

1990 - A

COD. No. 082418911

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DESCRIPCIÓN MORFOMÉTRICA DE Procambarus (Procambarus) digueti

(Bouvier, 1897) (Crustacea, Decapoda, Cambaridae), del Río Duero,

Michoacán, México.

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA  
P R E S E N T A  
MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA  
GUADALAJARA, JAL. FEBRERO DE 1992

G R A C I A S

A Dios que ilumina mi camino  
en todo momento. . .

D E D I C O M I T E S I S

A mis Padres, porque siempre me han  
brindado su cariño y apoyo para tomar  
mis decisiones y son a quienes debo lo  
que hasta ahora soy. . .

A mi hermano Alejandro, por el amor  
respeto y Seguridad que me inspira. . .

A mi hermana Luz Elena, Gilberto y al Bebé  
por su cariño y alegría de todos los días. . .

A Alan, porque su amor me alienta a superarme  
y por encontrarse tan cerca de mí. . .

A mi abuelita, porque es mi modelo de  
compromiso y constancia, A mis tías  
y Padrinos por su cercanía y cariño. . .

## A G R A D E C I ' M I E N T O S

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, y en especial a mis Maestros de la Facultad de Ciencias Biológicas, por su valiosa aportación en mi formación profesional.

AL DR. MANUEL GUZMAN ARROYO, por brindarme la oportunidad de integrarme al Equipo de trabajo del Instituto de Limnología, desarrollando esta Investigación y colaborar como Director de la misma.

AL M. EN C. EVODIO MERINO N. Por todos los conocimientos que me participó y por su brillante asesoría, a lo largo del desarrollo de la tesis.

AL BIOL. MARIO MORELOS Y A LA BIOL. LETICIA OCEGUERA, por su incansable ayuda y disposición en la asesoría del proceso estadístico y desarrollo del proyecto.

A MARTIN GARCIA L. Por todos sus momentos de colaboración, especialmente en el muestro. A MARU Y A VICKY, por tantos favores recibidos.

AL DR. EDUARDO FLORES, por su asesoría en la parte inicial de la Investigación.

A MA. MARCELA GUITRON L. Por su ayuda, compañía y presencia constante en todos y cada uno de los pasos que nos sucedieron para poder realizar nuestro trabajo, y especialmente por su amistad.

AL M. EN C. EMILIO MICHEL M. Por toda su ayuda, asesoría e interés, para la mejor realización de mi trabajo.

AL DR. EULOGIO PIMIENTA, por las facilidades otorgadas para la realización de las morfometrías, en el Laboratorio de Anatomía Fisiología Vegetal, y por sus buenos consejos.

AL BIOL. FRANCISCO J. SOSA, por su interés y ayuda en asesorarme como sino  
dal, para aceptación del tema de tesis y autorización de impresión.

AL M. EN C. JOSE MURGUA, por su ayuda inmediata y asesoría, para autorizar  
la impresión de tesis.

A LA SRA. CATALINA SANTOS F. Por su entera disposición, para poder utili -  
zar su máquina, indispensable en la transcripción de mi trabajo, y -  
por su interés diario.

A MI PAPA, MAMA Y A ALAN, Por todos sus momentos de ayuda para la realiza -  
ción de mi trabajo, por impulsarme a formarme más.

A TODAS LAS PERSONAS, que participaron de una u otra forma en la realiza -  
ción de mi trabajo, y en el transcurso de mi formación profesional, a  
la H. Comisión de Tesis, de la Facultad de Ciencias Biológicas, por a  
ceptar mi proyecto.

A MIS AMIGOS INSEPARABLES de la Facultad, porque juntos a lo largo de la -  
carrera, conociendo algo de lo maravilloso que es la vida, trabajamos  
para ella como una breve manifestación de gratitud a la naturaleza.

A VERONICA GOMEZ LA V. por ser ejemplo de entrega y lealtad al trabajo y -  
darme ánimos para terminar.

A LOS NIÑOS Y HERMANOS del Hogar de la Caridad, porque son reflejo de una -  
vida entregada al servicio de la humanidad, con Cristo al Centro. . .

AL LIC. EN M. JORGE SEPULVEDA MARQUEZ, del área de Informática de La Facul -  
tad de Ciencias, por proporcionarme su valiosa asesoría en el conoci -  
miento de los programas de computación utilizados en el proyecto y fa  
cilitarme el acceso al equipo, igualmente agradezco a Jacinto, Pedro, -  
Paty y Mauricio, por su interés y ayuda.

## R E S U M E N

Se realizó un estudio morfométrico de la especie Procambarus (Procambarus) digueti (Bouvier, 1897), denominada comúnmente acocil, miembro de la familia Cambaridae, que corresponden a los macroinvertebrados móviles de mediano tamaño que habitan los ecosistemas de aguas dulces templadas.

Se localizó en el Río Duero, parte de la cuenca Hidrológica Lerma - Chapala - Santiago. Se efectuaron mediciones a 36 variables seleccionadas a tres grupos sexuales determinados, hembras, machos forma I y machos forma II, aplicando estadística elemental se reunió una matriz básica de datos, procediendo posteriormente al desarrollo del análisis de componentes principales, sin obtener éxito en los resultados. Se decidió aplicar análisis discriminante con el cual se estableció el dimorfismo sexual de Procambarus digueti.

La descripción morfométrica de Procambarus digueti, proporciona las bases para apoyar las técnicas de las cuales se puede auxiliar la taxonomía numérica y así mismo amplia el conocimiento de la especie para el desarrollo de futuros estudios de conservación y manejo sostenido del recurso dadas las condiciones de subutilización en el área de localización.

# I INDICE GENERAL

	Páginas
1. INTRODUCCION . . . . .	1
2. ANTECEDENTES	
2.1 UBICACION TAXONOMICA . . . . .	4
2.2 DIAGNOSIS . . . . .	6
2.3 CRONOLOGIA DE INFORMACION . . . . .	17
3. OBJETIVOS . . . . .	20
4. AREA DE ESTUDIO . . . . .	21
5. METODOLOGIA	
5.1 TRABAJO DE CAMPO . . . . .	24
5.2 TRABAJO DE LABORATORIO . . . . .	25
5.3 TRABAJO DE GABINETE . . . . .	28
6. RESULTADOS	
6.1 HABITAT . . . . .	34
6.2 TRABAJO DE LABORATORIO . . . . .	46
6.3 TRABAJO DE GABINETE . . . . .	53
6.3.1 ANALISIS MULTIVARIADO . . . . .	80
7. DISCUSION Y CONCLUSIONES . . . . .	99
8. RECOMENDACIONES . . . . .	104
9. BIBLIOGRAFIA . . . . .	106

## II INDICE DE GRAFICAS

	Páginas
GRAFICAS DE DATOS NO ESCALADOS	
1 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS H. . . . .	58
1 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO HEMBRAS. . . . .	59
2 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS M I . . . . .	60
2 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO MACHOS I . . . . .	61
3 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS M II . . . . .	62
3 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO MACHOS II . . . . .	63
4 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS M. . . . .	64
4 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO MACHOS . . . . .	65
5 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS H Y M . . . . .	66
5 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO HEMBRAS Y MACHOS . . . . .	67
GRAFICAS DE DATOS ESCALADOS	
6 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS H. . . . .	68
6 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO HEMBRAS . . . . .	69
7 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS M I . . . . .	70
7 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO MACHOS I . . . . .	71
8 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS M II . . . . .	72
8 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO MACHOS II . . . . .	73
9 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS M. . . . .	74
9 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO MACHOS. . . . .	75
10 A. LONGITUD MEDIA DE VARIABLES MORFOMETRICAS H Y M . . . . .	76
10 B. COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO HEMBRAS Y MACHOS . . . . .	77
11. GRAFICA DE COMPONENTES PRINCIPALES . . . . .	86
12. GRAFICA DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA PLEOPODOS . . . . .	87
13. GRAFICA DE ANALISIS DISCRIMINANTE . . . . .	95
14. VALOR DE LA FUNCION DISCRIMINANTE UNO . . . . .	96
15. VALOR DE LA FUNCION DISCRIMINANTE DOS . . . . .	97
16. VALOR DE LA FUNCION DISCRIMINANTE DOS ENTRE MACHOS . . . . .	98

### III INDICE DE FIGURAS

	Páginas
1. EJEMPLARES DE HEMBRA Y MACHO FORMA I, VISTA DORSAL. . . . .	7
2. VISTA TOTAL DORSAL DE EJEMPLAR HEMBRA Y ANNULUS VENTRALIS . . . . .	8
3. VISTA TOTAL DORSAL DE EJEMPLAR MACHO FORMA I CON DETALLE DE CAPARAZON, QUELA Y PLEOPODO. . . . .	9
4. A UBICACION NACIONAL Y ESTATAL DEL RIO DUERO . . . . .	23
B COORDENADAS DE LOCALIZACION DEL RIO DUERO . . . . .	23
5. VISTA GENERALIZADA DE ACOCIL REPRESENTANDO ESTRUCTURAS MORFOLOGICAS EXTERNAS CARACTERISTICAS . . . . .	27
6. ESQUEMA ILUSTRATIVO DE ACOCIL REPRESENTANDO ALGUNAS VARIABLES MORFOMETRICAS . . . . .	29



## IV INDICE DE FOTOGRAFIAS

	Páginas
1. VISTA TOTAL DE HEMBRA DE <u>Procambarus digueti</u> . . . . .	11
2. QUELA DE MACHO FORMA I . . . . .	12
3. QUELA DE HEMBRA . . . . .	12
4. QUELA DE MACHO FORMA II . . . . .	12
5. DETALLE DE AREOLA, OJO Y ESPINAS MARGINALES MACHO I . . . . .	13
6. DETALLE DE AREOLA, OJO Y ESPINAS MARGINALES HEMBRA . . . . .	13
7. DETALLE DE AREOLA, OJO Y ESPINAS MARGINALES MACHO II . . . . .	13
8. DETALLE DE PLEOPODOS MACHO FORMA I . . . . .	14
9. DETALLE DE ANNULUS VENTRALIS HEMBRA . . . . .	14
10. AMPLIFICACION DE DETALLE PLEOPODOS MACHO FORMA I . . . . .	15
11. AMPLIFICACION DE DETALLE PLEOPODOS MACHO FORMA II. . . . .	15
12. AMPLIFICACION DE DETALLE ANNULUS VENTRALIS HEMBRA. . . . .	15
13. VISTA PARCIAL DE ZONA DE COLECTA . . . . .	37
14. OBSERVACION GENERAL DE VEGETACION CIRCUNDANTE . . . . .	38
15. OBSERVACION DE PASTOS Y LIRIOS ACUATICOS . . . . .	39
16. CAUCE DE RIO DUERO . . . . .	40
17. VISTA DE PROLONGACION DE RAICES EN EL RIO . . . . .	40
18. CAPTURA DE EJEMPLARES. . . . .	41
19. RED SUMERGIDA LISTA PARA CAPTURA . . . . .	41
20. ANGULO DIFERENTE DE CAPTURA . . . . .	42
21. ANGULO DIFERENTE DE RED SUMERGIDA EN MADRIGUERAS . . . . .	42
22. VISTA DE CONTENIDO DE RED . . . . .	43
23. VISTA DE CONTENIDO DE RED . . . . .	43
24. ACERCAMIENTO DE CONTENIDO DE RED . . . . .	44
25. ACERCAMIENTO DE CONTENIDO DE RED . . . . .	44
26. REVISION DE RED TIPO CONO . . . . .	45
27. ACOCIL ACOMPAÑADO DE RAICES Y LODO . . . . .	45

28.	ESCALA, ACOCIL MACHO FORMA I . . . . .	47
29.	ESCALA, ACOCIL MACHO FORMA II . . . . .	47
30.	ESCALA, ACOCIL HEMBRA . . . . .	47
31.	VISTA COMPARATIVA CON ESCALA MACHO I CON MACHO II . . . . .	81
32.	VISTA COMPARATIVA CON ESCALA DE MACHO I CON HEMBRA . . . . .	81
33.	VISTA COMPARATIVA CON ESCALA DE 3 FORMAS SEXUALES . . . . .	81
34.	VISTA VENTRAL DE MACHO FORMA I . . . . .	82
35.	VISTA VENTRAL DE MACHO FORMA II . . . . .	82
36.	VISTA VENTRAL DE HEMBRA . . . . .	82

## V INDICE DE TABLAS

	Páginas
1. VARIABLES MORFOMETRICAS Y LUGARES QUE COMPRENDE . . . . .	30
2. PARAMETROS FISICOQUIMICOS DEL MUESTREO . . . . .	35
3. FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DE <u>Procambarus digueti</u> . . . . .	35
4 a. RESULTADOS DE MORFOMETRIAS, HEMBRAS HOJA 01 . . . . .	48
4 b. RESULTADOS DE MORFOMETRIAS, HEMBRAS HOJA 02 . . . . .	49
5. RESULTADOS DE MORFOMETRIAS, MACHOS I HOJA 03 . . . . .	50
6 a. RESULTADOS DE MORFOMETRIAS, MACHOS II HOJA 04 . . . . .	51
6 b. RESULTADOS DE MORFOMETRIAS, MACHOS II HOJA 05 . . . . .	52
7. RESULTADOS DE ESTADISTICA BASICA SIN ESCALAR. . . . .	54
8. RESULTADOS DE ESTADISTICA BASICA ESCALADOS . . . . .	57
9. VALORES DE COMPONENTES PRINCIPALES . . . . .	84
10. PESOS DE COMPONENTES PRINCIPALES . . . . .	88
11. COEFICIENTES DE LA FUNCION DISCRIMINANTE ESTANDARIZADOS . . . . .	90
12. COEFICIENTES DE LA FUNCION DISCRIMINANTE NO ESTANDARIZADOS . . . . .	91
13. VALORES DISCRIMINANTES UNO Y DOS CON CENTROIDES . . . . .	93

# **1. INTRODUCCION**

La especie Procambarus (Procambarus) digueti, (Bouvier, 1897), denominada comunmente acocil, (del Náhuatl acocilin; atl agua, cocoil, radical - de coci que denota la idea de un camarón pequeño de agua dulce) (Villalobos, 1943). En México el acocil ha formado parte de nuestras tradiciones alimenticias teniéndose conocimiento de su consumo desde la época prehispánica (Hernández, 1959); y en diferentes grupos étnicos como es el caso de la población purépecha (Rosas, 1976); y las poblaciones nativas del estado de México; en la actualidad se sigue consumiendo de manera discreta en algunos sectores de la cuenca de México, (Pérez, et al. 1985).

Los acociles en algunas ciudades de Europa, así como también en U.S.A. y Nueva Guinea, se han considerado como un importante recurso alimenticio por su contenido proteico. En algunas ciudades de Texas y Louisiana, se hacen festivales para celebrar la producción anual de acociles cuya captura y comercialización anual sobrepasa los 800,000 Kg. en épocas óptimas.- Algunos grupos humanos de ésta misma región han llegado a hacer de su consumo una verdadera ceremonia. Mientras tanto en Hawaii, Australia y Japón, por su gran proliferación en ciertas épocas del año han llegado a constituirse como plagas, decayendo con esto enormemente el beneficio económico que reditan al nivelarse su producción.

Análisis químicos revelan que no poseen atributos curativos, ni afrodisíacos supuestos en algunas ciudades europeas. Por otro lado es destacable su importancia como recurso didáctico en la zoología, por ser miembro

característico de la morfología y fisiología de crustáceos , (Huner, et al. 1984).

Los Cambarinos se caracterizan por adaptarse fácilmente a medios adversos, cualidad que aunada a los avances en el campo de la acuicultura - le ha permitido al hombre cultivarlo con éxito. Su mencionada facilidad - de adaptación les ha permitido ocupar un amplio rango de distribución a - lo largo de las latitudes norte y sur de nuestro planeta. Haciendo refe - rencia a su distribución nacional, se asegura que la fauna cambarinológica, debido a las condiciones ecológicas, es relativamente más pobre en la vertiente pacífica del occidente del país que en la vertiente atlántica, - pero como excepción Procambarus digueti se encuentra distribuido en locali - dades situadas en la región occidental de la parte media de la República - Mexicana (Villalobos, 1954).

Por otro lado es destacable que Procambarus digueti (P. digueti), - es un miembro de la familia Cambaridae, crustáceos que corresponden a los macroinvertebrados móviles de tamaño mediano dentro de los ecosistemas de aguas dulces templadas, viven en sitios donde las corrientes son muy len - tas o bien en aguas estancadas en las que la vegetación acuática es abun - dante.

Teniendo en cuenta que todo recurso para su conservación y explota - ción ha de requerir un base taxonómica bien cimentada, y contemplando los

aportes científicos por parte de los mexicanos, en comparación con otros países con condiciones semejantes de abundancia de acociles, se hace notable la necesidad de conformar un estudio morfométrico. Con ello se obtendrá una base teórica más completa de la especie, en la que se pueden basar estudios posteriores de explotación y sobre todo conservación, dadas las condiciones de deterioro del área donde se encuentra localizada la especie Procambarus digueti ; Tangancícuaro, Jacona y Puruándiro, Michoacán (Villa lobos, 1954). Tales problemas, son en su mayor parte producto de la actividad humana que han provocado graves disturbios y contaminación en su hábitat, poniendo en peligro su supervivencia.

Reiterando la utilidad de la taxonomía como una base necesaria en la investigación de los recursos bióticos y conscientes de las limitaciones de las técnicas de la taxonomía tradicional en la diferenciación y caracterización de especies, se hace indispensable recurrir a herramientas como lo es el análisis multivariado que proporciona la taxonomía numérica y es susceptible de aplicarse a la descripción morfométrica, y obtener así datos más precisos en la caracterización de la especie de los que pudiera ofrecer un estudio realizado con técnicas de taxonomía tradicional.

## **2. ANTECEDENTES**



## 2.1 Ubicaciòn Taxonòmica

## UBICACION TAXONOMICA

Para la identificación de los ejemplares de Procambarus digueti, se utilizó la clave de Hobbs (1972).

