10.0	3.0	3.0	2.8
6.5	8.5	13.5	14.0	13.5	12.8	14.5	13.5	15.5	4.7	4.7	4.7
3.0	4.2	5.4	6.5	6.0	6.2	7.0	6.3	7.7	2.4	2.4	2.4
12.5	17.8	31.0	30.0	30.0	28.2	33.5	31.6	35.0	9.0	8.7	8.7
11.0	16.0	26.0	25.3	25.8	24.5	30.0	27.3	31.5	6.0	5.6	6.0
8.0	10.8	17.0	18.0	18.0	16.7	19.5	18.5	21.5	5.7	5.7	5.5
3.5	4.0	6.5	6.3	6.5	6.0	6.8	7.0	6.5	2.1	2.2	2.2
4.0	6.8	11.0	11.0	9.5	9.3	10.8	11.2	11.8	3.0	3.0	3.0
5.0	6.5	10.0	8.8	9.5	9.0	10.8	10.5	11.8	3.0	3.0	3.0
6.5	9.2	15.0	15.0	14.8	13.5	16.5	15.0	17.0	4.8	4.6	4.3
2.4	4.2	5.5	5.5	5.0	5.5	5.5	6.5	7.0	1.5	1.4	1.5
5.0	6.5	11.7	11.0	10.0	9.8	12.0	11.6	13.0	3.0	3.3	3.3
3.0	5.4	5.5	7.0	7.0	6.0	6.5	7.0	7.5	2.4	2.3	2.1
7.0	8.5	13.0	14.0	13.5	13.8	14.7	13.5	15.7	4.7	5.0	4.8
3.0	4.2	5.2	6.2	5.6	6.3	6.7	5.6	7.0	2.1	2.2	2.2
24.8	33.0	50.0	48.2	50.0	45.5	51.3	49.5	52.3	17.0	17.2	17.4
5.6	7.0	10.0	10.6	10.0	7.5	10.5	9.5	10.6	3.2	3.5	3.4
15.8	21.7	30.0	29.5	31.5	30.0	31.5	31.5	35.0	9.0	9.0	9.5
10.2	14.5	23.5	21.7	21.5	21.7	26.0	24.3	26.0	7.0	7.0	7.2
4.0	5.0	9.2	8.0	9.0	8.0	8.8	8.5	10.3	3.0	3.1	3.0
4.8	6.2	10.2	10.0	10.0	9.0	11.6	10.0	11.0	3.5	3.5	3.5
7.8	10.0	16.0	15.0	14.8	14.4	15.3	14.7	16.2	6.0	5.8	6.0
18.5	21.7	37.0	36.0	37.0	36.8	37.5	35.7	38.7	13.6	13.4	13.5
7.0	9.0	15.6	14.5	14.2	13.5	16.0	14.0	15.5	5.8	5.6	5.8
6.7	9.0	14.7	14.0	13.7	14.0	16.0	13.5	16.0	5.4	5.3	5.3
7.5	11.3	18.0	17.5	17.5	16.0	20.3	18.0	21.5	5.2	5.6	5.5
5.0	6.0	9.9	9.7	9.5	9.0	10.6	9.8	10.2	3.8	3.4	3.5
1.2	1.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.2	1.8	2.2	0.8	0.9	0.9
1.0	1.5	2.1	1.9	2.2	1.9	2.1	2.0	2.1	1.0	0.9	0.9
1.0	1.2	1.9	1.8	2.0	2.2	2.0	1.9	2.3	0.5	0.5	0.5
4.1	5.5	9.8	8.8	10.0	7.5	11.0	10.5	10.5	2.3	2.2	2.2
3.1	4.4	8.0	7.0	8.0	6.5	8.5	8.0	8.8	2.0	1.8	2.0