De acuerdo con Hobbs (Holdich, 1988), se presenta la siguiente ubicación taxonómica:

PHYLUM	Arthropoda		
SUBPHYLUM	Crustácea		
CLASE	Malacostraca		
ORDEN	Decápoda		
INFRAORDEN	Astacidea	Latreille	1802-1083
SUPERFAMILIA	Astacoidea	De Haan	1841
FAMILIA	Cambaridae	Hobbs	1942 a.
SUBFAMILIA	Cambarinae	Hobbs	1942 a.
GENERO	<u>Procambarus</u>	Ortmann	1905
SUBGENERO	( <u>Procambarus</u> )	Ortmann	1905 d.
ESPECIE	<u>digueti</u>	Bouvier	1897

SINONIMIA DE Procambarus (Procambarus) digueti (Bouvier)

<u>Cambarus digueti</u>	Bouvier, 1897
<u>Cambarus carinatus</u>	Faxon, 1898
<u>Cambarus digueti</u>	Hay, 1899 b.
<u>Cambarus</u> ( <u>Cambarus</u> ) <u>digueti</u>	Ortmann, 1905 c.
<u>Cambarus</u> ( <u>Procambarus</u> ) <u>digueti</u>	Ortman, 1905 d.
<u>Cambarus digneti</u>	Harrison, 1926
<u>Cambarus digniti</u>	Metcalf, 1929
<u>Procambarus digueti</u>	Hobbs, 1942
<u>Procambarus digueti</u>	Villalobos, 1953
<u>Procambarus</u> ( <u>Procambarus</u> ) <u>digueti</u>	Hobbs 1972 a.

TIPO LOCALIZADO : Afluentes del Río Santiago, Jalisco, México.

RANGO: Grandes afluentes que desembocan en el Pacífico de Jalisco y Michoacán, México.

HABITAT: Corrientes; ambientes lóticos.

22      D I A G N O S I S

## D I A G N O S I S

Los Crustáceos del Orden Decápoda, se caracterizan por tener los primeros pares de apéndices torácicos modificados en maxilípedos; los cinco pares restantes son locomotores; dichos apéndices pueden o no tener la misma forma y tamaño entre sí (Vázquez, 1987).

La descripción siguiente se basó en la diagnosis presentada por Hobbs, (1974).

Los miembros del Infraorden Astacidea, poseen cuerpo raramente comprido, el rostro muy desarrollado, el abdomen se extiende, pleura bien desarollada, y uropodos. También presentan quelas que son apéndices modificados como pinzas.

La Superfamilia Astacoidea, agrupa miembros que se caracterizan por el caparazón que carece de sutura media longitudinal; la placa esternal entre el quinto pereiópodo no se encuentra fusionado. El primer segmento abdominal de los machos posee apéndices espinales, en algunos la podobran - quia esta provista de una lámina plegada bilobulada.

Los organismos de la Familia Cambaridae, se caracterizan por poseer - en la parte distal del primer pleópodo en forma superficial o encajada la ranura espermática, la ornamentación consiste en espinas o placas, o protuberancias. Ganchos presentes en el isquio de uno o más pares de pereiópodos. Las hembras, excepto en cuatro miembros del Asia Oriental, poseen receptáculo seminal en la línea media entre el cuarto y quinto pereiópodo.-

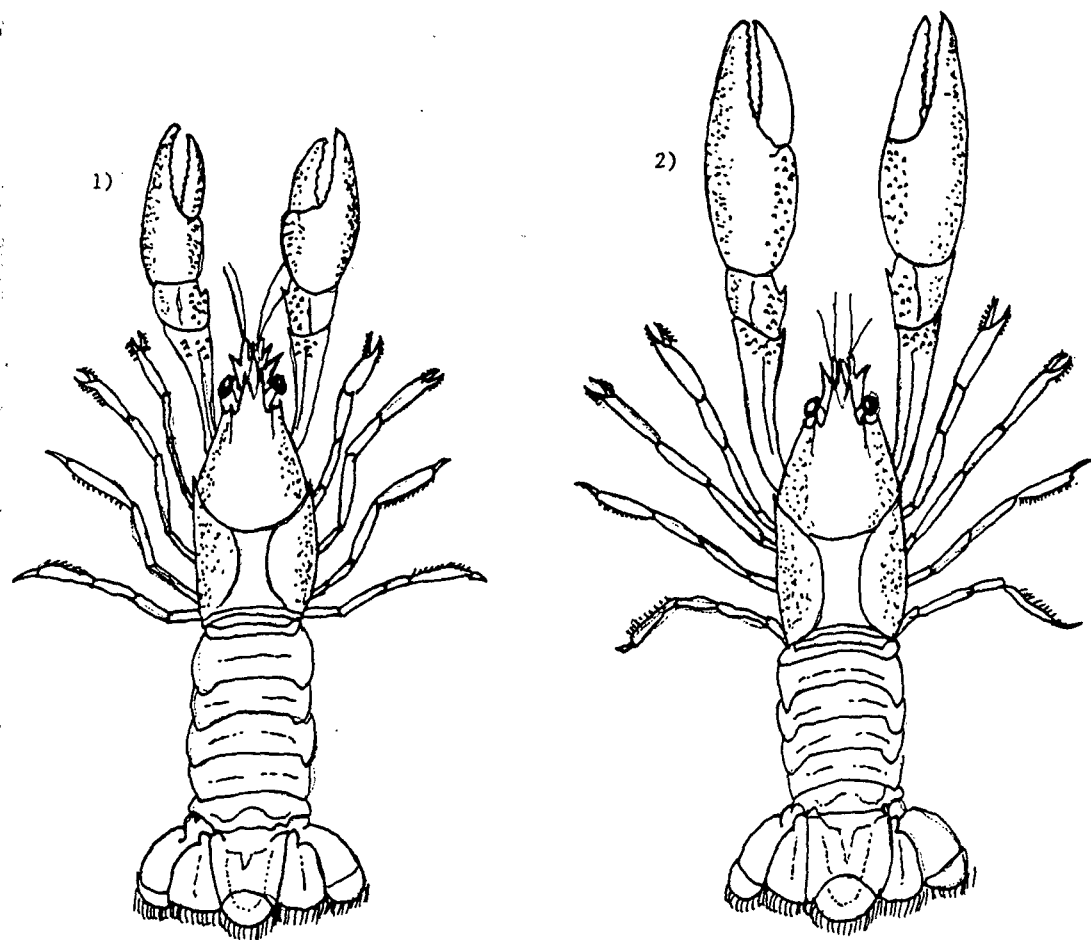


FIGURA No. 1 Muestra de ejemplares hembra (1) y macho forma I (2)  
en vista dorsal total.

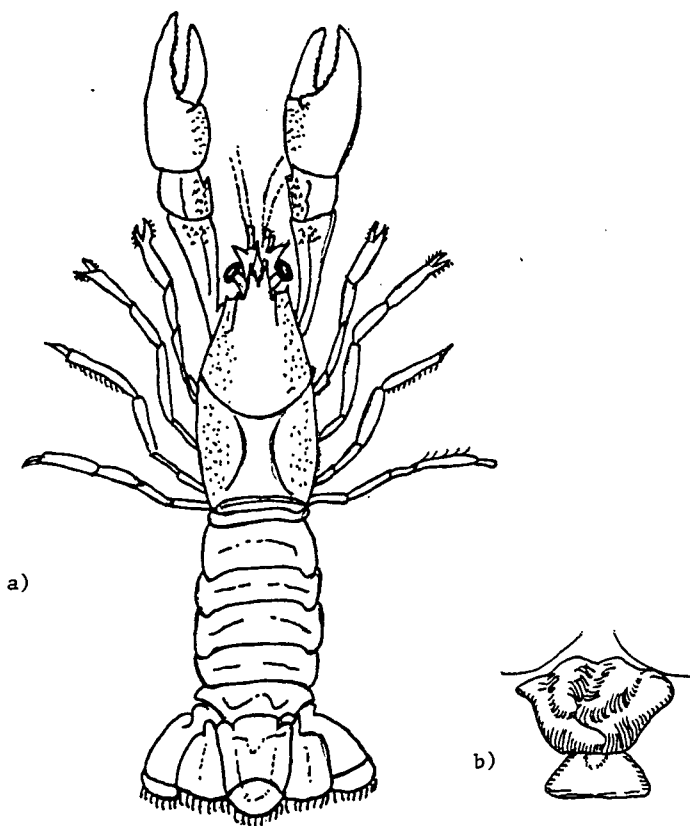


FIGURA No. 2 a) Vista total dorsal de un ejemplar hembra de Procambarus digueti. b) Vista del annulus ventralis y esclerito postanular.

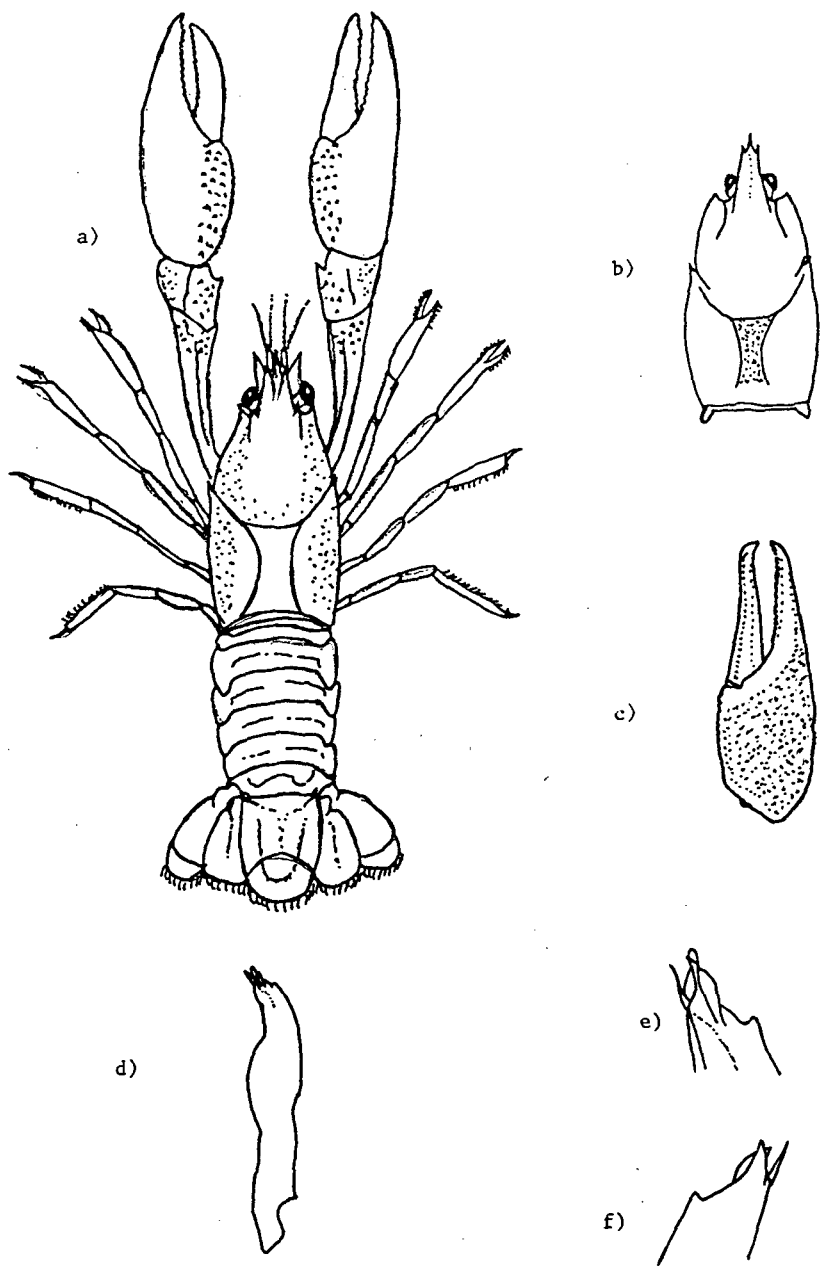


FIGURA No. 3 a) Vista total dorsal de ejemplar Macho forma I. b) Vista dorsal del caparazón. c) Vista dorsal de quela derecha. d) Vista lateral del primer pleópodo. e) Vista lateral de parte distal del primer pleópodo. f) Vista mesial de la parte distal del primer pleópodo del Macho forma I.



Los machos con ganchos en el isquio del pereiópodo. (Ver figura No. 5) en metodología.

Dentro de la mencionada familia Cambaridae, es notable la característica que distingue a los machos que poseen un dimorfismo cíclico, y consiste en que los machos jóvenes mudan a machos adultos asignados como forma II y forma I respectivamente, la diferencia típica consiste en la forma del pleópodo (Ver figura No. 3 d, e, f) y las quelas (Ver figura No. 3 c); éstas - características los capacitan para la reproducción en la forma I, mientras que los incapacitan en la forma II.

Para la subfamilia Cambarinae, corresponden las siguientes características; machos con ganchos en el isquio del tercer, cuarto ó tercer y cuarto pereiópodos; las hembras con receptáculo seminal (Hobbs, 1974).

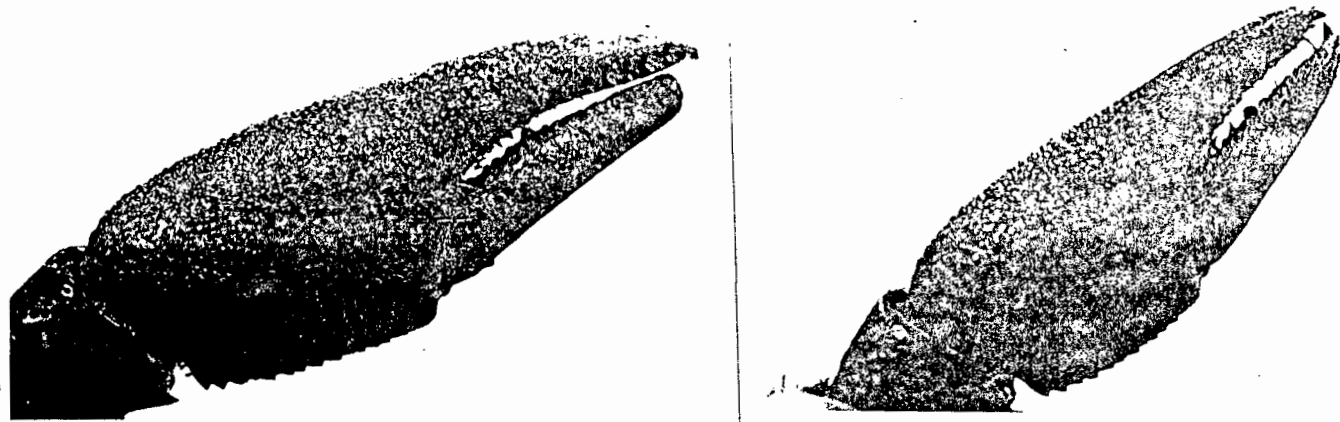
Los individuos agrupados dentro del género Procambarus, poseen el primer pleópodo del macho terminado en dos a cinco partes distintas. El tercer par de maxilípedos de tamaño normal con una fila de dientes a lo largo del margen interno del isquiopodio (Ver figura No. 3).

La especie digueti, agrupa organismos considerados como cambarinos robustos, rostro con carena media en la superficie anterior; espinas laterales en el caparazón, quelas con la porción palmar subcilíndrica, la dactilar esbelta, ganchos en el isquiopodio del tercer par. Pleópodos del primer par robustos, proceso mesial espiniforme, proceso caudal reducido, pro

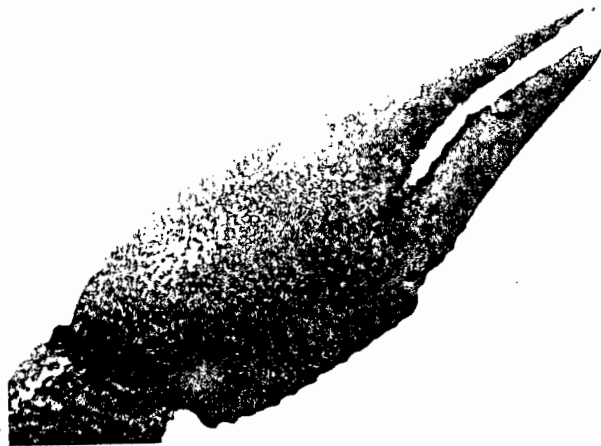
(Continúa Pág.16)



Fotografía No. 1 Vista total dorsal de un ejem  
plar hembra de Procambarus digueti.

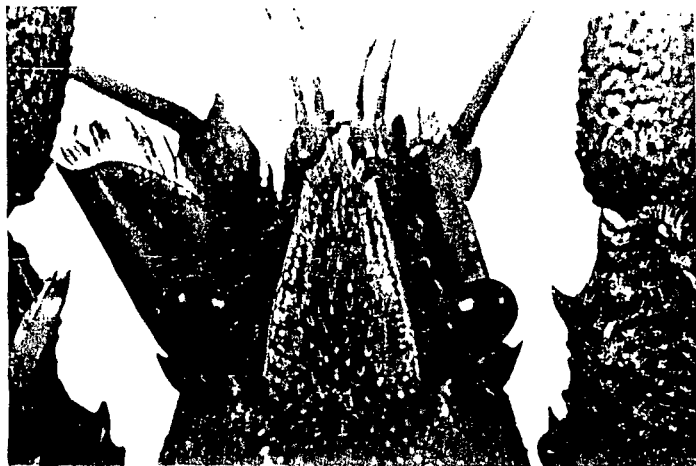


Fotografías No. 2, 3, 4. Vista comparativa de quelas (Izquierda, derecha y parte inferior) correspondientes a quela de macho forma I, hembra y macho forma II, respectivamente.





Fotografías No. 5, 6, 7. (Orden izquierda a derecha y parte inferior), vista comparativa en la que se muestra detalle de areola, ojos y distancia entre espinas marginales, correspondena macho forma I, hembra y macho forma II, respectivamente.





Fotografía No. 8 Vista ventral detalle de pleópodos en Macho forma I.



Fotografía No. 9 Vista ventral detalle annulus ventralis en Hembra.



Fotografía No. 10, 11, 12. (Izquierda a derecha y parte inferior) Ampli-  
ficación de detalle. Primero se muestra pleópodos de macho forma I, pleóp-  
odos de macho forma II y annulus ventralis en hembra, respectivamente.



ceso cefálico y proyección central dentiforme. En la hembra el annulus ventralis con hendidura en forma de 'S' que la surca totalmente en sentido anteroposterior; en los machos se presentan formas I y II características de la familia a la que pertenecen (Ver figuras No. 1 a 3), (Ver fotografías- No. 1 a 12).

## 23 Cronologia De Informaciòn



Los miembros de la familia Cambaridae, han sido objeto de diversos estudios. Limitadas aportaciones en México, complementan investigaciones del extranjero, que en caso de Procambarus (Procambarus) digueti, no favorecen su completo conocimiento.

Girard (1852), hace una revisión de Astácidos de Norte América con observación de sus hábitos y distribución geográfica; tales trabajos complementan el conocimiento de los cambarinos de dicha región, con los trabajos de Faxon (1890), sobre los cambarinos de Norte América. Bouvier (1897), describe a la especie P. digueti, reportando sus características.

Por otra parte y de una manera más general Huxley (1901), publica "Introducción al Estudio de la Zoología", obra ilustrada por el acobil-básico en la enseñanza media superior de Inglaterra" Hobbs, desde 1940-hasta 1942, se dedicó al estudio del primer par de pleópodos en el macho de los cambarinos y en el año de 1945, publica sus resultados.

Villalobos (1946), en su trabajo titulado : 'Contribución al Estudio de los Cambarinos Mexicanos', incorpora un apartado con ' Consideraciones acerca de la posición, sistemática y descripción de Procambarus digueti y Procambarus bouvieri', y en 1950 continuando con su trabajo hace un estudio taxonómico de un grupo de especies del género Procambarus sp. Con algunas de estas bases, en 1953 publica "Distribución Geográfica y Notas Ecológicas de los Cambarinos Mexicanos", muy relacionado con su reporte del

año de 1954 acerca de la distribución de los Cambarinos de México en dicha década, con una breve diagnóstico de las especies y una discusión de las semejanzas entre las especies mexicanas, además de otras publicaciones.

Croocker (1968), se dedica a la recopilación de datos morfológicos para conformar un manual de identificación de acociles de Ontario, Canada. Hobbs, (1972), presenta una "Sinopsis de familias y géneros de Cambarinos", en la que incluye una diagnosis del género Procambarus, con aportaciones de trabajos de Villalobos (1954) y de Penn (1970).

Corman y Magnuson (1978), estudian el papel que desempeñan los cambarinos en los ecosistemas de aguas dulces. Chambers, et. al. (1979), de la Universidad de Memphis Tennessee, U.S.A., presentan los resultados de sus estudios sobre la variación geográfica del acocil enano (Cambarellus puer) haciendo una descripción morfométrica de las variables y aplicando pruebas de correlación y componentes principales, obteniendo así tres grupos generales de variables morfológicas, además de verificar que el ambiente influye más en la talla que en la forma entre otros puntos importantes que lograron concluir; basados en dicho estudio, proporcionaron una noción más amplia de las variables morfométricas que seleccionan otros autores en sus estudios y de las aplicaciones de las pruebas de estadística multivariada en datos morfométricos.

Bauer (1981), reporta un estudio de la morfología y comportamiento de los crustáceos decápodos. Huner y Barr (1984), presentaron la "Biol

gía y Explotación de Procambarus clarkii", contribuyendo de manera muy general a las características descriptivas comunes a los miembros de la familia Cambaridae.

En 1985, investigadores del Laboratorio de Ecología y Biología de Campo y Equipo de Conservación y Mejoramiento de Ambiente de la ENEP Iztacala UNAM, realizaron una evaluación biométrica de dos poblaciones de Cambarellus montezumae, utilizando análisis de covarianza para ver diferencias entre hembras y machos, no encontrando diferencias significativas.

Craig y Wolters (1988), publican los resultados de una investigación que tiene entre otros objetivos el de estimar las diferencias importantes asociadas con el sexo. Sus resultados son significativos y el de utilizar un sistema de análisis estadístico respalda sus resultados.

Por último y entre las publicaciones más recientes e importantes, Holdich y Lowery (1988), recopilaron trabajos en colaboración Huner, Reeve y otros investigadores, presentando aspectos de Biología, Desarrollo y Explotación de Cambarinos de aguas dulces.

De esta manera, la presente investigación se sitúa como una aportación que proporciona datos cuantitativos de la morfología de Procambarus digueti.

### **3. OBJETIVOS**

OBJETIVO      GENERAL

1. Contribuir al conocimiento de la morfología y de la taxonomía numérica a través de la descripción morfométrica de Procambarus (Procambarus) - digueti (Bouvier, 1897).

OBJETIVOS      PARTICULARES

- 1.1 Desarrollar o conformar un método aplicable para determinar cuantitativamente las características morfológicas de las formas sexuales - (hembras, machos forma II y machos forma I) estudiadas.
- 1.2 Hacer una diferenciación morfométrica significativa de los sexos.

**4. AREA DE**

**ESTUDIO**

El Río Duero, se localiza en el Noreste del Estado de Michoacán, es el afluente principal del Río Lerma. Originalmente vertía sus aguas directamente en el Lago de Chapala, donde es controlado por la presa Barraje de Ibarra, pero debido a las obras de aprovechamiento para el riego que se han realizado, se convirtió en afluente del Río Lerma (Estrada, et. al. 1983).

El Río Duero nace en Carapan por la unión de los manantiales de Octácuaro, Ojo Chico, Cunio, Cunio Chico, Echingaro, Uven y Bejar, posteriormente se le conoce como Río Chilchota y recibe aguas del Río San Pedro y de los manantiales de Pedregal, Etácuaro y Coachipiro. Los Ríos Tlazazalca, Camécuaro y Celia son los afluentes principales, finalmente el Río Duero termina en Barraje de Ibarra sobre el Río Lerma en los límites con el Estado de Jalisco, (Ledesma, 1989).

En cuanto al Relieve; la cuenca del Duero esta enclavada en la provincia fisiográfica del eje neovolcánico y dentro de ésta, forma parte de tres subprovincias fisiográficas: la de las sierras y bajos Michoacanos, que comprende los cerros, valles y construyen esta barranca; la subprovincia de Chapala, que incluye el Valle de Zamora, los cerros que lo limitan al sur y los que lo separan de la Ciénega de Chapala, más esta planicie y los demás cerros que lo rodean; y la subprovincia neovolcánica Tarasca, que forma parte de los cerros más altos en la cañada de los once pueblos y los valles de Tangancicuaro y Zamora, incluyendo los cerros que forman el parte - aguas, de la cuenca en esta zona (INEGI- SSP, 1985).

En la cañada de los once pueblos, la vegetación está comprendida por - agricultura de temporal, anual y pastizal inducido. En el Valle de Zamora y en la Ciénega de Chapala, la mayor parte de los terrenos son de riego - anual. Los principales cultivos son: fresa, papas, cebolla, frijol, garbanzo, maíz, sorgo, cártamo y jitomate (INEGI - SSP, 1985).

Las aportaciones que tiene son debido a que su corriente recibe con - fluencias subterráneas las cuales contribuyen a que el régimen del Río sea bastante regular. Tiene un escurrimiento medio anual de  $250 \times 10^6 \text{ m}^3$  y - presenta una superficie aproximada de  $2,156 \text{ km}^2$ , con una dirección general de sureste a noreste. El lago de Chapala recibe aportaciones importantes - del Río Duero, vía Río Lerma de aproximadamente  $340 \times 10^6 \text{ m}^3$  (Ledesma, 1989) (Ver figura No. 4).





FIGURA No. 4 A Ubicación Nacional y Estatal del Río Duero

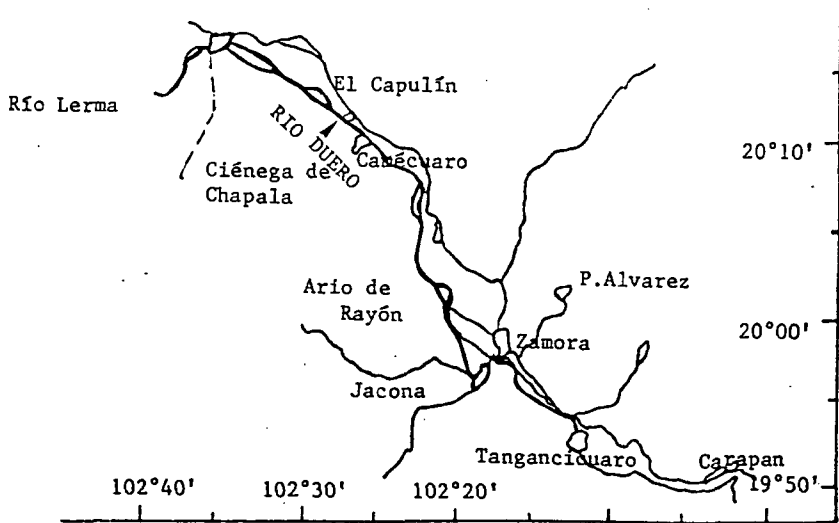


FIGURA No. 4 B Coordenadas de localización del Río Duero y ubicación de algunos poblados aledaños.

## **5. METODOLOGIA**

## 5.1 T. DE CAMPO

## T R A B A J O   D E   C A M P O

El material biológico se colectó en el Río Duero en la zona próxima al poblado de tangancicuaro, Michoacán. A continuación se enuncian el número de ejemplares colectados en la fecha correspondiente:

	H E M B R A S	M A C H O S   I I	M A C H O S   I
MAYO 1989	8	10	2
AGOSTO 1989	10	8	0
ENERO 1990	4	2	3
MAYO 1990	8	10	5
TOTAL DE EJEMPLARES ESTUDIADOS	30	30	10

Para la elección de la primera y última fecha de colecta se basó en el conocimiento de los hábitos de reproducción de acociles la cual se lleva a cabo durante los meses de Abril y Mayo (Hunner, 1984), que coincide además con lo comprobado en las colectas del Instituto de Limnología y con las recomendaciones de los vecinos del lugar de muestreo.

Se tomaron parámetros fisicoquímicos básicos consistentes en profundidad, Oxígeno disuelto, dureza, alcalinidad, pH y temperatura. Se hicieron observaciones de la vegetación dominante en el lugar de muestreo.

## 5.2 T. De Laboratorio

Las colectas se realizaron con una red tipo canasta con una luz de malla de  $\frac{1}{2}$  pulgada con medidas de 1.28 m. de largo, 73 cm. de ancho y 40 cm de profundidad aproximadamente; se recurrió a pescar, introduciendo la red dentro del agua y al refugio natural de los acociles formado por las abundantes raíces fibrosas de la vegetación circundante.

Colectados los ejemplares se procedió a su fijación. Se utilizaron - frascos con capacidad de 1000 ml. y formol al 10 % con su etiqueta de identificación y los datos de colecta correspondientes.

#### T R A B A J O   D E   L A B O R A T O R I O

Después de haber sido fijados en formol al 10 % se mantuvieron en estas condiciones alrededor de 72 hrs. posteriormente se lavaron con agua corriente y se transfirieron a alcohol etílico al 70 %, mientras se manejaron los acociles se renovaba cada 22 días aproximadamente. Esporádicamente para facilitar las mediciones se requirió exponerlos a alcohol etílico caliente consiguiéndose así que se ablandaran para facilitar su manejo.

Se prosiguió con la realización de las morfometrías seleccionadas en base a los criterios sugeridos por Crisci (1983) en forma general, y de manera particular se tomaron medidas de las estructuras sugeridas por Villalobos (1954), para caracterización de cambarinos (Ver tabla no. 1), recurriendo para ello a la utilización de un vernier metálico de precisión de-

0.1 mm y un vernier de plástico de 0.1 mm de precisión.

En base a las indicaciones señaladas por Francis y Martlin (1986), que recomiendan que cada medición sea tomada cuidando de ser lo más preciso e imparcial posible, para evitar que los errores de medición se reflejen en el análisis estadístico de manera que consigan invalidar el análisis discriminante, las repeticiones de las mediciones se llevaron a cabo 3 veces para cada variable (Ver figura No. 5 y 6).

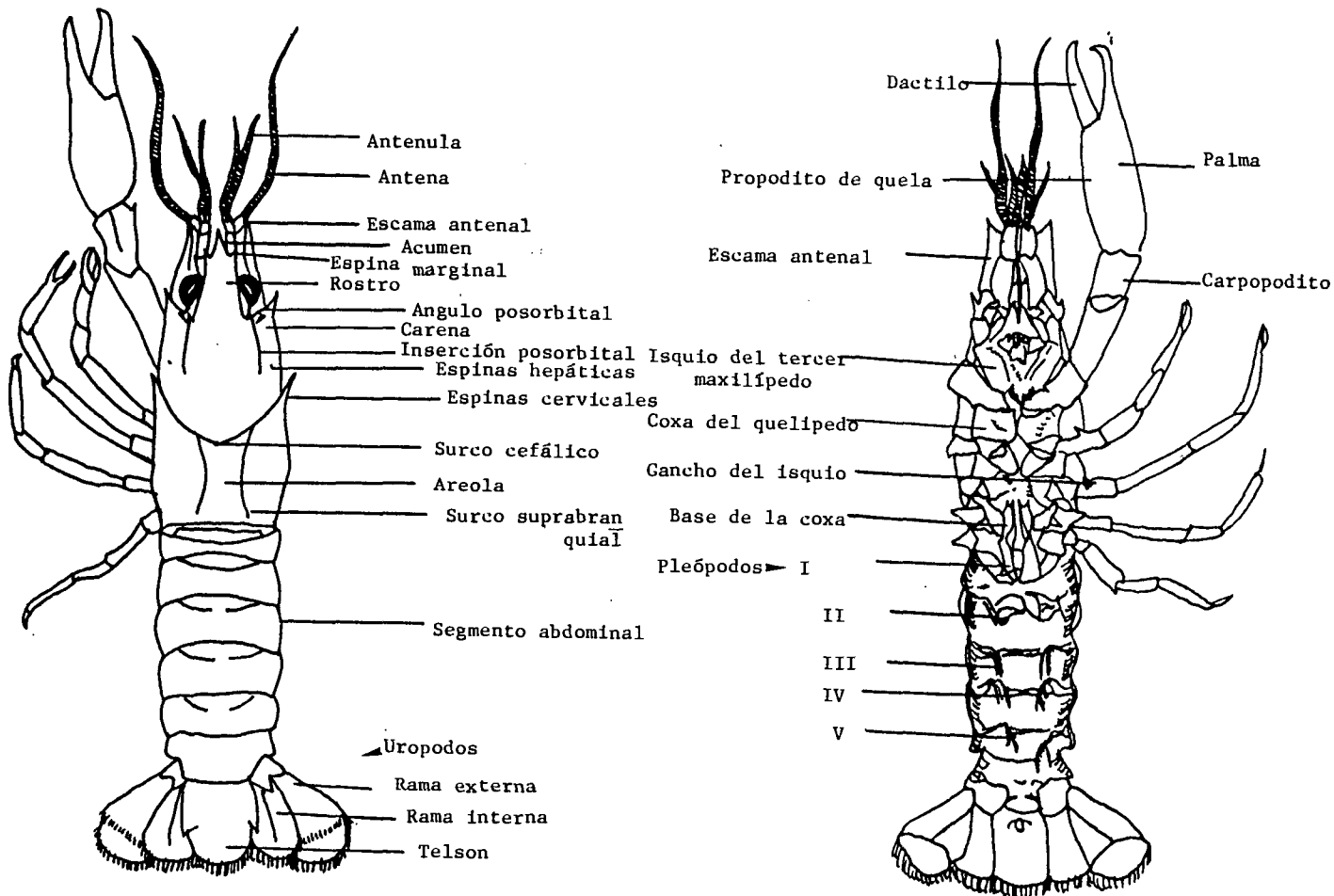


FIGURA No. 5 Vista dorsal generalizada de un acocil macho ilustrando estructuras características.

Vista ventral generalizada de un acocil macho.



5.3 T. DE GABINETE

## TRABAJO DE GABINETE

Primeramente se seleccionaron las variables posibles según Crisci (1983):

- VARIABLES TAXONOMICAS: como su nombre lo indica, han sido utilizadas por los taxónomos para ubicar a las especies en sus grupos correspondientes.
- VARIABLES MORFOLOGICAS: que aún siendo características distintivas no tienen un carácter taxonómico estricto, pero se revisten de interés biológico.

Partiendo de estos grupos se hizo una selección de variables en base a los antecedentes de investigaciones taxonómicas en acociles (Villalobos, 1954; Chambers, 1979; Craig, 1985) y se estandarizaron en un grupo de variables comunes a algunas de las especies de la familia Cambaridae, incluyendo en la selección, variables que pueden aportar información útil para la investigación. En total el número de variables seleccionadas fue de 36 (Ver tabla No. 1).

Posteriormente se prosiguió a someter los datos a un proceso estadístico con los valores que se reunieron de los siguientes grupos de individuos:

- 30 EJEMPLARES DE HEMBRAS
- 10 EJEMPLARES DE MACHOS FORMA I
- 30 EJEMPLARES DE MACHOS FORMA II

(Continúa Página 31)

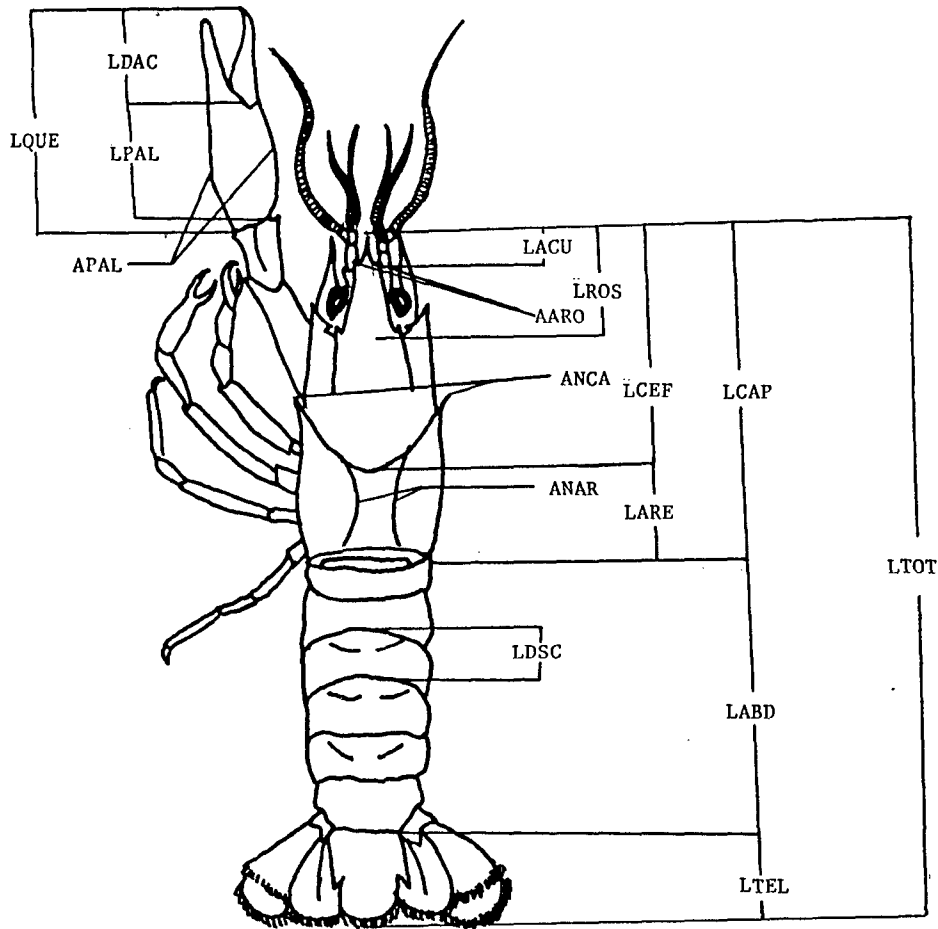


FIGURA No. 6 Esquema ilustrativo de algunas variables morfométricas en la que se representa su código y los lugares que comprende.