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
DS-K	DS-L	DS-M	DS-G	DS-R	DS-S	DS-V	DS-V	DS-W	DS-X	DS-VV
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
H	H	H	H	H	N	H	H	H	H	H
174.2	198.0	202.0	194.7	196.0	196.0	191.5	192.3	184.7	151.8	205.0
127.4	145.5	151.7	147.0	145.5	145.5	143.0	144.0	138.0	112.0	154.5
110.3	124.5	132.7	124.7	128.5	128.0	124.5	125.5	119.0	97.0	132.5
55.5	62.3	65.5	62.7	60.1	63.0	61.7	64.0	59.0	48.0	61.5
33.4	44.5	41.7	40.6	41.0	42.7	41.3	46.0	38.5	34.3	45.5
88.0	100.0	103.0	99.7	97.0	97.0	100.0	101.0	89.0	75.0	103.3
103.0	123.0	129.3	123.2	126.7	127.0	120.3	124.0	114.5	96.0	127.5
41.5	46.0	49.5	46.5	45.7	46.7	44.8	42.0	44.7	35.5	48.5
12.0	14.3	14.0	12.8	12.3	12.7	13.5	13.0	13.3	10.8	14.2
40.8	47.5	47.5	47.5	42.5	44.3	46.3	46.0	44.4	31.5	46.8
14.0	17.0	17.5	15.2	15.0	16.5	14.2	16.8	17.0	13.0	18.2
10.7	12.7	12.7	12.3	11.0	11.2	11.0	12.0	12.8	10.4	13.0
18.5	21.5	22.0	20.8	20.7	22.2	21.0	22.0	20.2	17.2	24.5
17.5	19.5	19.7	18.6	17.0	18.7	19.0	17.3	18.0	14.8	20.2
22.0	24.7	25.0	24.3	23.0	25.2	24.0	24.5	23.0	19.0	25.3
5.5	5.0	5.8	5.0	4.5	5.5	5.0	5.5	4.7	5.0	6.1
15.0	17.8	18.2	16.2	16.0	17.2	17.8	17.0	15.5	13.5	18.6
6.3	6.8	6.8	6.4	6.4	7.0	6.5	6.7	6.0	5.5	7.7
7.8	8.5	9.2	8.8	8.2	8.3	8.8	7.8	8.0	7.5	8.5
12.0	13.5	14.0	13.0	12.5	13.4	13.3	14.0	12.8	11.4	13.7
5.8	7.0	7.0	7.2	6.4	7.0	7.4	7.2	4.8	6.2	6.5
27.4	29.8	31.2	31.3	28.7	31.0	29.3	32.7	26.7	22.3	33.0
24.4	26.7	27.3	27.2	25.0	27.0	25.7	26.7	24.3	19.0	28.2
16.0	18.0	18.2	17.7	17.0	18.3	17.7	18.0	16.0	13.3	18.8
5.5	6.5	6.3	6.2	6.2	6.7	6.2	7.0	5.0	5.0	6.5
9.0	9.5	10.0	8.5	8.3	10.0	9.0	10.0	9.0	7.3	11.2
8.5	10.0	10.0	9.8	8.0	10.0	9.8	10.0	9.0	6.8	9.5
13.5	14.5	15.0	13.7	14.0	15.0	13.8	16.0	14.5	11.0	15.0
4.4	4.5	5.8	5.7	5.2	4.5	5.2	7.8	5.0	4.0	4.8
9.3	10.3	11.0	10.5	10.5	11.0	9.3	12.0	8.7	8.0	11.6
6.0	7.0	7.2	7.0	7.0	6.0	7.5	6.5	5.0	5.0	6.3
12.4	13.7	14.7	13.4	13.3	14.2	13.7	14.7	12.3	11.0	13.5
5.5	6.0	6.2	5.5	5.6	6.0	6.3	7.0	6.0	4.8	6.0
45.2	51.0	50.0	49.7	46.7	48.5	48.3	50.0	47.3	39.0	51.6
9.3	10.0	10.5	10.5	9.0	11.4	10.0	11.0	9.3	7.8	10.4
27.7	32.5	32.5	37.0	30.5	29.5	30.5	32.0	29.4	24.0	32.4
20.0	29.8	23.6	23.0	21.8	23.0	22.5	23.5	21.0	17.2	21.6
7.0	8.7	8.0	7.8	8.8	8.8	8.2	9.0	9.0	6.7	8.5
8.8	10.0	10.2	9.6	9.5	10.0	9.6	10.0	9.0	7.6	10.3
12.7	19.5	14.6	14.0	14.4	14.8	15.0	15.8	13.6	12.3	15.8
31.0	37.6	36.5	36.0	34.4	36.0	36.0	33.5	33.5	29.7	39.0
12.4	15.0	15.0	13.7	14.0	14.2	14.5	15.5	13.5	12.0	15.2
12.3	13.7	13.6	13.2	13.0	13.8	13.0	14.0	12.2	10.3	13.5
15.0	17.8	16.8	16.0	16.8	17.0	17.4	16.5	15.3	13.0	18.8
8.3	10.0	9.8	10.0	9.2	9.8	8.7	10.3	9.5	7.5	10.3
1.7	2.0	2.2	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	1.8	1.6	2.0
1.9	2.1	2.1	2.0	1.9	2.1	1.9	2.0	1.8	1.5	1.9
1.8	2.3	2.0	2.3	1.9	2.2	1.8	2.0	1.8	1.4	2.1
8.3	8.8	9.0	9.0	9.0	9.7	9.4	8.8	8.8	6.7	8.7
6.9	7.7	7.5	7.3	6.8	7.7	7.0	7.5	6.7	5.7	8.5

24	25	26	27
DS-WW	DS-XX	DS-YY	DS-ZZ
81	81	81	81
H	M	H	H
214.5	203.5	207.0	212.5
163.0	154.5	159.5	162.7
145.0	134.0	139.0	141.3
69.3	65.0	71.0	70.0
49.3	45.2	46.5	47.7
114.8	106.5	112.0	115.7
143.0	132.0	136.7	138.0
54.5	49.3	51.0	51.0
15.0	15.2	14.5	14.2
53.0	48.0	52.3	55.0
16.5	17.7	15.3	14.8
13.8	13.4	13.2	12.7
24.6	23.5	23.2	25.0
20.4	18.3	20.0	21.0
27.5	24.7	26.0	27.0
6.0	6.4	6.6	6.3
19.0	17.5	18.8	19.0
8.5	7.0	8.3	9.0
8.8	7.5	9.0	8.5
14.8	13.3	14.0	15.0
7.0	6.7	7.6	8.5
33.7	32.0	33.3	34.2
29.0	28.6	30.0	29.0
21.3	18.6	19.0	19.3
7.0	6.9	7.0	7.0
10.4	10.5	10.0	11.3
11.7	10.4	9.4	10.3
15.0	15.2	16.5	15.7
5.4	7.0	5.5	6.0
13.0	10.7	12.7	12.5
8.5	5.5	6.2	7.6
16.7	13.6	15.3	15.0
6.8	6.5	7.0	7.0
53.4	52.0	51.3	54.0
11.4	10.7	11.0	12.0
34.5	33.0	32.6	34.7
24.7	24.0	24.5	26.0
9.2	9.7	8.8	7.2
10.5	10.2	10.7	10.8
16.7	15.3	16.0	15.0
39.2	34.3	38.7	38.0
16.3	14.5	16.0	15.0
14.4	14.0	14.0	14.0
18.4	18.7	19.0	18.5
10.4	10.7	10.8	11.0
2.2	2.1	2.0	2.2
2.1	1.7	1.7	2.0
2.1	2.0	1.8	2.1
9.4	10.0	9.8	10.5
7.1	8.0	8.2	8.5