TABLA No. 1 VARIABLES MORFOMETRICAS, presentadas con su número, código y especificación de las áreas que comprende para realizar las mediciones.

CUERPO

1. LTOT Longitud total desde la punta del acumen hasta el borde posterior del telson.

CEFALOTORAX

2. LCAP Longitud del caparazon desde el acumen hasta el borde posterior del caparazón.
3. LPOS Longitud posorbital borde posterior del cefalotorax.
4. LCEF Longitud cefálica desde el acumen hasta el surco cefálico.
5. ANCA Ancho del caparazón a nivel de espinulas cervicales.
6. ALCA Altura del caparazón altura mayor a nivel del 2o. y 3o. pereiópodos.

AREOLA

7. LARE Longitud de la areola desde el surco cefálico hasta el borde posterior del cefalotorax.
8. ANAR Ancho de la areola La parte más estrecha entre surcos suprabranquiales.

ROSTRO

9. LROS Longitud del rostro del acumen hasta la línea transversal de bordes posorbitales.
10. AARO Anchura anterior de una espina lateral a otra.
11. APRO Anchura posterior del límite posterior del rostro al otro.
12. LACU Longitud del acumen de la espina rostral a la espina marginal.

QUELA DERECHA

13. LQEU Longitud de la quela.
14. LDAC Longitud del dactilopodito.
15. LPAL Longitud de la palma.
16. APAL Ancho de la palma en la parte más ancha de la palma.

ABDOMEN

17. LABD Longitud del abdomen desde el borde posterior del cefalotorax hasta la base del telson.
18. LDSA Longitud del segmento abdominal I
19. LDSB Longitud del segmento abdominal II
20. LDSC Longitud del segmento abdominal III
21. LDSD Longitud del segmento abdominal IV
22. LDSE Longitud del segmento abdominal V
23. LDSF Longitud del segmento abdominal VI
24. APSB Ancho de la pleura del segmento abdominal II
25. ASAA Altura del segmento abdominal I
26. ASAB Altura del segmento abdominal II
27. ASAC Altura del segmento abdominal III
28. ASAD Altura del segmento abdominal IV
29. ASAE Altura del segmento abdominal V
30. ASAF Altura del segmento abdominal VI
31. LPPD Longitud del primer pleópodo derecho.
32. LSPD Longitud del segundo pleópodo derecho.
33. APPD Ancho del primer pleópodo derecho.
34. ASPD Ancho del segundo pleópodo derecho.

TELSON

35. LTEL Longitud del telson.
36. ATEL Ancho del telson.

La disposición de los grupos de ejemplares, a los cuales se aplicó la estadística básica es la siguiente:

Hembras

Machos forma I

Machos forma II

Machos forma I y II

Machos forma I y II con Hembras

Los datos obtenidos de las mediciones aplicadas a los grupos de individuos mencionados, configuraron la matriz básica de datos. La estadística básica es indispensable para el desarrollo de la investigación, ya que proporciona elementos valiosos para el análisis de los datos, según investigaciones de morfometrías de acociles como la realizada por Girard (1989) entre otras.

La estadística básica consistió en aplicar: Media aritmética, desviación estándar, Coeficiente de variación, mínimo, máximo y rango.

Los datos que resultaron de la estadística básica reflejaron el efecto de grandes variaciones en la talla de los ejemplares estudiados, por lo que según recomendaciones de Chambers (1980), se estandarizaron los datos, es decir se prosiguió un método en el que se ajustan todos los valores obtenidos.

nidos de las morfometrías a una medida estándar, LTOT (Longitud total), y de esta manera fué posible minimizar los efectos de la talla y apreciar - mejor el comportamiento de las variables morfométricas en cada uno de los grupos de individuos (hembras, machos I y machos II). Disminuídos los datos de las variaciones de la talla se aplicaron estadísticos consistentes en:

MEDIA

DESVIACION ESTANDAR

COEFICIENTE DE VARIACION

Con los resultados obtenidos del coeficiente de variación, se elaboró su representación gráfica en histogramas, método elegido para la selección de variables (Girard, 1989), que se utilizaron posteriormente en el análisis multivariado de los datos para determinar las estructuras que caracterizan el dimorfismo sexual de Procambarus digueti.

Seleccionadas las variables se prosiguió a la aplicación del Método de Componentes Principales en el que cada componente contiene una parte de la variabilidad total de los caracteres (Crisci, 1983). Al observarse las tablas y gráficas de resultados se observó que tal método no era el idóneo para la caracterización de las formas sexuales de la especie estudiada, por lo que se recurrió a la utilización del Método de análisis discriminante, éste método es útil para detectar la dependencia entre una o varias variables (Pla, 1986); y que constituye la fase esencial de la presente investigación.

Se utilizó un computador PC AT 286 y los programas de LOTUS y STAT-GRAPHICS, para la estadística fundamental y el análisis multivariado, respectivamente. A continuación se dan a conocer las fórmulas aplicadas en forma general en que se basa el análisis multivariado.

COMPONENTES PRINCIPALES, Pla (1986).

$$Y(K) = \sum_{J=1}^P l(JK) X(J), \quad K = 1, \dots, P \quad P = \text{Variables}$$

Y(K) = Nvas. variables.

l(JK) = Constantes (valor numérico que indica grado con que contribuye cada variable original a la nueva variable definida).

X(J) = Variables originales (VALORES)

ANALISIS DISCRIMINANTE, Manual STSC (1985).

$$D_a = ZX_{1a} + ZX_{2a} + \dots + ZX_{36a}$$

D<sub>a</sub> = Discriminante

Z = Valor estandarizado obtenido de las variables originales.

X = Variables morfométricas

Subíndice a = Número de ejemplar para el que se calcula la función

Nota: Para más información sobre valor estandarizado observar tabla No. 11 en Resultados. La información obtenida se procesó en la computadora, y se obtuvieron los valores discriminantes para cada ejemplar. De tal forma que sustituyendo los datos, obtenidos de las morfometrías elegidas para caracterizar a la especie en la función discriminante, se obtienen valores que siendo negativos, corresponden al grupo de hembras y siendo positivos al de machos.

## **6. RESULTADOS**



## 6.1 H A B I T A T

## H A B I T A T

Una observación general del área de colecta, permitió determinar que la vegetación circundante corresponde a Bosque de Galería o denominada - también Vegetación Riparia, en la que dominan especies de ahuehuetes Taxodium micronatum y saucos spp. Además de diversos tipos de compuestas que - colindan con algunos campos de cultivo de temporal (Ver fotografías No. 13 a 17).

Habiendo realizado sólo un muestreo de calidad del agua en Mayo de - 1990, se tomaron algunos parámetros fisicoquímicos, para observar los requere - rimientos de la población (Ver tabla No. 2), al respecto se pueden declara - rar los aspectos siguientes; la profundidad del Río en la zona de colecta fluctuaba entre los 50 y 60 cm. con abundante materia orgánica en el fondo, cubriendo el suelo lodoso. La temperatura se determinó por medio de termómetro de mercurio entre los 20 y 21 °C, relacionado cercanamente con - las temperaturas óptimas utilizadas en los cultivos a gran escala de acoci - les ( Bardach, et. al. 1986). El Oxígeno disuelto favorecido por la co - rriente del cuerpo de agua, determinado por medio del método de Winkler, - encontrando una calidad media del agua, probablemente afectado por descar - gas de cultivos agrícolas fertilizados de los alrededores. La dureza se - calculó por medio de principio de volumetría - titulación, el valor seña - lado dentro de los reportados como requeridos por los acociles, parámetro inclusive muy amplio de 50 a 200 ppm. (Bardach, et. al. 1986). La alcali - nidad, se tituló con ácido sulfúrico, se sabe que los bicarbonatos re -

(Continúa Pág. 36)

TABLA No. 2 Lista de parámetros fisicoquímicos obtenidos en el muestreo de acociles realizado el día 15 de Mayo de 1990 a las 12:30 hrs. en el - Río Duero, en la estación localizada frente al poblado de Tangancicuaro,- Michoacán.

NUBOSIDAD		Tipo cúmulos	DUREZA AL CALCIO	Ppm	
TEMPERATURA AMBIENTE		24 °C	Fondo	37.04	
TEMPERATURA AGUA	Fondo	20 °C	Superficie	40.04	
	Superficie	21 °C	MAGNESIO	Ppm	Fondo 47.04
MATERIA VEGETAL		Escasa flotante	Superficie	47.05	
OLOR		Inolora	ALCALINIDAD	Anaranjado de metilo	
OXIGENO DISUELTO	Ppm				
	Fondo	5.4	mg/l Fondo	97.0	
	Superficie	5.6	Superficie	100	
Ph	Fondo	6.43	Fenoltaleína		
	Superficie	6.74	Fondo	0.00	
DUREZA TOTAL	Ppm	Fondo 84.08	Superficie	0.00	
	Superficie	87.09	Ph	Fondo 6.74	
			Superficie	6.43	

TABLA No. 3 Fauna de acompañamiento en la colecta de Procambarus digueti. Determinaciones tomadas de colectas del Instituto de Limnología.

ANELIDA	Oligochaeta		INSECTA	Díptera
	Naididae			<u>Chironomuss</u> sp.
MOLLUSCA	Bivalvia			<u>Chaborus</u> sp.
	Gasteropoda			<u>Chironumides</u> sp.
CRUSTACEA	Decápoda		Odonata	
	Ostracoda	<u>Cambarellus montezumae</u>	Tricoptera	
		Entocythesridae	Hemíptera	
PECES	<u>Cyprinus carpio</u>			
	<u>Oreochromis aureus</u>			
	<u>Goodea atripinnis</u>			
	<u>Poecilopus infans</u>			

presentan la principal forma de alcalinidad, detectada en el punto de mues  
treo. El pH, valor considerado ligeramente ácido, que se relaciona con la  
consistencia del caparazón de los acociles. Se reportaron algunos de los -  
ejemplares predominantes como fauna de acompañamiento de Procambarus diguè-  
ti (Ver tabla No.3).

Se procedió a la colecta de los ejemplares auxiliados de la red tipo-  
canasta, con lo que se comprobó el hábito de alojamiento de los acociles -  
bajo las raíces fibrosas y abundantes de sauces a las que incorporan lodo -  
para acondicionar sus madrigueras (Ver fotografías No. 18 a 21, 26 y 27).  
Las muestras de especímenes en la colecta no fueron abundantes (Ver foto-  
grafías No. 22 a 25). Fué necesario basarse en los ejemplares de la colec-  
ción del Instituto de Limnología, reuniendo así los elementos necesarios-  
para el estudio.



Fotografía No. 13 Vista parcial de la zona de colecta (Río Duero).  
Con la observación de la vegetación y paisaje en general. Se comprueban los hábitos de acociles, permanencia en zonas de poca profundidad.



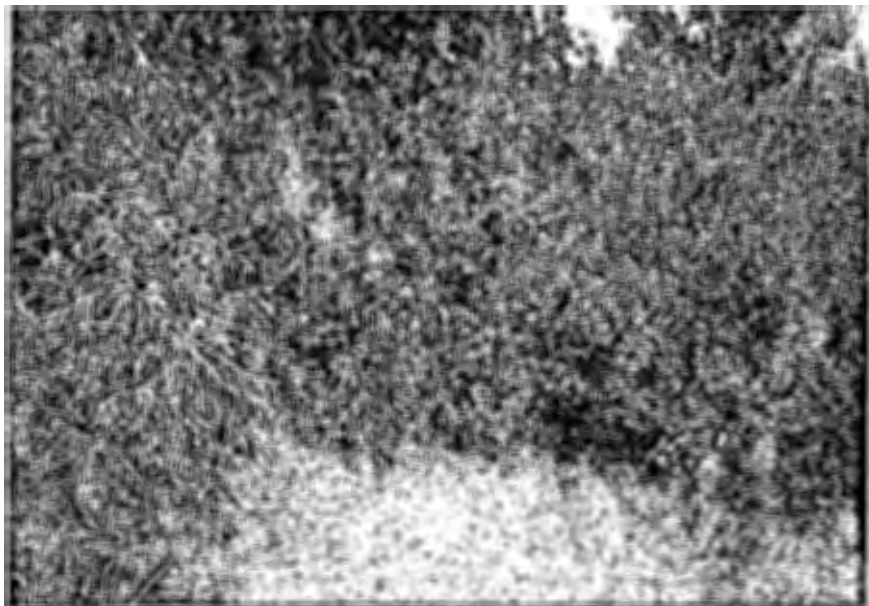
Fotografía No. 14 La vegetación circundante al Río, corresponde a Bosque de Galería, también denominada vegetación riparia.



Fotografía No. 15 Es posible apreciar parte de la vegetación que colinda al Río, además de algunos lirios acuáticos suspendidos y pastos.



Fotografía No. 16 El cauce del Río en el lugar de muestreo es relativamente estrecho.



Fotografía No. 17 Las raíces de algunos sauces y ahuehuetes se prolongan en la superficie conformando el estrecho litoral con arbustos.





Fotografía No. 18 La red se introduce dentro del agua en busca de acociles



Fotografía No. 19 Los acociles se encuentran alojados en sus madrigueras - acondicionadas con lodo y raíces.



Fotografía No. 20 Al introducir la red, se procura no sumergirla demasiado puesto que se les encuentra alojados en las raíces.



Fotografía no. 21 Es necesario remover la red al sumergirla tratando de tallar las raíces para obtener los ejemplares.



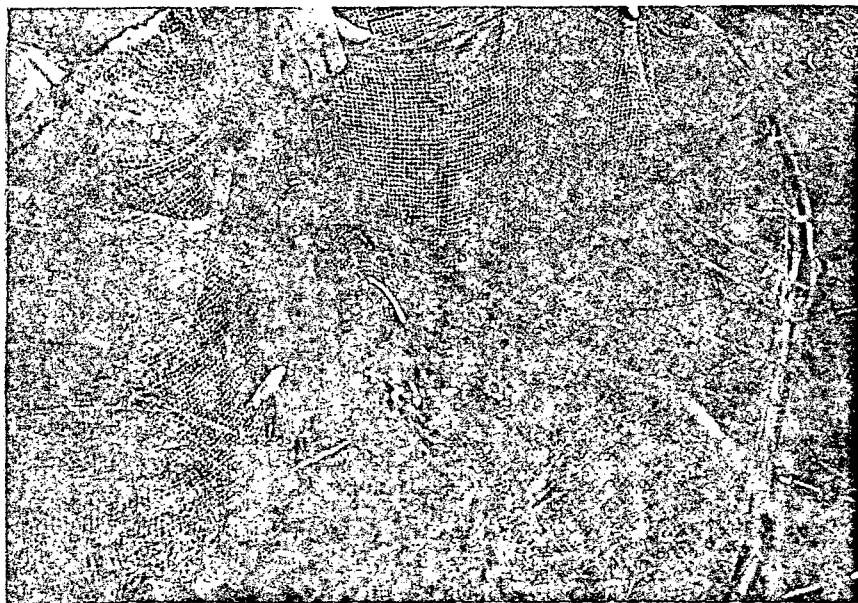
Fotografía No. 22 El contenido de la red tipo canasta utilizada en la colecta de los ejemplares de Procambarus digueti.



Fotografía No. 23 Otra vista del contenido de la red se observa también el aspecto turbio del agua con escasa materia orgánica en suspensión.



Fotografía No. 24 Acercamiento en el que se observa la presencia de ejemplares de colecta además de restos de materia orgánica.



Fotografía No. 25 Otra vista de acercamiento de la red, con detección poco visible de organismos que constituyen la fauna de acompañamiento.



Fotografía No. 26 Revisión de red tipo como colocada por los vecinos del lugar de muestreo en la que se encontró presencia escasa de acociles.



Fotografía No. 27 Un acocil de la especie *P. digueti*, colocado en restos de abundantes y fibrosas raíces con lodo que constituyen la madriguera.

6.2 T. DE LABORATORIO

## TRABAJO DE LABORATORIO

Considerando los aspectos anatómicos de la especie estudiada, señalados en la diagnosis se determinaron los diferentes grupos sexuales de individuos, seleccionando así los ejemplares necesarios para realizar las morfometrías que reunieran las condiciones morfológicas óptimas indispensables en la investigación. (Ver fotografías No. 28 - 30).

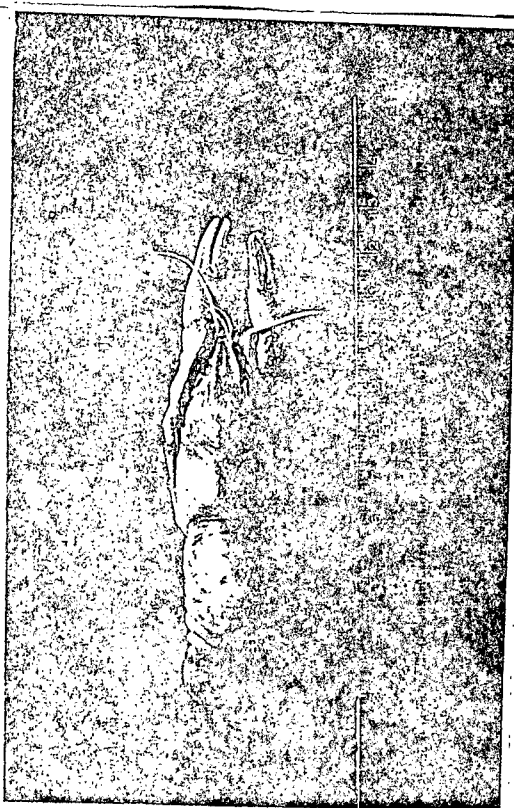
Por otro lado se observó que la fijación y preservación realizada a los ejemplares resultó adecuada, pocas veces se requirió que fueran ablandados exponiéndolos a alcohol etílico caliente, recuperando su condición de fácil manejo para realizar las mediciones.

Se efectuaron las mediciones con el vernier metálico y de plástico en repeticiones de tres, para asegurar su precisión, agrupándose los datos en forma separada para hembras, machos I y machos II, (Ver tabla 4 - 6). Los resultados obtenidos de las mediciones se utilizaron para conformar la matriz básica de datos que se sometió al análisis estadístico.