POBLACION 3

C. limbatu (Pacífico)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DS-2	DS-3	DS-01	DS-02	DS-03	DS-04	DS-05	DS-06	DS-07	DS-08
B1									
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
159.0	214.5	243.0	208.0	143.0	116.0	115.0	104.5	116.0	186.0
115.5	159.5	183.0	158.0	103.7	83.0	81.5	76.2	84.0	136.0
99.7	138.0	157.0	130.0	87.2	71.0	72.0	64.5	70.0	116.5
48.3	67.0	75.0	64.5	42.5	35.2	37.5	33.2	34.5	56.5
36.5	46.5	48.5	45.0	29.6	25.8	27.0	23.0	24.5	40.5
81.5	111.5	130.0	105.0	68.5	56.7	58.0	52.7	56.0	90.0
102.0	140.0	158.5	132.0	87.0	71.0	74.0	65.5	71.3	115.5
34.0	45.0	53.2	45.0	30.7	25.3	24.3	23.2	22.5	42.5
10.3	14.0	17.0	14.5	10.2	8.3	8.0	7.5	7.8	13.8
34.0	52.0	62.0	48.5	30.5	23.5	22.7	22.5	23.5	38.3
12.0	15.5	17.0	18.5	12.0	8.5	8.5	8.6	9.5	14.2
8.0	11.5	13.5	12.0	8.7	7.5	6.7	6.3	7.0	10.7
24.0	31.0	37.0	27.5	19.5	17.0	17.5	14.5	17.5	25.5
18.0	27.0	29.0	23.2	17.5	14.0	13.0	11.7	13.2	22.5
25.0	33.5	37.0	29.5	21.3	18.0	17.5	15.5	18.0	27.5
7.0	9.7	13.0	7.5	5.5	4.3	4.5	3.8	4.3	7.7
17.0	25.0	28.0	22.3	15.7	13.0	12.5	11.2	12.4	21.0
7.0	9.0	11.0	7.7	6.0	4.6	5.0	4.7	5.8	7.0
9.5	11.0	13.5	10.0	8.3	6.3	6.5	5.4	5.6	10.0
13.0	18.0	19.5	15.5	12.5	9.3	9.3	7.8	7.5	14.8
6.0	8.7	8.7	6.6	5.8	4.6	4.5	3.3	3.3	7.3
29.0	38.0	44.0	34.0	23.0	19.0	20.0	16.0	18.8	30.4
21.0	34.0	40.5	30.5	19.5	18.2	17.0	13.3	15.5	25.8
18.0	24.0	25.5	20.7	14.2	12.0	12.5	10.8	12.0	19.0
7.0	10.0	8.5	7.0	5.3	4.8	4.7	2.8	5.0	7.5
10.5	13.5	14.0	10.7	7.0	6.4	6.7	5.0	7.0	10.0
9.2	15.0	14.5	10.5	8.3	7.0	7.0	6.2	6.5	10.0
14.5	20.0	20.2	16.5	11.5	9.5	9.8	8.0	9.2	16.0
4.5	7.0	8.0	7.7	4.4	3.3	3.8	3.0	3.0	8.0
9.4	11.0	13.5	9.5	7.7	6.5	6.6	5.8	5.0	8.4
5.5	12.0	9.0	8.5	6.8	5.6	5.4	4.6	5.0	8.7
13.0	15.5	18.0	14.8	11.8	9.8	9.5	8.6	8.0	13.8
6.0	7.5	8.0	6.3	5.3	4.6	4.5	3.7	2.5	6.0
43.5	57.0	62.0	51.7	39.0	32.2	32.0	28.7	32.3	49.5
8.0	10.8	12.0	7.8	7.2	6.3	6.2	5.4	5.5	9.0
29.0	37.0	41.5	35.5	25.7	21.7	20.7	17.5	21.0	33.0
21.0	28.0	30.5	25.5	17.3	14.7	15.7	12.5	14.2	23.5
6.0	8.0	8.0	7.0	5.2	4.7	4.7	4.3	4.2	6.3
8.0	10.0	12.0	10.0	7.5	6.4	6.4	5.5	6.0	9.0
12.0	16.8	16.2	13.5	10.3	9.3	9.5	8.4	9.0	13.0
30.0	44.5	42.2	34.0	25.7	23.4	24.0	19.7	21.0	32.0
10.0	17.0	14.5	11.8	10.0	8.2	8.0	7.4	8.0	11.6
12.5	13.0	16.0	13.5	10.7	9.3	9.7	8.2	8.0	12.7
13.0	20.8	23.5	20.0	12.5	10.8	10.4	9.2	10.3	16.3
9.0	12.5	12.5	10.5	8.0	5.8	7.0	5.7	5.7	9.7
2.2	2.9	3.2	3.4	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	2.4
2.2	2.2	2.5	3.0	1.7	1.7	1.6	1.4	1.5	1.9
0.8	0.7	1.5	1.2	1.0	0.8	0.9	0.6	0.8	0.9
7.0	4.0	14.0	11.8	6.3	5.2	5.5	5.0	5.9	8.4
5.0	3.8	11.8	9.5	4.8	4.3	4.2	4.0	4.5	7.0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
DS-9	DS-10	DS-11	DS-12	DS-13	DS-14	DS-15	DS-16	DS-17	DS-18	DS-19
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
227.0	224.5	63.5	199.5	218.0	68.0	67.0	196.0	198.5	207.0	210.0
167.0	169.5	46.3	144.7	161.0	49.3	49.3	145.5	145.0	153.5	153.0
148.5	144.5	38.8	122.7	138.5	42.3	41.0	123.0	122.5	130.0	131.0
69.0	73.5	19.5	58.0	65.0	20.5	19.7	59.0	59.0	64.2	61.5
51.0	53.8	14.7	43.0	47.5	15.5	15.6	45.0	44.3	47.0	41.5
116.5	119.5	31.3	97.5	111.0	32.7	33.2	96.0	97.0	104.5	105.5
148.0	142.0	39.2	121.8	137.4	41.8	40.4	123.0	124.0	132.8	132.5
49.0	47.2	13.3	43.0	45.0	14.8	14.7	44.5	43.0	41.3	45.5
15.5	15.0	5.0	14.8	14.5	4.7	5.0	13.0	12.0	15.2	15.5
55.0	53.5	13.0	41.0	45.0	14.8	14.4	39.0	42.0	45.0	45.5
15.0	13.5	5.3	15.0	16.5	6.0	5.3	18.0	17.0	19.5	20.0
13.0	12.5	3.7	10.5	11.2	3.8	4.3	11.0	11.8	11.4	12.8
32.0	35.0	9.5	30.0	30.5	9.0	9.4	29.0	29.5	29.3	29.5
32.5	29.5	4.7	26.0	24.4	4.3	5.0	23.2	23.7	25.3	23.5
35.5	36.5	9.7	31.0	32.0	9.3	10.0	29.6	30.0	31.8	31.3
9.5	10.0	2.0	7.5	8.5	2.3	2.2	7.5	8.0	8.4	7.7
27.0	27.5	5.0	24.7	22.0	5.6	5.3	21.3	24.0	22.4	23.0
10.0	10.0	2.5	8.0	8.3	2.5	2.9	8.3	8.5	9.0	8.7
14.0	12.5	2.7	13.0	10.5	3.0	3.0	10.5	9.5	11.3	10.3
19.0	19.0	5.4	16.0	17.0	5.0	5.4	14.0	16.0	17.0	16.2
8.8	9.7	2.6	7.7	7.4	2.5	2.4	6.5	7.2	7.5	7.0
40.0	42.0	10.8	36.0	37.3	10.7	10.7	33.7	36.0	37.0	36.7
36.5	37.5	7.9	32.0	32.7	6.8	7.8	29.3	31.5	29.6	30.5
25.5	24.5	6.4	22.0	22.0	6.0	6.4	20.7	21.0	22.2	21.4
10.0	9.0	2.5	8.3	7.5	2.4	2.2	7.3	7.3	9.6	9.0
12.5	14.0	4.6	11.9	11.5	3.2	3.4	10.0	11.0	12.7	12.5
14.5	14.0	3.2	13.8	9.3	3.0	3.3	11.0	10.8	12.0	10.3
19.5	20.5	5.2	16.5	17.0	5.0	5.0	16.5	16.3	17.5	16.3
7.5	7.5	2.2	6.0	7.0	2.0	1.8	6.0	6.0	7.5	8.7
11.0	13.0	3.0	10.0	10.0	2.9	3.2	10.5	10.3	9.8	10.0
11.0	12.5	2.2	10.0	10.5	2.4	2.7	8.5	8.7	10.0	9.3
19.0	18.0	4.8	16.0	16.0	4.7	5.0	16.0	14.8	16.0	16.0
8.0	9.0	2.2	5.8	7.0	2.1	2.0	6.6	6.8	6.6	6.7
59.5	59.0	18.5	53.5	54.0	18.5	18.2	52.0	53.4	52.0	53.0
10.7	12.5	2.7	9.3	9.6	2.3	3.0	8.8	10.0	9.0	8.5
41.5	39.3	10.8	36.0	36.0	10.8	10.0	34.5	35.5	37.5	36.3
29.5	29.5	8.0	26.3	26.0	8.0	8.0	25.7	25.8	26.3	26.3
9.0	8.0	2.6	6.8	7.8	2.7	3.0	7.3	7.0	6.4	7.3
11.5	12.0	3.4	10.5	10.8	3.7	4.8	10.2	9.8	10.5	10.0
16.7	15.3	5.8	14.7	14.7	5.5	5.7	14.3	14.4	14.3	15.5
42.0	39.0	13.3	36.0	40.0	12.9	13.2	37.3	35.2	38.0	36.0
15.8	13.5	5.0	13.0	13.5	4.8	5.2	13.7	13.5	12.8	13.0
15.0	15.8	5.2	14.0	13.5	5.3	5.5	14.0	13.6	13.8	14.0
21.0	22.5	5.6	18.8	20.4	6.0	5.8	17.5	17.0	18.0	18.8
13.0	12.3	3.4	11.0	12.0	3.5	4.7	11.0	10.5	11.8	11.5
2.7	2.6	1.0	2.6	2.6	1.0	1.0	2.2	2.4	2.7	2.5
2.6	2.5	1.1	1.9	2.5	1.2	1.1	2.2	2.1	2.3	2.2
1.3	1.3	0.4	2.2	1.3	0.4	0.4	1.4	1.3	1.3	0.9
11.2	12.7	2.5	8.8	9.0	2.8	2.6	9.0	9.8	9.5	9.7
8.3	10.0	1.7	7.0	6.7	2.0	1.9	7.0	7.2	6.3	6.5