Observando las fotografías de los ejemplares estudiados que caracterizan a las tres formas sexuales y comparando con los resultados obtenidos de las morfometrías se corrobora la característica de Longitud total, que es mayor predominantemente en los machos forma I, seguidos de las Hembras y por último de los Machos forma II.

Puesto que las colectas favorecieron poco en la captura de los ejemplares de machos forma I, se presentan los datos obtenidos de las mediciones realizadas a diez ejemplares disponibles.





Fotografías No. 28, 29, 30 (De izquierda a derecha) Vista total dorsal comparada con escala (regla de 10 cms.), observar el tamaño de cada una de las formas sexuales, Macho forma I, Macho forma II, y Hembra.



TABLA No. 4a El número de clave indicado corresponde a cada uno de los -  
ejemplares estudiados contra las variables seleccionadas.

Proyecto:  
DESCRIPCION MORFOMETRICA  
DE *Procambarus dígueti*

Especie *Procambarus dígueti*  
Sexo H E M B R A  
Forma A D U L T A

Hoja 01  
Día 10  
Mes 05

No	Clave	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	LTOT	6.3	4.7	5.8	7.8	9.6	10	6.7	5.7	8.7	4.8	6.2	7.2	9.5	6.1	6.1
2	LCAP	3.0	2.2	2.7	3.7	4.7	4.9	3.0	2.7	4.2	2.3	3.0	3.4	4.7	2.9	2.9
3	LPOS	2.2	1.6	2.0	2.8	3.4	3.7	2.2	2.0	3.2	1.7	2.2	2.7	3.5	2.1	2.1
4	LCEF	2.0	1.5	1.9	2.6	3.2	1.6	2.1	1.9	2.8	1.6	2.1	2.3	3.1	2.0	2.1
5	ANCA	1.2	7.8	1.1	1.6	2.0	2.2	1.3	1.2	1.8	1.0	1.4	1.4	2.0	1.2	1.2
6	ALCA	1.6	1.1	1.3	1.8	2.5	2.7	1.4	1.3	2.2	1.2	1.5	1.7	2.5	1.4	1.4
7	LARE	0.9	0.7	0.8	1.1	1.5	1.6	0.9	0.9	1.3	0.7	0.4	1.2	1.5	0.9	0.9
8	ANAR	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3
9	LROS	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	1.8	1.4	0.5	0.9	0.5	1.3	1.3	0.7	0.6	1.3
10	AARO	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
11	APRO	0.6	0.4	0.6	0.7	0.9	0.9	0.6	0.6	0.8	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.6
12	LACU	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
13	LQUE	1.5	1.0	1.3	1.9	2.7	3.2	1.5	1.3	2.2	1.1	1.5	1.5	2.8	1.4	1.9
14	LDAC	0.8	0.6	0.8	1.0	1.5	1.8	0.8	0.8	1.3	0.6	0.8	0.7	1.5	0.6	0.9
15	LPAL	0.6	0.4	0.6	0.9	1.2	1.6	0.7	0.6	1.0	0.5	0.7	0.5	1.5	0.6	0.9
16	APAL	0.5	0.4	0.5	0.7	1.0	1.4	0.5	0.5	0.8	0.4	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5
17	LABD	2.7	2.0	2.5	3.3	3.7	3.9	2.7	2.5	3.6	1.9	2.5	3.0	3.6	2.6	2.5
18	LDSA	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
19	LDSB	0.4	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.4	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3
20	LDSC	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	0.4	0.6	0.4	0.4
21	LDSD	0.4	0.3	0.3	0.5	0.5	0.7	0.4	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3
22	LDSE	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.4	0.5	0.3	0.3
23	LDSF	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.4	0.3
24	APSA	1.3	0.9	1.2	1.6	1.8	2.1	1.3	1.2	1.7	1.0	1.3	1.5	2.1	1.3	1.2
25	ASAA	0.7	0.6	0.6	0.9	1.1	1.3	0.8	0.6	1.1	0.6	0.7	1.0	1.2	0.7	0.6
26	ASAB	1.1	0.8	1.0	1.3	1.7	1.8	1.1	1.0	1.5	0.8	1.0	1.3	1.7	1.1	1.0
27	ASAC	1.0	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.1	1.0	1.5	0.7	1.1	1.2	1.7	1.1	1.1
28	ASAD	0.9	0.7	0.9	1.2	1.6	1.7	0.9	0.9	1.5	0.8	1.2	1.1	1.6	1.1	1.0
29	ASAE	0.9	0.7	0.8	1.1	1.4	1.5	0.8	0.9	1.3	0.7	0.8	1.0	1.3	0.9	0.8
30	ASAF	0.7	0.5	0.7	0.9	1.1	1.0	0.6	0.7	1.0	0.5	0.8	0.8	1.2	0.8	0.5
31	LPPD	0.3	0.2	0.2	0.4	0.6	0.7	0.3	0.2	0.6	0.2	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4
32	LSPD	0.5	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	0.9	0.4	0.8	0.4	0.4	0.6	0.8	0.5	0.8
33	APPD	0.09	0.08	0.1	0.09	0.08	0.19	0.02	0.02	0.09	0.01	0.1	0.02	0.1	0.05	0.09
34	ASPD	0.03	0.05	0.02	0.09	0.1	0.02	0.01	0.04	0.09	0.03	0.05	0.05	0.1	0.07	0.1
35	LTEL	0.7	0.8	0.9	1.1	1.5	1.6	1.1	0.9	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	0.9	0.9
36	ATEL	0.6	0.7	0.7	1.0	1.1	1.3	1.0	0.7	1.0	0.5	0.7	0.9	1.2	0.7	0.7

TABLA No. 4b La escala reportada está tomada en centímetros.

Proyecto:  
DESCRIPCION MORFOMETRICA  
DE *Procambarus digueti*

Especie *Procambarus digueti*  
Sexo H E M B R A  
Forma A D U L T A

Hoja 02  
Día 28  
Mes 05

No	Clave	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	LTOT	9.6	9.1	9.5	6.4	8.1	5.8	5.8	6.8	9.6	6.8	10.1	8.6	7.8	8.6	9.6
2	LCAP	4.5	4.3	4.6	2.9	3.8	2.7	2.7	3.1	4.7	3.2	5.0	4.1	3.9	4.3	4.6
3	LPOS	3.4	3.3	3.5	2.2	2.8	2.1	2.0	2.3	3.6	2.4	3.8	3.1	3.0	3.2	3.6
4	LCEF	3.0	3.0	3.2	2.0	2.6	1.9	1.9	2.1	3.2	2.2	3.3	2.7	2.6	2.0	3.0
5	ANCA	2.0	1.9	2.0	1.2	1.7	1.1	1.2	1.4	1.9	1.4	2.1	1.8	1.6	1.8	1.9
6	ALCA	2.4	2.1	2.3	1.4	1.9	1.2	1.3	1.5	2.6	1.5	2.4	2.2	2.0	2.4	2.6
7	LARE	1.5	1.4	1.5	0.9	1.2	0.9	0.9	1.0	1.5	1.0	1.5	1.4	1.3	1.4	1.6
8	ANAR	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
9	LROS	1.8	1.7	1.8	1.2	1.6	1.2	1.2	1.4	2.1	1.5	1.9	1.8	1.5	1.9	1.7
10	AARD	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	1.9	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
11	APRO	0.9	0.8	0.9	0.5	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	0.7	1.0	0.8	0.7	0.8	0.8
12	LACU	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
13	LQUE	2.9	2.9	3.3	1.4	2.1	1.3	1.3	1.5	2.8	1.5	3.1	2.2	2.5	2.2	2.8
14	LDAC	1.7	1.6	1.8	0.8	1.7	0.8	0.7	0.9	1.0	0.9	1.7	1.3	1.1	1.3	1.5
15	LPAL	1.4	1.2	1.5	0.6	0.8	0.6	0.7	0.7	1.2	0.6	1.4	1.1	1.1	1.2	1.4
16	APAL	1.2	1.2	1.2	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	1.2	0.5	1.4	0.7	1.0	1.0	1.2
17	LABD	3.9	3.6	3.6	2.4	3.2	2.4	2.3	3.6	3.5	2.8	3.6	3.3	3.0	3.3	3.9
18	LDSA	0.2	0.2	1.7	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
19	LDSB	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6
20	LWSC	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5
21	LWSD	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6
22	LWSE	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5
23	LWSE	0.6	0.6	0.5	0.3	0.5	0.4	0.3	0.4	0.6	0.4	0.7	0.5	0.4	0.5	0.6
24	APSA	2.2	2.0	2.1	1.3	1.7	1.2	1.2	1.4	1.7	1.2	2.2	1.7	1.7	1.9	1.9
25	ASAA	1.1	1.1	1.1	0.7	1.0	0.7	0.7	0.8	1.1	0.8	1.2	1.0	1.0	1.1	1.4
26	ASAB	1.3	1.5	1.5	0.9	1.3	0.9	1.0	1.1	1.8	1.2	1.8	1.5	1.4	1.5	1.3
27	ASAC	1.4	1.5	1.5	1.0	1.3	0.9	0.9	1.1	1.7	1.2	1.8	1.4	1.3	1.3	1.1
28	ASAD	1.4	1.4	1.4	0.9	1.2	0.8	0.9	1.0	1.6	1.1	1.6	1.3	1.3	1.3	1.4
29	ASAE	1.2	1.2	1.2	0.8	1.1	0.8	0.8	0.8	1.4	0.9	1.5	1.3	1.1	1.2	0.8
30	ASAF	0.9	0.9	1.0	0.6	0.8	0.6	0.6	0.9	1.1	0.9	1.1	1.0	0.9	0.9	0.6
31	LPPD	0.6	0.6	0.8	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.6	0.3	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7
32	LSPD	1.6	1.4	1.5	0.8	1.2	0.7	0.7	0.9	0.8	0.5	1.1	0.9	0.9	1.0	0.9
33	APPD	0.08	0.09	0.08	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
34	ASPD	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.07	0.03	0.1	0.1	0.09	0.1	0.09
35	LTEL	1.5	1.5	1.5	0.9	1.2	0.8	0.9	1.0	1.5	1.0	1.6	1.3	1.2	1.3	1.6
36	ATEL	1.2	1.1	1.2	0.8	1.0	0.7	0.7	0.8	1.1	0.9	1.2	1.1	0.9	0.1	1.3

TABLA No. 5 La colecta no favoreció la captura de ejemplares de macho forma I, por lo que se reportan los resultados de diez mediciones.

**Proyecto:**  
DESCRIPCION MOFOMETRICA  
DE *Procambarus digueti*

**Especie** *Procambarus digueti*  
**Sexo** M A C H O  
**Forma** I

**Hoja** 03  
**Día** 05  
**Mes** 07

No	Clave	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	LTOT	9.4	10.0	8.4	9.5	9.1	9.1	9.0	10.1	9.0	9.6				
2	LCAP	4.5	4.9	4.1	4.4	4.5	4.5	4.5	4.8	4.5	4.7				
3	LPOS	3.4	3.7	3.0	3.3	3.5	3.3	3.5	3.7	3.5	3.7				
4	LCEF	3.0	3.3	6.8	3.0	3.0	3.1	3.0	3.2	3.1	3.1				
5	ANCA	2.0	2.1	1.7	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	2.0				
6	ALCA	2.2	2.5	2.0	2.2	2.5	2.3	2.5	2.8	2.3	2.6				
7	LARE	1.4	1.6	1.3	1.4	1.5	1.3	1.4	1.7	1.5	1.6				
8	ANAR	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3				
9	LROS	2.0	1.9	1.7	1.8	1.8	0.9	1.8	2.0	2.0	1.9				
10	AARO	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2				
11	APRO	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9				
12	LACU	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3				
13	LQUE	3.3	4.5	3.3	3.3	4.2	3.7	4.2	4.4	4.0	4.5				
14	LDAC	1.8	2.4	1.7	1.8	2.3	2.2	2.3	2.3	2.1	2.5				
15	LPAL	1.5	2.1	1.6	1.5	2.1	1.4	1.9	2.1	1.7	2.0				
16	APAL	1.1	1.1	1.2	1.1	1.4	1.3	1.5	1.5	1.4	1.7				
17	LABD	3.8	3.7	3.2	3.7	3.6	3.4	3.5	3.9	3.2	3.5				
18	LDSA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2				
19	LDSB	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				
20	LDSC	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5				
21	LDSD	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				
22	LDSE	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4				
23	LDSF	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6				
24	APSA	1.9	2.1	1.7	1.9	1.9	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0				
25	ASAA	1.1	1.3	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.4	1.1	1.1				
26	ASAB	1.3	1.7	1.4	1.6	1.5	1.7	1.1	1.8	1.7	1.7				
27	ASAC	1.3	1.6	1.3	1.6	1.6	1.5	1.6	1.7	1.5	1.7				
28	ASAD	1.1	1.5	1.3	1.5	1.6	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5				
29	ASAE	0.9	1.4	1.2	1.2	1.5	1.3	1.3	1.4	1.2	1.3				
30	ASAF	0.7	1.1	0.9	1.0	1.4	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1				
31	LPPD	1.0	1.4	1.1	1.2	0.9	0.7	1.1	1.0	1.1	1.1				
32	LSPD	0.8	1.6	1.1	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3				
33	APPD	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.1	1.0	1.2	1.2				
34	ASPD	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	1.1	1.3	1.2	1.3				
35	LTEL	1.3	1.5	1.2	1.4	1.3	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5				
36	ATEL	1.1	1.2	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1				

TABLA No. 6a Las mediciones se realizaron con vernier metálico, rectificán  
dase con vernier de plástico.

Proyecto:  
DESCRIPCION MORFOMETRICA  
DE Procámbarus digueti

Especie Procámbarus digueti  
Sexo M A C H O  
Forma I I

Hoja 04  
Día 10  
Mes 06

No	Clave	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
1	LTOT	7.9	8.3	8.5	7.2	7.7	7.8	8.4	8.1	8.5	6.6	6.0	9.8	8.2	6.4	7.3
2	LCAP	3.8	3.8	4.1	3.4	3.7	3.8	3.9	3.8	4.0	3.0	2.9	4.6	4.0	3.1	3.5
3	LPOS	2.9	2.8	3.1	2.6	2.7	2.9	3.0	2.9	3.2	2.2	2.2	3.4	3.1	2.2	2.6
4	LCEF	2.5	2.7	2.8	2.3	2.5	2.6	2.6	2.6	2.8	2.1	2.0	3.2	2.7	2.2	2.4
5	ANCA	1.6	1.7	1.7	1.5	1.5	1.6	1.8	1.6	1.8	1.2	1.3	1.9	1.6	1.2	1.5
6	ALCA	2.0	1.9	2.1	1.6	1.7	1.9	1.9	1.8	2.2	1.5	1.4	2.6	2.2	1.4	1.9
7	LARE	1.2	1.2	1.3	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3	0.9	0.9	1.5	1.9	0.9	1.1
8	ANAR	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
9	LROS	1.8	1.8	1.7	1.5	1.5	1.4	1.7	1.6	1.6	1.3	0.5	2.0	1.7	1.5	1.6
10	AARO	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
11	APRO	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.6	0.8
12	LACU	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
13	LQUE	2.3	2.7	2.2	2.2	2.1	3.2	2.4	2.3	2.8	1.8	1.8	3.3	2.6	1.7	2.1
14	LDAC	1.2	1.4	1.3	1.2	1.2	1.7	1.3	1.3	1.5	0.9	1.0	1.8	1.4	1.1	1.2
15	LPAL	0.9	1.2	1.1	1.0	1.0	1.6	1.1	1.0	1.0	0.8	0.8	1.4	0.9	0.8	0.9
16	APAL	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	1.2	0.8	0.8	0.9	0.6	0.6	1.7	0.9	0.6	0.7
17	LABD	3.3	3.2	3.2	2.7	2.3	3.0	3.4	3.1	4.7	3.5	2.6	3.7	3.2	2.4	2.9
18	LDSA	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
19	LDSB	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.4
20	LDSC	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5	0.4	0.4
21	LDSD	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5
22	LDSE	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4
23	LDSF	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4
24	APSA	1.5	1.6	1.7	1.5	1.5	1.6	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.9	1.6	1.2	1.4
25	ASAA	1.0	0.9	1.1	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.3	0.8	0.7	1.2	1.5	0.7	0.9
26	ASAB	1.4	1.1	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.2	1.3	1.0	1.1	1.8	1.4	1.1	1.3
27	ASAC	1.4	1.1	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.2	1.1	0.9	1.1	1.6	1.4	1.1	1.1
28	ASAD	1.3	1.0	1.4	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	0.9	0.9	1.0	1.6	1.3	1.1	1.1
29	ASAE	1.2	0.7	1.1	1.0	0.9	1.0	1.1	1.0	0.6	0.6	0.8	1.3	1.2	1.0	1.0
30	ASAF	0.9	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.5	0.4	0.7	1.1	0.9	0.8	0.8
31	LPPD	0.7	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	1.0	0.9	1.2	0.9	0.7	1.1	0.9	0.7	0.8
32	LSPD	0.6	0.8	0.9	1.1	0.8	0.9	0.8	0.8	1.1	0.6	0.5	1.0	0.7	0.6	0.7
33	APPD	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2	0.09	0.08	0.1
34	ASPD	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.09	0.2	0.09	0.07	0.09
35	LTEL	1.2	1.1	1.3	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	0.9	0.9	1.4	1.3	0.9	1.2
36	ATEL	1.0	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	0.6	1.1	1.0	0.8	0.9

TABLA No. 6b Se reporta que el valor de la variable 33 en el ejemplar número 63 corresponde a 0.09.