APENDICE

TABLA II.- Longitudes totales y medidas en forma proporcional (%) de 24 variables morfométricas, para cada uno de los 82 especímenes de C. limbatus (Atl. y Pac.) y C. brevipinna. Se incluyen las 20 variables seleccionadas en el análisis de función discriminante.

C. limbatus (Atl.)

LT	DGH	DGP	LPO	PP	DGB	HDC	HAB	ABB	
82.5	10.90	12.70	8.48	15.15	15.15	62.40	49.69	9.00	
74.0	10.80	10.80	8.50	15.90	14.80	62.00	51.35	8.50	
81.0	11.10	12.90	7.40	14.50	14.80	59.80	47.50	8.39	
77.5	12.25	12.25	7.48	14.19	15.48	62.58	45.24	9.00	
75.5	12.50	11.90	9.00	13.60	14.56	61.50	48.30	8.80	
86.5	10.40	11.50	8.90	13.50	15.00	60.60	47.39	8.30	
82.5	12.00	13.50	8.20	14.50	15.39	62.40	49.90	8.60	
82.7	10.80	11.20	8.00	14.50	14.50	62.27	49.80	9.40	
80.5	10.40	12.40	8.00	14.28	14.28	60.20	44.70	9.30	
78.0	11.20	11.90	7.90	15.20	16.00	63.46	51.28	9.20	
79.0	13.29	12.00	7.90	14.40	14.50	63.29	48.70	8.48	
162.0	11.72	11.11	6.79	15.74	15.12	62.96	47.53	9.33	
56.0	10.60	11.48	8.48	14.13	15.19	61.13	47.34	9.18	
62.0	9.03	8.87	8.38	12.51	14.83	62.90	48.38	8.58	
57.3	10.47	11.34	8.55	12.91	15.18	61.95	48.86	8.72	
139.0	12.94	11.87	7.19	15.46	14.38	61.15	48.92	8.27	
138.5	11.69	11.69	7.43	15.16	15.52	62.09	49.81	9.02	
147.5	11.18	11.52	8.80	15.93	14.23	62.71	48.47	8.67	
115.0	12.17	12.60	7.65	15.39	15.21	63.47	49.56	8.95	
155.0	11.74	12.25	7.54	15.48	14.70	63.54	49.67	7.93	
164.0	10.67	12.19	6.70	15.54	15.54	66.46	50.30	8.53	
133.5	12.34	13.08	6.89	16.82	14.80	63.67	48.68	8.83	
148.0	12.36	12.29	7.29	17.22	15.20	66.21	50.00	8.78	
143.0	11.74	11.88	7.34	16.08	14.68	63.63	50.00	8.39	
139.0	12.23	12.58	7.05	15.25	15.46	61.51	46.40	8.63	
172.0	11.04	11.62	6.86	14.53	14.24	63.08	47.84	8.43	
88.0	12.15	11.93	7.95	13.18	14.77	62.22	48.86	8.18	
159.0	11.06	11.94	7.04	15.09	15.09	60.50	48.80	7.98	
188.8	11.31	12.62	7.02	14.92	14.92	62.81	48.81	8.20	
105.0	11.42	13.33	7.61	14.47	15.90	61.71	48.28	8.57	
138.0	11.59	14.46	7.39	16.08	14.85	63.04	50.00	8.69	
162.0	11.93	12.34	6.97	16.04	14.32	63.39	50.18	8.14	
182.2	11.90	12.62	6.58	17.45	15.58	63.94	52.14	8.78	
157.0	11.97	12.10	7.00	16.24	14.77	62.86	50.00	9.17	
PROM	117.40	11.50	12.08	7.65	15.04	14.97	62.57	48.90	8.67
STD	40.12	0.84	0.91	0.68	1.14	0.46	1.40	1.56	0.38
VAR	1609	0.704	0.837	0.458	1.296	0.211	1.970	2.446	0.148

DGA	HAN	BAN	CMS	LPN	LIN	ABA	ABF	CP
14.70	62.40	9.30	16.70	3.60	5.00	5.80	3.39	6.00
14.80	62.00	9.18	18.60	3.70	5.40	5.60	2.90	7.56
14.50	59.80	8.39	15.80	3.30	5.30	6.40	3.30	6.40
15.48	63.20	9.00	17.40	3.60	5.50	6.70	3.60	6.06
13.90	61.50	8.30	15.20	3.70	5.29	5.96	3.90	6.20
14.45	60.00	7.70	16.40	3.80	5.20	6.35	3.80	6.20
14.50	62.40	9.45	16.60	3.60	5.60	6.42	3.39	6.30
13.30	60.45	9.40	17.70	3.70	5.19	6.00	3.80	5.40
14.28	59.60	8.60	16.70	4.30	5.46	6.00	4.00	5.96
14.70	60.25	8.46	17.00	4.48	5.70	6.40	3.80	6.40
14.80	60.10	8.80	16.70	4.40	5.40	5.90	4.17	6.45
15.43	61.10	7.40	16.04	3.08	4.93	5.67	4.01	5.24
14.48	60.60	9.18	16.78	3.18	5.30	7.06	3.53	4.59
14.20	62.09	7.80	17.74	4.03	5.48	5.96	3.22	4.51
14.65	59.68	8.37	17.45	4.01	5.75	6.63	3.49	5.41
14.38	61.15	7.19	16.90	3.59	5.03	5.53	2.87	5.75
15.52	62.09	8.30	18.77	3.97	5.05	5.77	3.39	5.34
15.25	62.03	7.18	17.62	3.38	4.88	6.30	3.38	6.23
15.45	63.04	8.69	17.21	3.65	5.39	6.76	3.65	6.08
14.83	63.21	7.74	15.16	2.77	4.77	5.80	3.87	5.09
14.02	65.09	7.31	17.07	3.65	4.75	5.73	4.57	5.36
14.95	63.29	8.46	16.02	3.29	5.76	5.99	3.89	6.51
15.20	65.20	8.10	18.44	4.05	5.20	7.29	4.18	5.40
15.03	62.58	8.39	17.69	3.49	5.03	5.59	4.54	5.45
15.10	61.51	8.20	16.90	3.23	5.03	6.90	4.31	5.39
13.66	61.62	7.84	15.98	3.08	4.65	5.80	4.94	5.34
14.54	61.36	8.29	15.56	3.63	5.22	5.90	3.29	5.68
14.77	60.37	8.36	17.92	3.27	5.03	5.22	3.40	5.53
17.03	62.00	8.39	16.35	3.23	4.85	5.59	3.29	5.16
14.85	60.47	8.76	17.14	3.52	5.23	6.38	3.33	5.71
15.21	61.59	8.40	17.53	3.40	5.43	5.94	4.49	5.43
14.69	63.39	8.45	16.48	3.33	5.06	5.55	4.19	5.67
15.36	63.11	7.95	16.13	3.07	5.21	6.58	3.29	4.93
14.64	61.78	7.64	18.08	3.18	4.90	5.73	4.14	5.73
14.78	61.77	8.32	16.93	3.57	5.21	6.09	3.74	5.72
0.64	1.40	0.60	0.90	0.39	0.28	0.48	0.49	0.60
0.415	1.947	0.365	0.812	0.154	0.080	0.233	0.237	0.360