<b>Proyecto:</b> DESCRIPCION MORFOMETRICA DE <i>Procambarus digueti</i>
---

<b>Especie</b>	<i>Procambarus digueti</i>
<b>Sexo</b>	M A C H O
<b>Forma</b>	I I

<b>Hoja</b>	05
<b>Día</b>	28
<b>Mes</b>	06

No	Clave	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
----	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1	LTOT	8.6	8.9	8.5	5.8	7.8	8.7	9.0	4.7	3.5	6.5	6.7	9.0	8.6	8.3	6.6
2	LCAP	4.1	4.2	4.0	2.7	3.7	4.3	4.5	2.2	1.6	3.1	3.3	4.3	4.1	4.1	3.1
3	LPOS	3.2	3.2	3.1	2.1	2.9	3.2	3.4	1.6	1.1	2.2	2.4	3.3	3.1	3.0	2.4
4	LCEF	2.8	2.8	2.7	1.9	2.5	2.9	3.1	1.5	1.2	2.1	2.2	2.8	2.8	2.7	2.2
5	ANCA	1.9	1.9	1.7	1.2	1.6	1.8	2.0	0.9	0.6	1.4	1.4	1.9	1.7	1.7	1.3
6	ALCA	2.1	2.1	1.9	1.3	1.8	2.0	2.2	0.9	0.7	1.6	1.8	2.4	2.2	2.1	1.3
7	LARE	1.3	1.4	1.3	0.8	1.2	1.4	1.5	0.7	0.5	0.1	0.1	1.3	1.3	1.3	0.9
8	ANAR	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
9	LR0S	1.6	1.6	1.5	1.2	1.6	1.8	1.8	1.1	0.7	1.5	1.5	2.0	1.9	1.8	1.5
10	AARO	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1
11	APRO	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1
12	LACU	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1
13	LQUE	3.6	3.8	3.0	1.4	2.3	3.8	3.7	1.0	0.7	1.1	1.9	3.8	2.7	3.0	1.7
14	LDAC	1.9	2.1	1.6	0.8	1.3	1.9	1.9	0.6	0.4	0.9	1.1	1.9	1.5	1.7	1.0
15	LPAL	1.6	1.7	1.4	0.6	1.0	1.8	1.7	0.4	0.3	0.7	0.8	1.5	1.0	1.3	0.7
16	APAL	1.3	1.4	1.1	0.5	0.8	1.3	1.1	0.3	0.2	0.6	0.7	1.4	0.9	0.9	0.6
17	LADD	3.5	3.6	3.4	2.4	3.2	3.6	3.7	2.0	1.4	2.6	2.7	3.5	3.5	3.2	2.5
18	LDSA	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
19	LDSB	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
20	LDSC	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.2	0.3	0.4	0.3	0.5	0.6	0.5	0.4
21	LDSD	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.2	0.2	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3
22	LDSE	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3
23	LDSF	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4
24	APSA	1.8	1.9	1.7	1.1	1.5	1.7	1.9	0.9	0.6	1.2	1.3	1.8	1.6	1.6	1.2
25	ASAA	1.0	1.0	0.9	0.7	0.8	1.0	1.0	0.5	0.3	0.7	0.8	1.2	1.0	0.9	0.8
26	ASAB	1.2	1.4	1.2	0.8	1.2	1.2	1.3	0.6	0.4	1.1	1.2	1.6	1.6	1.5	1.0
27	ASAC	1.2	1.3	1.1	0.8	1.1	1.2	1.2	0.6	0.4	1.1	1.1	1.6	1.5	1.4	1.1
28	ASAD	1.2	1.1	1.1	0.7	0.9	1.1	1.1	0.6	0.4	1.0	1.1	1.6	1.5	1.4	1.1
29	ASAE	0.9	1.0	0.9	0.5	0.8	0.9	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	1.3	1.2	1.2	1.0
30	ASAF	0.6	0.7	0.6	0.4	0.6	0.6	0.7	0.3	0.2	0.7	0.8	0.9	1.0	0.9	0.7
31	LPPD	1.1	1.2	1.0	0.6	0.9	1.1	1.2	0.5	0.2	0.7	0.7	0.9	1.0	0.9	0.7
32	LSPD	1.1	1.1	1.0	0.5	0.8	1.1	1.2	0.5	0.4	0.7	0.6	1.1	0.8	0.9	0.8
33	APPD	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.04	0.1	0.09	1.2	0.09	0.07	0.07
34	ASPD	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.05	0.1	0.08	1.2	0.08	0.06	0.05
35	LTEL	1.3	1.3	1.3	0.8	1.1	1.2	1.3	0.6	0.5	1.0	1.0	1.4	1.3	1.2	1.0
36	ATEL	1.1	1.1	1.1	0.7	1.1	1.1	1.1	0.6	0.4	0.7	0.9	1.1	1.0	1.0	0.8

### 6.3 T. DE GABINETE

## TRABAJO DE GABINETE

Con los resultados obtenidos de las morfometrías se reunió la matriz de datos para proceder al desarrollo estadístico como parte del proceso de caracterización de la especie Procambarus digueti.

Los resultados de aplicar las formulas de estadística elemental constituyeron una tabla de datos (Ver tabla No. 7), de la cual se hicieron las siguientes observaciones generales:

En forma global se apreció que en lo concerniente a los valores de la media, mínimo, máximo y rango, siempre son mayores en la variable número 1 LTOT (Ver tabla No. 1), por consecuencia lógica de la talla de los ejemplares.

Particularizando un poco más en caso de las hembras, los valores menores en los estadísticos señalados, corresponden a las variables LSPD, ASPD, APPD seguidos de AARO, en lo que se refiere a los valores de rango, por consecuencia se encontró el valor mayor en la variable LTOT, seguido de la variable ANAR y LDSC, mientras que los valores menores corresponden a LDSA, LDSB y ASPD entre otras.

Considerando la definición de la media y del rango, estadísticos básicos, se observó que es más apropiado dirigirse a la media para conocer un

(Continúa Pág. 55)

Tabla No. 7 Tabla de datos obtenidos de la aplicación de estadística básica.

No.	Clave	HEMERAS ESTADÍSTICA BÁSICA						MACHOS I ESTADÍSTICA BÁSICA						MACHOS II ESTADÍSTICA BÁSICA						MACHOS I Y II ESTADÍSTICA BÁSICA						HEMERAS Y MACHOS ESTADÍSTICA BÁSICA												
		N	M	DS	CV	MIN	MAX	RANGO	N	M	DS	CV	MIN	MAX	RANGO	N	M	DS	CV	MIN	MAX	RANGO	N	M	DS	CV	MIN	MAX	RANGO	N	M	DS	CV	MIN	MAX	RANGO		
1	LTCF	30	75.91	16.54	21.80	47.0	101.1	54.1	10	93.36	4.89	5.24	84.5	101.0	16.5	30	76.20	13.58	17.83	35.3	98.0	62.7	40	80.49	14.13	17.55	35.3	101.0	65.7	70	73.53	15.22	19.33	35.3	101.1	65.3		
2	LCAF	30	36.38	8.54	26.48	22.0	50.0	28.0	10	45.47	2.07	4.55	41.0	49.0	8.0	30	36.44	6.60	18.10	16.8	46.0	29.2	40	38.70	7.00	18.09	16.8	49.0	33.2	70	37.70	7.73	20.64	16.8	50.0	33.2		
3	LPPS	30	27.35	6.72	24.56	16.0	38.0	22.0	10	34.73	1.95	5.61	30.5	37.0	6.5	30	27.57	5.29	19.19	11.9	34.1	22.2	40	29.36	5.62	19.13	11.9	37.0	25.1	70	28.50	6.19	21.73	11.9	38.0	25.1		
4	LOEF	30	24.30	5.44	22.37	15.0	33.0	18.0	10	34.76	11.28	32.45	30.0	68.5	38.5	30	25.00	4.31	17.24	12.0	32.0	20.0	40	27.44	7.97	29.00	12.0	63.5	56.5	70	25.10	7.17	27.43	12.0	68.5	56.5		
5	ANCA	30	15.71	3.69	23.50	10.0	22.0	12.0	10	19.75	1.05	5.34	17.5	21.5	4.0	30	15.72	3.02	19.23	6.9	20.5	13.5	40	16.73	3.19	19.08	6.9	21.5	12.4	70	16.29	3.45	21.19	6.9	22.0	13.1		
6	ALCA	30	18.63	4.99	26.77	11.0	27.0	16.0	10	24.03	2.11	8.80	20.0	28.0	8.0	30	18.39	4.10	22.31	7.5	26.0	18.5	40	19.30	4.44	22.42	7.5	28.0	20.5	70	19.30	4.72	24.45	7.5	28.0	20.5		
7	LASE	30	11.58	3.18	27.46	4.0	16.5	12.5	10	14.85	1.24	8.34	13.5	17.0	4.0	30	11.83	2.41	20.40	5.1	15.0	9.9	40	12.59	2.54	20.20	5.1	17.0	11.9	70	12.16	2.33	23.56	4.0	17.0	13.0		
8	ASAR	30	4.47	8.30	185.44	2.0	49.0	47.0	10	3.13	0.37	11.87	2.5	4.0	1.5	30	2.84	0.53	18.55	1.7	4.0	2.3	40	2.91	0.51	17.47	1.7	4.0	2.1	70	3.53	5.59	153.60	1.7	49.0	47.0		
9	LRGS	30	12.79	4.88	38.13	5.0	21.0	16.0	10	18.91	8.84	4.47	17.6	20.0	2.4	30	15.65	3.18	20.30	5.2	20.0	14.3	40	16.47	3.2	18.95	5.2	20.0	2.3	70	14.39	4.37	29.33	5.0	21.0	16.0		
10	ASRD	30	3.71	4.98	134.01	1.8	23.0	23.2	10	2.74	0.59	21.36	2.0	4.0	2.0	30	2.44	0.53	21.78	1.2	3.2	20.0	40	2.67	1.33	17.33	3.5	9.5	6.0	70	7.47	1.33	18.43	3.5	10.0	6.5		
11	AFRD	30	7.21	1.39	19.33	4.4	10.0	5.4	10	8.82	0.43	4.86	8.0	9.5	1.5	30	7.29	1.31	17.93	3.5	9.0	5.5	40	2.20	0.46	16.39	1.9	3.9	2.0	70	3.03	3.24	110.29	1.2	25.0	23.3		
12	LADU	30	2.44	0.51	20.73	1.9	3.9	20.0	10	3.02	0.30	10.02	2.5	3.0	1.1	30	2.72	1.48	17.51	1.9	3.9	31.4	40	28.34	9.39	35.24	7.2	45.0	32.3	70	7.47	1.33	18.43	3.5	10.0	6.5		
13	LOUE	30	20.36	6.98	34.26	10.0	33.5	23.5	10	39.54	4.57	11.57	33.2	45.0	11.8	30	24.60	8.38	34.06	7.2	38.6	16.3	40	15.54	5.02	32.33	4.7	25.0	20.0	70	24.92	9.47	38.79	7.2	45.0	37.3		
14	LDAC	30	11.24	3.88	34.49	6.0	18.5	12.5	10	21.37	2.54	11.90	17.5	25.0	7.5	30	13.59	4.04	29.74	4.7	21.0	15.1	40	12.92	5.13	39.72	3.7	27.0	23.0	70	13.70	5.04	36.77	4.7	25.0	20.0		
15	LPAL	30	9.23	3.44	37.36	4.8	16.0	11.2	10	19.01	3.76	19.60	14.0	27.0	13.0	30	10.89	3.73	34.24	3.7	18.0	12.2	40	9.72	3.52	36.19	2.0	17.0	15.0	70	11.14	4.84	42.73	3.7	27.0	23.0		
16	APAL	30	7.82	3.30	42.22	4.0	14.8	10.8	10	13.52	1.84	13.63	11.0	17.0	6.0	30	8.45	2.99	35.39	2.0	14.0	32.4	40	32.32	5.64	17.45	14.6	47.0	32.4	70	8.91	3.55	39.30	2.0	17.0	15.0		
17	LARD	30	30.62	5.66	19.14	19.0	39.0	20.0	10	35.63	2.34	6.56	32.0	39.0	7.0	30	31.21	5.98	19.15	14.6	47.0	13.3	40	32.32	5.64	17.45	14.6	47.0	32.4	70	31.59	5.80	19.35	14.6	47.0	32.4		
18	LDCA	30	1.78	0.48	26.75	1.0	3.0	2.0	10	2.14	0.27	12.40	2.0	2.9	0.9	30	2.03	2.27	111.59	0.7	14.0	2.3	40	2.06	1.97	95.59	0.7	14.0	13.3	70	1.94	1.53	78.74	0.7	14.0	13.3		
19	LDSE	30	4.52	0.95	20.91	3.0	7.0	4.0	10	5.16	0.30	5.89	4.9	5.8	0.9	30	4.53	0.60	13.19	2.9	5.2	3.4	40	4.69	0.60	12.39	2.9	5.8	2.9	70	4.62	0.77	16.76	2.9	7.0	4.1		
20	LDSC	30	6.18	8.01	129.61	3.0	49.0	46.0	10	5.17	0.31	6.00	4.9	5.8	0.9	30	4.86	2.03	41.84	2.7	15.1	12.4	40	4.35	0.70	14.40	2.8	6.2	3.4	70	5.42	5.31	97.39	2.8	49.0	46.2		
21	LDSD	30	4.73	0.94	19.89	3.1	7.0	3.9	10	5.15	0.26	5.08	4.8	5.7	0.9	30	4.86	2.03	41.84	2.7	15.1	2.7	40	4.93	1.77	35.89	2.7	15.1	12.4	70	4.70	0.31	17.26	2.7	7.0	4.3		
22	LDSE	30	6.94	10.75	154.78	2.8	49.0	46.2	10	4.53	0.43	9.42	4.0	5.0	1.0	30	4.81	0.80	16.59	2.7	6.0	3.3	40	5.01	0.80	16.05	2.7	6.1	3.4	70	5.35	7.19	134.74	2.3	49.0	46.7		
23	LDSE	30	5.01	1.02	20.33	3.2	7.0	3.8	10	5.63	0.42	7.41	5.0	6.1	1.1	30	4.81	0.80	16.59	2.7	6.0	13.1	40	16.02	3.25	10.36	6.5	21.1	14.6	70	5.01	0.90	18.01	2.7	7.0	4.3		
24	AFSE	30	15.70	3.70	23.60	5.0	22.2	13.2	10	19.18	1.10	5.74	17.3	21.1	3.5	30	14.87	3.06	20.43	6.5	19.6	11.5	40	9.94	2.17	21.87	3.5	15.0	11.5	70	15.88	3.46	21.80	6.5	22.2	15.7		
25	ASAA	30	9.21	2.28	24.72	6.0	14.0	8.0	10	11.44	1.19	10.39	10.0	14.0	4.0	30	9.44	2.20	23.29	3.5	15.0	19.1	40	9.94	2.17	21.87	3.5	15.0	11.5	70	9.63	2.25	23.35	3.5	15.0	11.5		
26	ASAB	30	12.86	2.97	23.12	8.0	18.0	10.0	10	16.11	1.35	8.36	13.6	18.0	4.4	30	12.79	3.30	25.77	4.9	24.0	11.2	40	11.66	3.05	26.17	1.0	16.0	15.0	70	13.30	3.17	23.81	4.9	24.0	19.1		
27	ASAC	30	12.23	3.52	28.82	1.3	18.0	17.0	10	15.48	1.26	8.15	13.2	17.0	3.8	30	11.89	2.43	20.40	4.8	16.0	15.0	40	12.69	2.69	21.02	4.8	17.0	12.2	70	12.55	1.09	26.60	1.0	18.0	17.0		
28	ASAD	30	11.93	2.69	22.55	7.9	17.0	9.1	10	14.24	1.29	9.08	11.2	16.0	4.8	30	10.79	2.98	27.60	1.0	16.0	9.8	40	11.66	3.05	26.17	1.0	16.0	15.0	70	11.77	2.90	26.47	1.0	17.0	16.0		
29	ASAE	30	10.53	2.43	23.11	7.0	15.0	8.0	10	12.90	1.63	12.66	9.2	13.8	6.6	30	9.62	2.35	24.41	3.7	13.5	8.4	40	10.44	2.61	25.01	3.7	15.8	12.1	70	10.48	2.54	24.21	3.7	15.8	12.1		
30	ASAF	30	8.25	1.92	23.26	5.0	12.0	7.0	10	10.25	1.58	15.28	7.5	14.0	6.5	30	7.30	1.83	25.13	2.6	11.0	9.3	40	9.47	2.15	22.71	2.9	14.0	11.1	70	8.14	2.09	25.72	2.6	14.0	11.4		
31	LFSD	30	4.65	1.69	36.44	2.0	8.0	6.0	10	10.71	1.56	14.59	7.9	14.9	6.1	30	8.38	2.16	23.85	2.9	12.2	8.3	40	9.25	2.66	28.82	4.2	16.0	11.8	70	7.40	3.09	41.77	2.0	14.0	12.0		
32	LFSD	30	8.18	3.17	38.75	4.0	16.0	12.0	10	11.84	1.91	16.12	8.1	16.0	7.9	30	9.05	2.29	27.37	4.2	12.5	3.6	40	2.56	2.96	111.19	0.4	12.0	11.4	70	8.79	2.94	33.45	4.0	16.0	12.0		
33	APPD	30	0.50	0.40	80.66	0.1	1.9	1.8	10	5.23	4.46	76.57	1.8	12.0	10.2	30	1.60	0.74	46.46	0.4	4.0	2.5	40	2.74	3.26	119.17	0.3	13.0	12.5	70	1.73	2.94	143.70	0.1	12.0	11.9		
34	ASPD	30	1.17	0.75	63.81	0.2	4.0	3.8	10	6.34	4.86	76.73	2.0	13.0	11.0	30	1.53	0.71	46.10	0.3	3.0	8.8	40	12.14	2.25	18.49	5.2	15.5	0.3	70	2.07	2.83	127.23	0.2	13.0	12.3		
35	LTSL	30	11.69	2.71	23.15	7.5	16.0	8.5	10	14.22	0.95	6.68	12.8	15.5	2.7	30	11.45	2.12	18.53	5.1	14.0	7.7	40	9.82	1.81	18.43	4.2	18.3	8.6	70	11.95	2.46	20.62	5.2	16.0	10.8		
36	ATSL	30	9.13	2.67	29.20	1.0	13.0	12.0	10	11.15	0.76	6.82	10.0	12.8	2.8	30	9.38	1.84	19.64	4.2	11.9																	



valor que pondere a la variable elegida, en base a ésta necesidad se elaboraron histogramas (Ver gráficas No. 1 a 5), para facilitar el análisis de los valores de la media.

Continuado con los valores del rango se observó que en los machos forma I, LTOT continúa siendo el valor mayor lógicamente y los menores oscilan entre las variables AARO y LDSA, entre otras. Específicamente los rangos mayores corresponden además de LTOT a las variables LPAL y LCEF.

Para machos forma II, continúan siendo las mismas consideraciones respecto a la variable número uno, y los rangos mayores siguientes son LABD, LQUE, mientras que los menores son LACU, LDSB.

Retomando la importancia de la media como medida de tendencia central que en un valor puede acumular información de varios datos, se consideró importante elaborar una serie de histogramas tomándose en cuenta los aspectos siguientes:

1. Se separaron los grupos de hembras, machos forma I machos forma II, todos los machos, machos y hembras juntos, de esta manera es posible apreciar el comportamiento de la muestra según la forma que adopta al agruparse.
2. En la gráfica el eje de la X, se utilizó para representar las 36 varia-

bles estudiadas y el eje de las Y, a cargo de la longitud en milímetros que es la escala que se utilizó en las mediciones de los ejemplares, tomándose desde luego en este caso los valores de la media aritmética.