LOR	DCF	DCP	DCA	DGF	DJO	NAR
7.00	4.20	5.45	4.20	4.20	1.30	1.20
8.10	5.00	5.40	4.70	5.13	1.48	1.60
6.70	4.00	5.90	4.90	3.90	1.20	1.35
7.48	4.60	5.80	4.70	4.90	1.16	1.60
6.60	4.10	5.29	4.50	4.50	1.30	1.50
7.16	3.80	5.20	4.60	4.00	1.15	1.50
8.48	4.10	5.60	5.20	5.00	1.45	1.50
7.60	4.47	5.60	5.00	4.50	1.50	1.57
7.80	4.70	5.30	3.70	4.90	1.36	1.60
7.40	4.48	5.70	4.48	4.70	1.50	1.70
8.10	4.40	5.80	5.18	5.00	1.20	1.77
5.24	3.45	4.62	4.62	4.13	1.17	1.23
6.71	4.41	4.77	4.59	4.41	1.41	1.76
7.25	4.03	5.83	4.55	4.35	1.77	1.77
8.02	4.71	5.23	4.71	4.53	1.57	1.74
6.76	4.02	5.75	5.03	5.32	1.15	1.22
7.22	4.33	5.77	5.41	4.76	1.15	1.29
7.11	3.86	5.62	4.94	4.27	1.28	1.22
6.78	3.34	5.56	4.52	4.69	1.30	1.47
6.12	4.38	5.67	4.51	4.38	1.09	1.29
6.09	3.65	5.30	4.75	3.78	1.15	1.20
5.84	4.11	5.23	7.48	4.48	1.34	1.49
7.09	4.39	5.40	4.39	4.05	1.21	1.35
6.85	4.19	5.59	4.89	4.75	1.11	1.39
6.04	4.02	5.61	4.67	4.17	1.22	1.29
6.10	3.95	5.40	4.06	3.83	1.10	1.27
6.81	4.09	5.34	4.54	4.54	1.25	1.59
6.28	4.52	5.40	4.40	4.71	1.06	1.19
6.65	3.98	5.22	4.16	4.04	1.18	1.30
6.95	4.76	5.22	4.95	4.95	1.30	1.61
6.88	3.84	5.00	4.63	4.63	1.66	1.37
6.48	4.01	5.24	4.93	4.50	1.11	1.35
6.03	3.84	5.26	4.66	4.77	1.04	1.26
6.62	3.94	5.41	4.45	4.14	1.14	1.27
6.89	4.17	5.43	4.74	4.50	1.28	1.44
0.71	0.37	0.29	0.58	0.38	0.17	0.19
0.503	0.133	0.082	0.340	0.147	0.031	0.036

DGA	HAN	BAN	CMS	LPN	LIN	ABA	ABF	CP	LOR
10.48	62.00	7.48	16.89	4.21	5.13	4.49	2.56	5.98	7.48
11.47	63.93	6.96	16.96	4.09	5.08	5.57	3.44	5.23	7.37
11.97	64.38	6.48	14.96	4.58	5.08	5.48	2.74	4.98	7.78
11.00	65.55	7.19	15.16	4.11	5.14	5.65	2.82	5.44	7.45
10.64	64.10	6.68	15.59	4.45	4.90	4.70	2.47	4.95	7.02
10.58	64.55	7.30	15.87	4.23	4.76	4.92	2.91	3.96	7.14
11.57	66.66	6.80	14.85	4.07	5.37	5.00	2.54	4.86	7.40
11.19	64.17	6.71	15.67	4.22	4.97	5.57	3.23	4.72	6.96
11.54	64.66	7.25	16.16	4.75	5.08	5.45	3.23	4.89	7.15
10.60	64.09	7.12	13.63	4.55	5.30	4.54	2.27	4.84	8.78
10.85	62.63	7.75	13.95	4.80	5.42	4.65	2.17	5.42	8.68
10.60	62.87	7.27	14.39	4.54	5.30	4.51	2.27	5.15	8.78
10.61	61.99	7.11	15.90	4.01	5.05	5.16	2.52	5.33	7.11
10.85	62.12	6.91	16.41	4.39	5.05	4.79	2.27	5.05	7.51
10.89	64.00	7.27	16.08	3.96	5.04	4.95	2.87	5.19	7.42
10.68	63.27	6.88	19.00	4.00	4.93	4.36	2.92	5.39	7.04
10.56	64.64	6.78	15.56	4.48	4.84	4.23	2.65	4.59	7.14
11.32	64.79	7.24	15.05	4.48	5.10	5.10	2.29	5.81	7.24
10.96	62.81	7.15	15.92	4.28	5.01	4.69	2.71	5.22	7.57
11.44	64.48	7.64	16.64	4.68	5.20	5.20	4.05	5.72	8.06
10.93	61.99	6.65	15.91	4.87	4.87	4.87	2.70	5.03	7.30
11.33	63.24	7.24	15.81	4.41	5.00	4.80	2.63	5.13	7.90
11.95	63.17	6.58	15.80	4.14	5.02	5.46	2.34	5.07	7.41
11.46	66.66	7.78	16.08	4.28	4.89	4.84	2.51	5.31	7.59
11.54	64.86	6.68	16.21	4.76	5.01	5.15	3.43	5.25	7.12
11.20	66.03	7.39	15.74	4.25	5.16	4.83	2.65	5.31	7.72
11.76	64.94	7.05	16.32	3.38	5.08	5.31	2.82	5.64	7.05
11.11	64.02	7.09	15.80	4.33	5.07	4.97	2.74	5.17	7.52
0.44	1.31	0.35	1.01	0.32	0.16	0.39	0.43	0.40	0.51
0.197	1.721	0.120	1.016	0.101	0.024	0.151	0.181	0.158	0.260