Adoptando la misma especificación 1, para la elaboración de las gráficas de Longitud media de las variables, se elaboraron gráficas que representan el porcentaje de coeficiente de variación de cada variable, como medida de selección de aquellas que aporten una mayor variación y por lo tanto se elijan para someterlas en el análisis multivariado, (Ver gráficas No. 1 a 5 ).

Haciendo hincapié en las gráficas de porcentaje de coeficiente de variación, y observando el elevado porcentaje que aporta la totalidad, se recurrió al método de estandarización de las variables, que reforzando lo explicado en la metodología, es útil para disminuir los efectos de la talla. (Ver tabla No. 8).

Se eligió una variable que por sus características sería la que mayor efecto pudiera ejercer en las demás, seleccionando LTOT, que presentan evidente variabilidad en los ejemplares, se elaboró otra serie de gráficas - que adoptaban la nueva disposición de los datos cuando se escalaron (Ver gráficas No. 6 a 10), haciendo las observaciones pertinentes, se seleccionaron algunas de las variables para someter al análisis multivariado.

Reconsiderando que el coeficiente de variación aporta información pa-

(Continúa Pag.78)

TABLA No. 8 Lista de datos obtenidos de la aplicación de estadística básica a datos escalados.

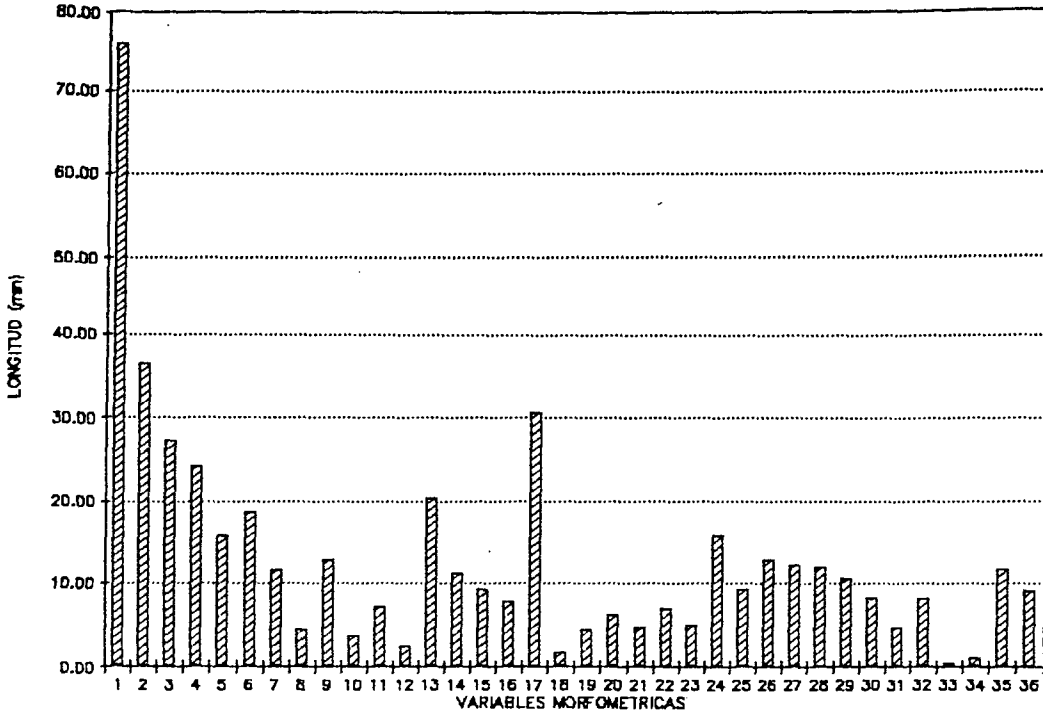
No.	Clave	HEMBRAS			MACHOS I			MACHOS II			MACHOS			HEMBRAS Y MACHOS		
		M	DS	CV	M	DS	CV	M	DS	CV	M	DS	CV	M	DS	CV
1	LTOT	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
2	LCAP	47.76	1.23	2.57	48.73	0.98	2.01	47.80	1.04	2.17	48.04	1.10	2.29	47.92	1.16	2.43
3	LPOS	35.81	1.34	3.74	37.21	1.26	3.38	36.08	1.21	3.37	36.36	1.32	3.63	36.13	1.36	3.75
4	LCEF	32.19	3.03	9.43	37.71	14.47	38.37	32.87	0.79	2.41	34.08	7.56	22.19	33.27	6.13	18.41
5	ANCA	20.63	0.88	4.28	21.16	0.58	2.72	20.58	0.93	4.52	20.73	0.89	4.30	20.69	0.89	4.30
6	ALCA	24.32	1.71	7.04	25.72	1.57	6.12	23.94	1.89	7.89	24.38	1.97	8.09	24.36	1.87	7.66
7	LARE	15.12	1.78	11.75	15.89	0.76	4.80	15.45	0.80	5.19	15.56	0.81	5.23	15.37	1.33	8.68
8	ANAR	5.53	8.49	153.38	3.35	0.32	9.46	3.78	0.62	16.42	3.67	0.59	16.07	4.47	5.65	126.42
9	LROS	16.71	5.00	29.96	20.28	0.95	4.69	20.52	2.65	12.88	20.51	2.35	11.45	18.88	4.18	22.11
10	AARO	4.84	5.96	123.18	2.94	0.60	20.41	3.19	0.31	9.60	3.15	0.42	13.28	3.86	4.00	103.70
11	APRO	9.57	0.63	6.61	9.46	0.37	3.91	9.59	0.65	6.76	9.55	0.59	6.22	9.56	0.61	6.39
12	LACU	3.31	0.70	21.18	3.24	0.33	10.33	3.69	0.97	26.21	3.58	0.88	24.49	3.46	0.82	23.57
13	LQUE	26.18	3.88	14.82	42.34	4.18	9.87	31.44	6.66	21.20	34.16	7.74	26.66	30.74	7.50	24.41
14	LDAC	14.46	2.13	14.74	22.88	2.38	10.39	17.50	2.81	16.08	18.84	3.58	18.98	16.96	3.74	22.02
15	LPAL	11.83	2.17	18.39	20.38	4.09	20.05	13.99	3.07	21.96	15.59	4.35	27.90	13.98	14.04	28.89
16	APAL	9.93	2.21	22.28	14.52	2.04	14.07	10.79	2.52	23.33	11.72	2.90	24.72	10.96	2.77	25.30
17	LABD	40.66	3.18	7.81	38.17	1.57	14.13	41.06	3.80	9.26	40.34	3.61	8.95	40.47	3.45	8.49
18	LDSA	2.36	0.49	20.67	2.29	0.20	8.95	2.61	2.68	102.50	2.53	2.32	91.85	2.46	1.79	72.69
19	LDSB	6.00	0.47	7.88	5.53	0.28	5.03	6.03	0.57	9.48	5.90	0.56	9.43	5.94	0.52	8.82
20	LDSC	7.96	9.12	114.52	5.54	0.29	5.18	6.28	0.63	10.08	6.10	0.65	10.68	6.90	6.06	87.86
21	LDSO	6.28	0.53	8.36	5.52	0.24	4.41	6.38	2.20	34.50	6.17	1.95	31.56	6.05	0.55	9.12
22	LDSE	8.75	12.29	140.37	4.85	0.30	6.13	5.33	0.60	11.35	5.21	0.58	11.19	6.73	8.25	122.57
23	LDSF	6.65	0.60	9.05	6.03	0.32	5.27	6.36	0.56	8.77	6.28	0.53	8.40	6.44	0.59	9.18
24	APSB	20.64	1.23	5.94	20.55	0.62	3.02	19.57	1.15	5.90	19.82	1.13	5.70	20.17	1.24	6.15
25	ASAA	12.09	0.96	7.98	12.23	0.74	6.05	12.31	1.46	11.83	12.29	1.31	10.69	12.20	1.18	9.68
26	ASAB	16.95	1.17	6.21	17.26	1.19	6.91	16.78	3.40	20.24	16.90	3.01	17.80	16.92	2.40	14.18
27	ASAC	16.07	3.01	18.76	16.58	1.02	6.17	15.59	1.55	9.96	15.83	1.50	9.48	15.93	2.28	14.30
28	ASAD	15.76	1.32	8.37	15.24	1.32	8.64	14.03	2.86	20.39	14.34	2.69	18.27	14.95	2.27	15.20
29	ASAE	13.93	1.29	9.29	13.84	1.76	12.76	12.62	2.26	17.87	12.93	2.21	17.08	13.35	1.94	14.49
30	ASAF	10.93	1.39	12.71	11.10	1.70	15.31	9.58	1.95	20.32	9.96	2.00	20.07	10.38	1.83	17.61
31	LPPD	5.95	1.13	18.95	11.47	1.54	13.41	11.77	1.49	12.62	11.69	1.50	12.86	9.23	3.15	34.12
32	LSPD	10.63	2.89	27.14	12.68	1.86	14.63	10.93	1.83	16.75	11.37	1.99	17.48	11.05	2.44	22.09
33	APPD	0.67	0.53	78.62	6.23	4.78	76.71	2.08	0.87	41.84	3.12	3.08	98.89	2.07	2.65	128.10
34	ASPD	1.57	1.15	73.51	6.75	5.12	75.79	1.98	8.79	39.76	3.17	3.36	105.80	2.49	2.77	111.19
35	LTEL	15.42	1.37	8.90	15.23	0.72	4.71	15.01	0.59	3.91	15.07	0.63	4.18	15.22	1.03	6.78
36	ATEL	12.08	2.32	19.18	11.95	0.57	4.74	12.28	0.71	5.75	12.19	0.69	5.65	12.14	1.60	13.21

GRAFICAS DE DATOS NO

ESCALADOS

# HEMBRAS

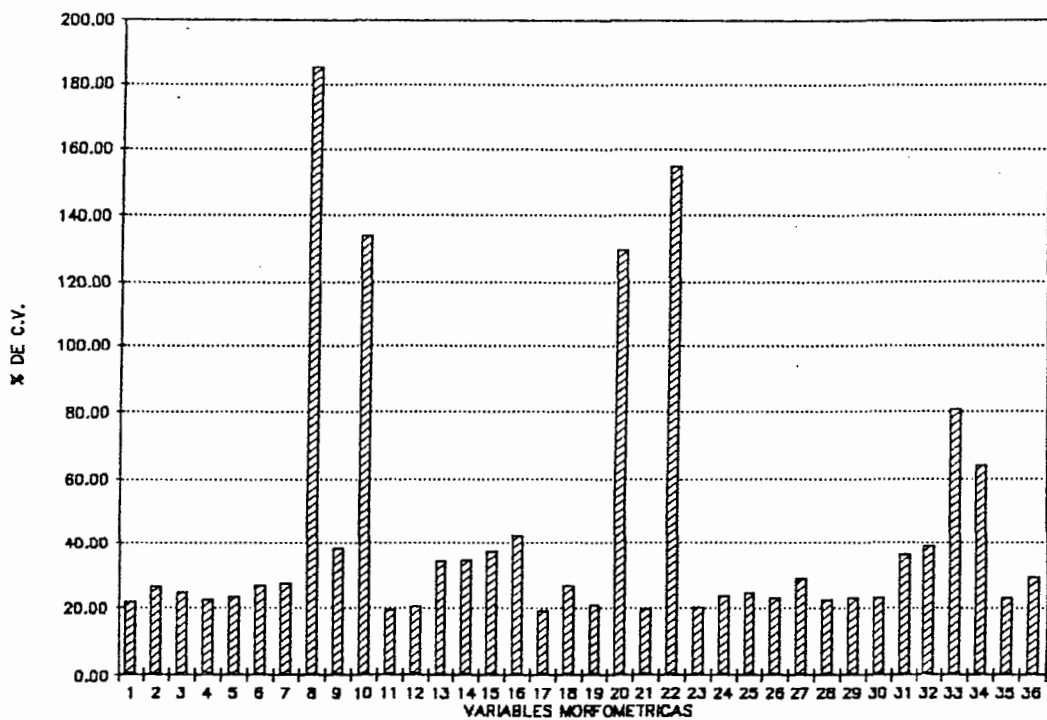
LONGITUD MEDIA



GRAFICA No. 1 A Considerando los valores de las variables morfométricas es posible observar en ésta gráfica una mayor agrupación dentro de los límites de 0 a 30 mm. El valor menor encontrado corresponde a la variable codificada como APPD y el mayor a LTOT.

# HEMBRAS

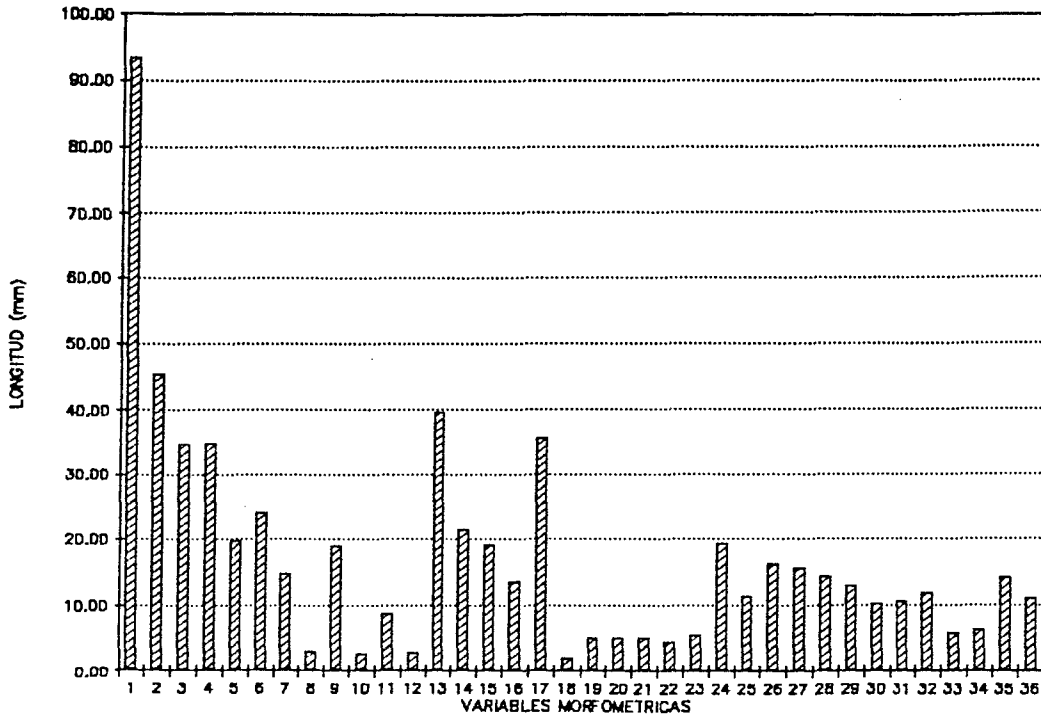
COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 1 B La mayoría de las variables se localizan, dentro del 30 % de coeficiente de variación, la variable que presentó un porcentaje de mayor varia ción corresponde a ANAR y la menor a LABD.

# MACHOS I

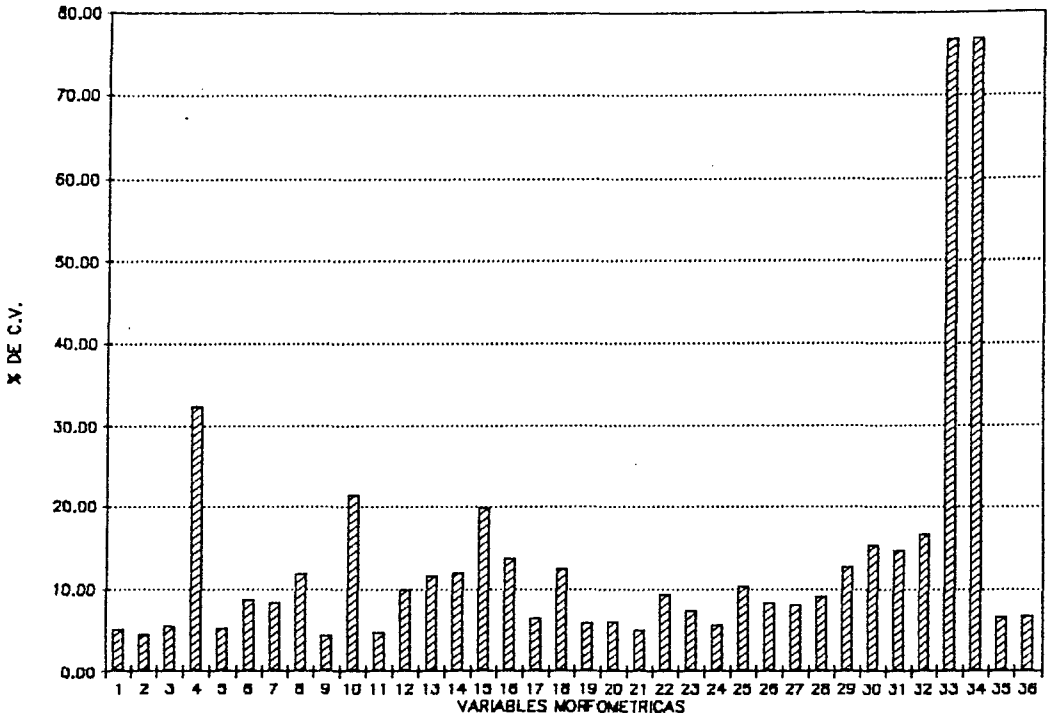
LONGITUD MEDIA



GRAFICA No. 2 A Doce de las treinta y seis variables se encontraron ubicadas dentro de los límites de 0 a 10 mm. de longitud, mientras que sólo seis de las treinta y seis superaron los 30 mm. La menor correspondió a la variable codificada como LDSA.