C. brevipinna

LT	DGH	DGP	LPO	PP	DGB	HDC	HAB	ABB	
93.5	9.09	10.16	8.34	11.76	12.29	62.00	49.73	6.95	
122.0	9.01	9.67	8.19	13.11	11.88	63.93	51.22	7.54	
200.5	8.97	8.97	7.98	12.96	12.71	65.33	51.12	7.48	
194.5	8.99	9.25	7.71	13.00	12.59	65.55	50.02	7.71	
202.0	8.21	9.40	7.32	12.77	12.62	64.85	49.25	7.32	
189.0	9.15	9.25	7.61	12.96	11.90	66.40	50.53	7.14	
216.0	8.79	9.49	7.08	13.88	12.73	68.75	52.77	7.63	
201.0	8.95	9.70	7.31	13.58	12.18	65.57	50.24	7.46	
216.5	9.23	9.69	7.48	14.54	13.39	66.05	54.04	7.85	
66.0	6.36	6.81	9.09	9.09	12.42	63.63	50.45	7.27	
64.5	6.20	6.20	8.99	8.68	12.71	62.79	49.92	7.13	
66.0	6.06	6.21	9.09	9.09	12.42	62.42	50.60	6.51	
174.2	8.61	10.04	7.29	14.00	12.62	63.31	50.50	7.74	
198.0	8.98	9.84	7.82	13.48	12.47	62.87	50.50	7.32	
202.0	9.00	9.75	7.22	13.51	12.37	65.41	50.99	7.42	
194.7	8.32	9.55	7.19	13.97	12.48	64.04	51.20	7.03	
196.0	8.16	8.67	7.34	12.75	11.73	65.56	49.48	7.14	
196.0	8.77	9.54	7.55	13.77	12.85	65.30	49.48	7.65	
191.5	9.29	9.92	7.83	13.42	12.53	65.01	52.21	7.20	
192.3	8.84	8.99	8.21	13.88	12.74	65.26	52.52	8.32	
184.7	8.39	9.74	7.36	13.15	12.45	64.42	48.18	7.85	
151.8	8.89	9.74	8.10	12.51	12.51	63.89	49.40	7.24	
205.0	9.07	9.85	7.70	13.75	12.34	64.63	50.39	7.31	
214.5	8.85	9.58	7.78	13.51	12.82	67.59	53.51	6.99	
203.5	8.59	8.99	7.51	14.05	12.13	65.84	52.33	7.46	
207.0	9.08	9.66	7.72	14.49	12.56	67.14	54.10	7.47	
212.5	8.94	9.88	7.05	13.64	12.70	66.49	54.44	7.38	
PROM	176.12	8.55	9.21	7.77	12.94	12.49	64.96	51.08	7.39
STD	47.48	0.88	1.05	0.57	1.53	0.33	1.57	1.61	0.35
VAR	2254	0.769	1.105	0.322	2.336	0.110	2.455	2.580	0.119

DCF	DCP	DCA	DGF	OJO	NAR
3.20	4.70	3.20	2.99	1.07	1.28
3.44	3.52	3.27	3.27	1.22	0.98
2.69	3.64	3.84	2.49	1.04	0.99
3.34	4.37	4.01	2.41	0.97	1.02
2.97	3.86	3.21	2.27	1.08	0.99
3.28	4.49	3.17	2.98	1.00	1.05
3.24	4.16	3.70	2.59	0.97	1.02
3.13	4.07	3.58	2.23	0.99	0.89
3.55	4.61	3.46	2.63	0.96	1.01
3.63	4.54	3.03	2.57	1.51	1.21
3.72	4.65	3.87	2.79	1.39	1.39
3.63	4.24	3.03	2.72	1.36	1.36
3.32	4.47	3.61	3.15	1.09	0.97
3.53	4.29	3.43	2.52	1.06	1.01
3.46	4.55	3.36	2.87	1.03	1.08
3.69	4.51	3.28	2.57	1.02	0.97
3.26	4.18	3.26	2.29	0.96	0.96
3.57	4.23	3.57	2.80	1.07	1.02
3.86	4.59	3.39	2.61	0.99	1.04
3.74	4.05	3.48	2.86	1.04	1.04
2.59	4.33	3.24	2.54	0.97	0.97
4.08	4.94	3.62	3.29	0.98	1.05
3.17	4.14	3.75	2.97	0.92	0.97
3.26	4.10	3.96	2.79	0.97	1.02
3.29	3.68	3.43	3.14	0.83	1.03
3.67	4.34	4.00	3.18	0.82	0.96
4.00	4.00	4.23	2.96	0.94	1.03
3.42	4.27	3.52	2.76	1.05	1.05
0.34	0.33	0.31	0.30	0.15	0.12
0.118	0.112	0.098	0.089	0.024	0.014

C. limbatus (Pac.)

	LT	DGH	DGP	LPD	PP	DGB	HDC	HAB	ABB
	159.0	10.69	11.32	7.55	13.20	15.09	62.70	51.26	9.12
	214.5	11.65	12.58	7.83	15.85	15.60	64.33	51.98	9.32
	243.0	11.52	11.93	6.66	16.66	15.22	64.60	53.49	8.31
	208.0	10.72	11.15	6.49	14.66	14.18	62.50	50.48	7.93
	143.0	10.97	12.23	7.20	13.63	14.89	60.97	47.90	8.04
	116.0	11.20	12.06	8.01	15.68	15.51	61.20	48.87	8.18
	115.0	10.86	11.30	8.26	14.78	15.21	62.60	50.43	8.52
	104.5	10.71	11.19	8.03	12.72	14.83	61.72	50.43	7.65
	116.0	10.68	11.37	7.75	13.36	15.51	60.34	48.27	7.93
	186.0	11.29	12.09	6.98	13.87	14.78	62.63	48.38	8.60
	227.0	11.89	14.31	7.35	16.07	15.63	65.41	51.32	8.59
	224.5	12.24	13.14	6.81	16.70	16.25	64.36	53.22	9.30
	63.5	7.87	7.40	9.13	11.81	15.27	61.10	49.29	8.18
	199.5	12.38	13.03	7.36	16.04	15.53	61.50	48.87	8.21
	218.0	10.09	11.19	6.74	15.00	14.67	63.53	50.91	7.79
	68.0	8.23	6.32	8.08	10.00	13.67	62.20	48.08	7.35
	67.0	7.91	7.46	8.50	11.64	14.92	61.19	49.55	7.96
	196.0	10.86	11.83	7.29	14.94	15.10	62.75	48.97	8.41
	198.5	12.09	11.93	7.25	15.86	15.11	61.71	48.86	8.21
	207.0	10.82	12.22	6.90	14.29	15.36	62.80	50.48	8.45
	210.0	10.95	11.19	7.38	14.52	14.90	62.38	50.23	7.76
PROM	165.90	10.74	11.30	7.50	14.35	15.11	62.50	50.06	8.28
STD	57.26	1.26	1.90	0.65	1.72	0.53	1.30	1.55	0.50
VAR	3279	1.578	3.614	0.426	2.975	0.279	1.699	2.418	0.254

EST. LIB. NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

DGA	HAN	BAN	CMS	LPN	LIN	ABA	ABF	CP	LOR
15.09	64.15	8.18	18.24	3.77	5.03	6.60	2.83	5.03	6.29
14.45	65.37	7.23	17.25	3.72	4.66	6.29	3.26	5.03	7.92
15.22	65.22	7.40	17.07	3.29	4.93	5.76	3.29	4.93	5.96
13.22	63.46	7.11	17.06	3.36	4.80	5.14	3.70	3.75	5.67
13.63	60.83	8.25	17.97	3.63	5.24	4.89	3.07	5.03	6.99
14.65	61.20	8.44	18.70	4.05	5.51	5.51	2.84	5.43	7.06
15.21	64.34	8.26	18.00	4.08	5.56	5.82	3.30	5.39	6.95
13.87	62.67	8.22	16.74	4.11	5.26	4.78	0.87	5.16	7.08
15.08	61.46	6.89	18.10	3.62	5.17	6.03	2.58	4.74	6.89
13.70	62.09	7.41	17.74	3.38	4.83	5.37	4.30	4.83	6.23
14.09	65.19	8.37	18.22	3.96	5.06	5.50	3.30	4.71	6.96
15.59	63.25	8.01	17.50	3.56	5.34	6.23	3.34	5.56	6.01
14.96	61.73	7.55	17.00	4.09	5.35	7.24	3.46	4.25	7.87
15.00	61.05	8.02	18.04	3.40	5.26	5.76	3.00	4.66	6.51
13.99	63.02	7.33	16.51	3.57	4.95	7.33	3.21	4.40	6.19
13.23	61.47	6.91	15.88	3.97	5.44	4.70	2.94	3.52	7.05
14.02	60.29	7.46	14.92	4.47	7.16	5.07	2.68	4.47	7.76
14.79	62.75	8.16	17.60	3.72	5.20	5.10	3.06	4.48	6.98
14.86	62.46	7.45	17.88	3.52	4.93	5.54	3.02	5.03	6.80
14.15	64.15	7.72	18.11	3.33	5.07	6.13	3.62	4.34	6.18
14.04	63.09	7.61	17.28	3.47	4.76	5.95	4.14	4.04	6.19
14.42	62.82	7.71	17.42	3.72	5.21	5.75	3.13	4.70	6.74
0.67	1.48	0.48	0.86	0.31	0.50	0.71	0.66	0.52	0.62
0.452	2.195	0.230	0.745	0.098	0.249	0.504	0.432	0.272	0.380

DCF	DCP	DCA	DGF	OJO	NAR
3.77	5.97	4.40	4.40	1.38	1.38
4.05	5.13	4.19	4.52	1.02	1.35
6.58	5.55	4.52	5.34	1.02	1.31
3.17	4.80	3.70	3.60	0.96	1.63
4.05	5.80	4.19	3.84	1.18	1.18
3.96	5.43	3.96	3.70	1.46	1.37
3.91	5.65	4.34	3.91	1.39	1.39
3.15	5.16	4.49	3.63	1.33	1.53
3.44	4.82	5.00	3.70	1.29	1.37
3.92	5.37	3.76	4.13	1.04	1.29
3.87	6.16	4.40	4.18	1.14	1.18
4.32	5.56	4.45	4.95	1.11	1.15
4.09	4.25	3.93	3.14	1.73	1.57
3.85	6.51	4.01	3.75	0.95	1.30
3.39	4.81	3.80	3.89	1.14	1.19
3.67	4.41	3.67	3.38	1.76	1.47
3.58	4.47	4.32	3.28	1.64	1.49
3.31	5.35	4.23	3.82	1.12	1.12
3.62	4.78	4.28	4.03	1.05	1.21
3.62	5.45	4.34	4.05	1.11	1.30
3.33	4.90	4.14	3.66	1.04	1.19
3.84	5.25	4.20	3.95	1.23	1.33
0.69	0.57	0.32	0.51	0.24	0.14
0.473	0.330	0.099	0.262	0.058	0.020