# MACHOS I

## COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO

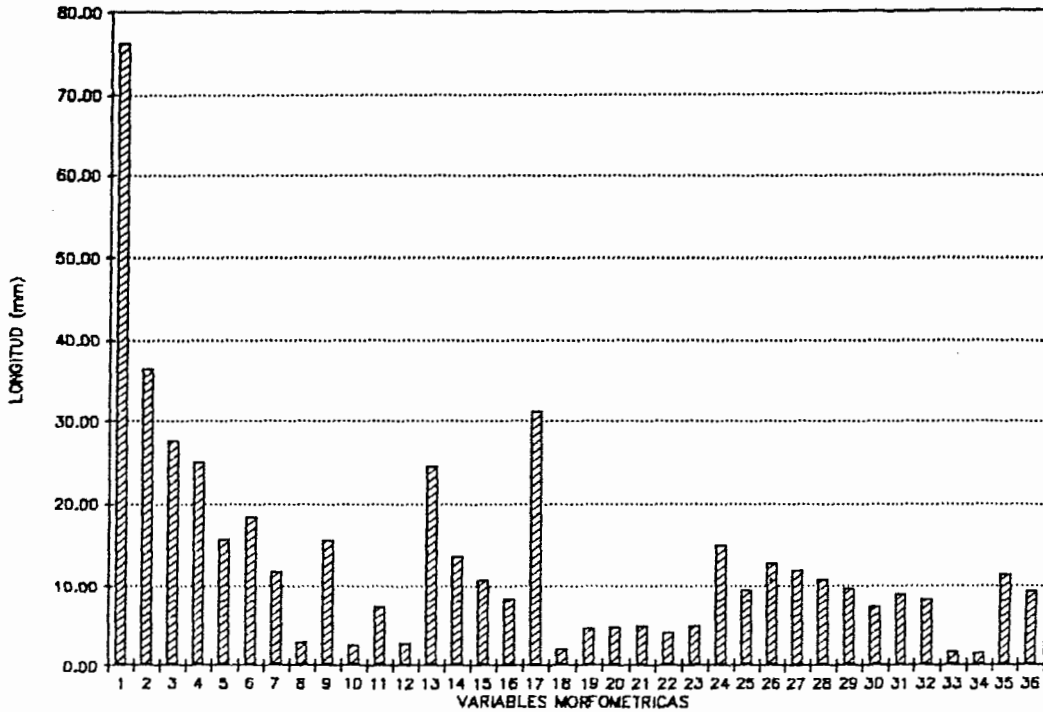


GRAFICA No. 2 B Ventiún de las treinta y seis variables, no sobrepasaron el 10 % del Coeficiente de variación, mientras que sólo tres variables superaron el 30 % que correspondió a las variables codificadas como APPD, ASPD y - con un porcentaje menor LCEF.



## MACHOS II

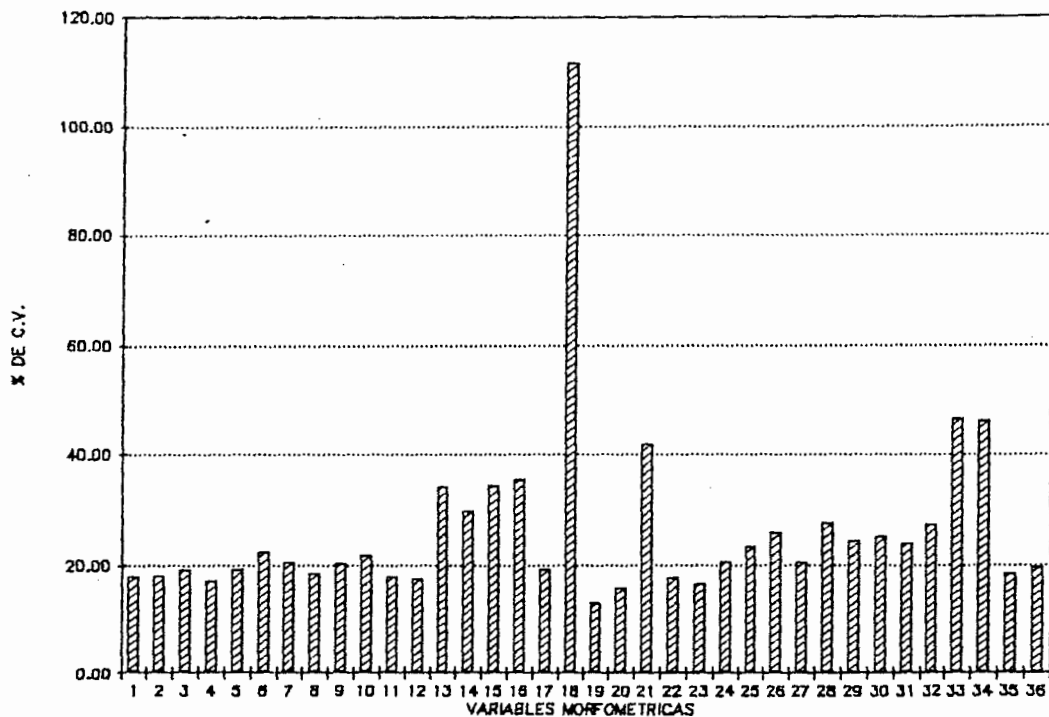
LONGITUD MEDIA



GRAFICA No. 3 A Las variables como LTOT, LCAP y LABD, superaron arriba de los 30 mm. y 19 de las 36 variables no sobrepasaron los 10 mm. 11 se ubicaron entre los 10 y 20 mm.

## MACHOS II

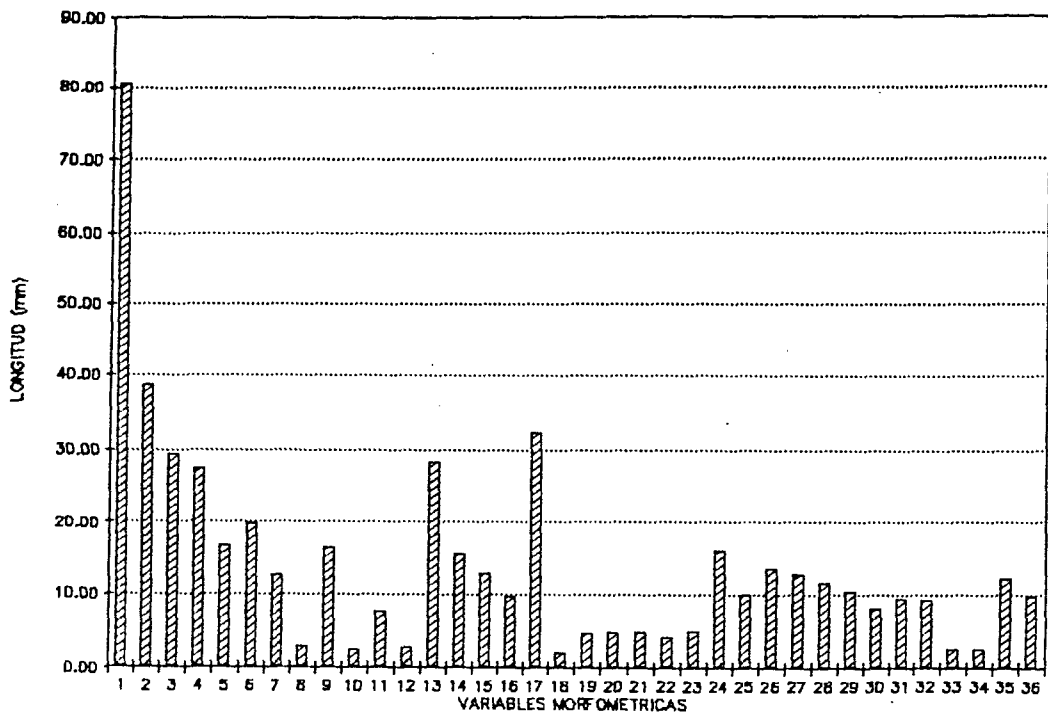
COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 3 B Siete de las treinta y seis variables excedieron el 30 % del porcentaje de variación siendo la acumulación del porcentaje mayor para la correspondiente al código LDSA y el menor para LDSB, el porcentaje de variación que manifiestan es relativamente homogéneo para la mayoría de las variables.

# MACHOS

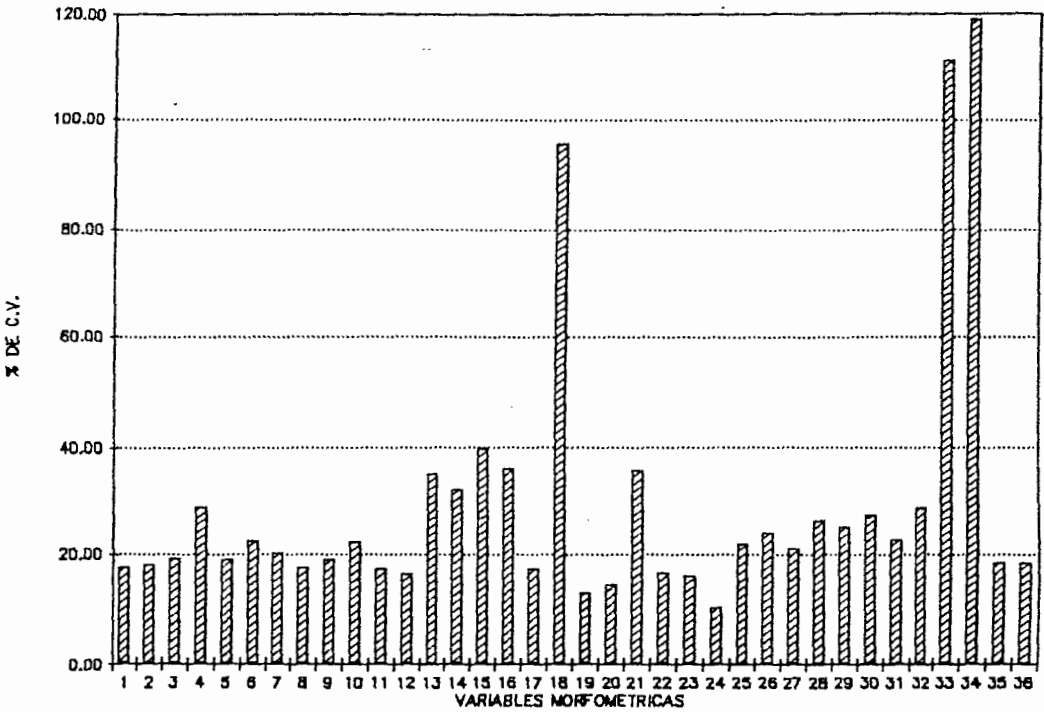
LONGITUD MEDIA



GRAFICA No. 4 A. Reuniendo los datos obtenidos de las medias de los machos forma I y II, se elaboró una gráfica que resumiera el comportamiento de la muestra de todos los machos, en la cual no se encontró mucha diferencia entre ambas formas sexuales, ésta gráfica adopta un patrón más semejante a los machos forma II, esto probablemente por dominación del tamaño de muestra.

# MACHOS

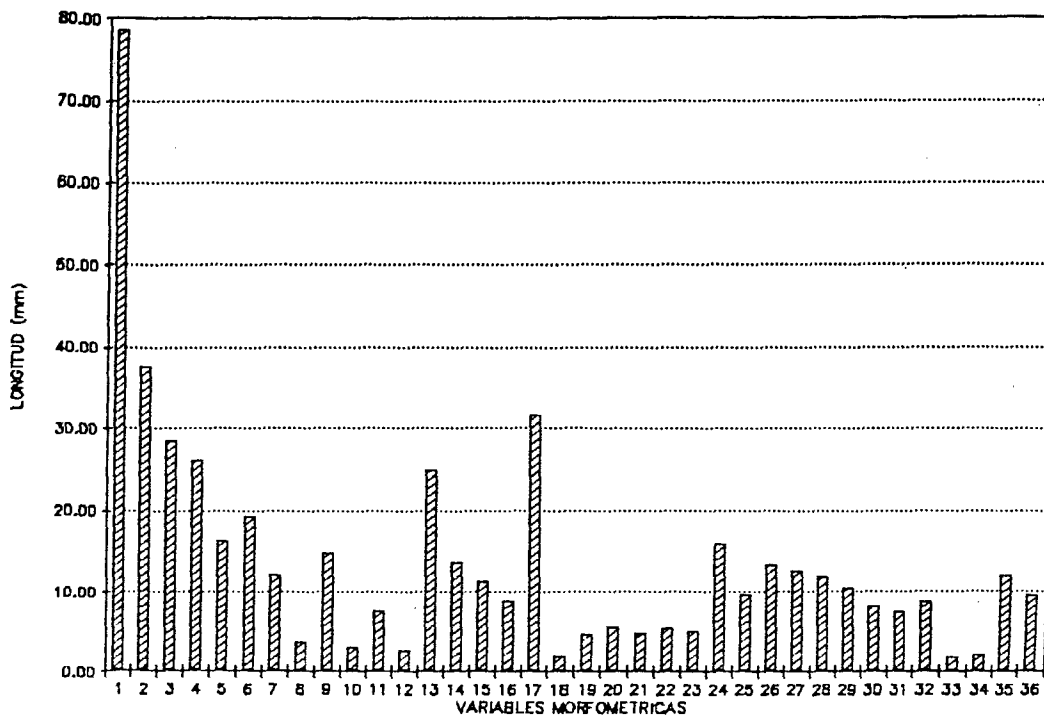
COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 4 B Respecto al porcentaje de variación que aportan las variables - con los grupos de machos reunidos, ocurre que la combinación es muy clara y es evidente la influencia de las formas sexuales el caso de LDSA, se incrementa el - porcentaje de variación que acumula al igual que las variables ASPD y APPD.

# HEMBRAS Y MACHOS

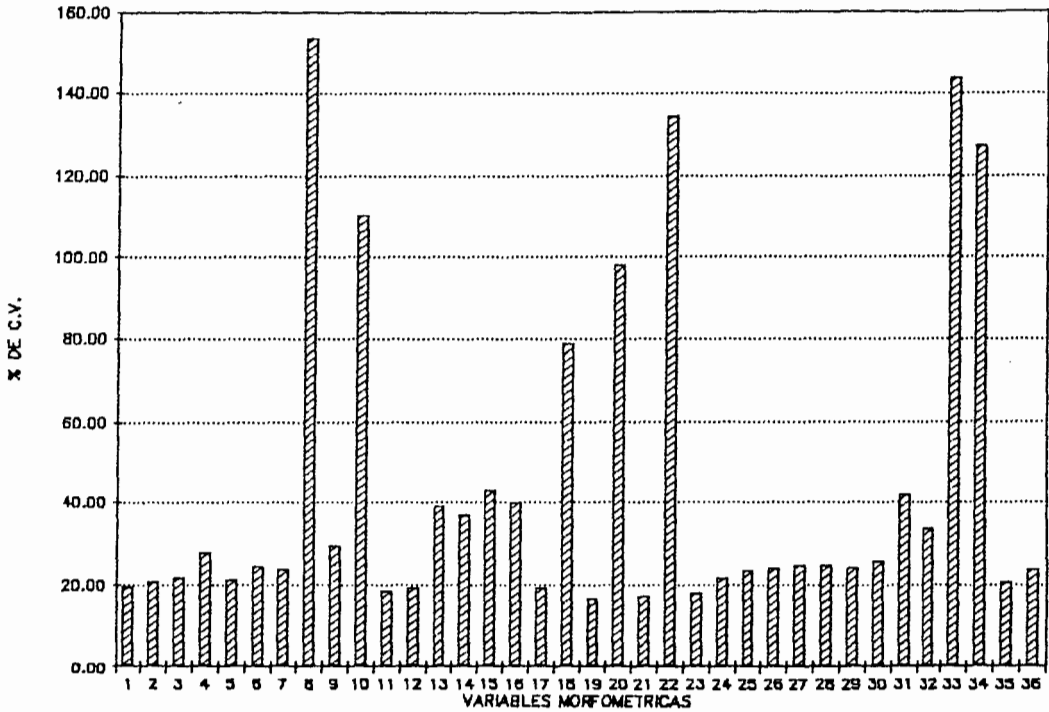
LONGITUD MEDIA



GRAFICA No. 5 A Se reunieron ambas formas sexuales, machos y hembras observando-  
que adoptan un patrón más parecido al grupo de hembras, en la gráfica individual.

# MACHOS Y HEMBRAS

COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO

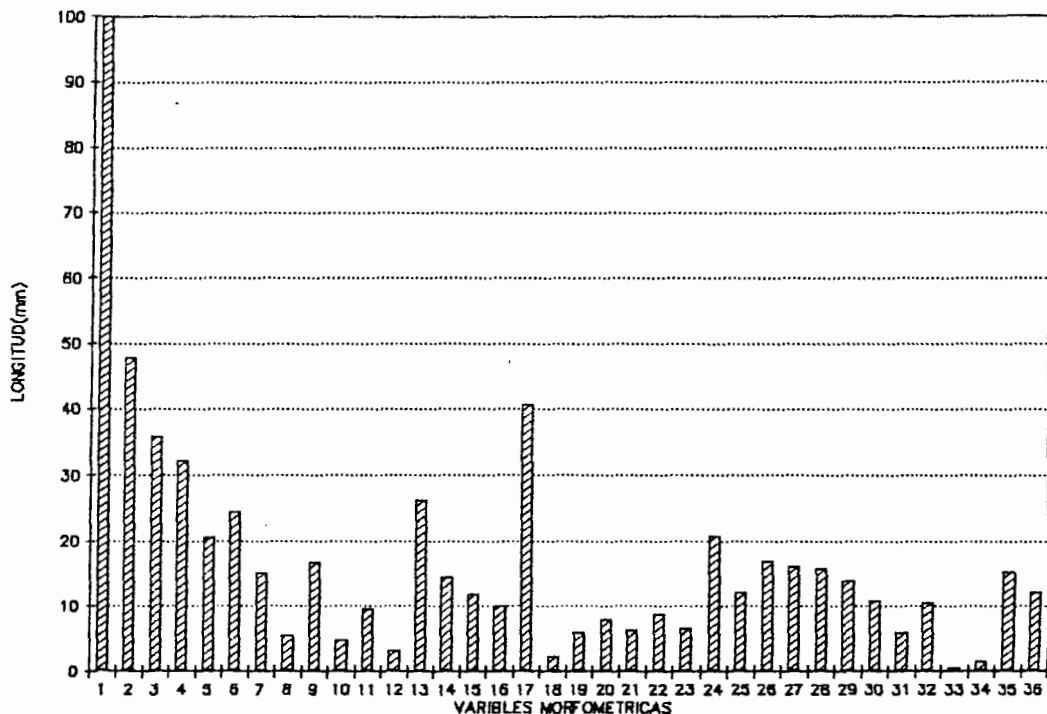


GRAFICA No. 5 B Al reunir ambas formas sexuales se observa que para el coeficiente de variación, la variable LDSA, disminuye la influencia que ejerce esta medida en el grupo de los machos por unión con el de las hembras que es menos evidente la variación, el patrón no es homogéneo, pero el porcentaje que aportan las variables es muy alto.

GRAFICAS DE DATOS  
ESCALADOS

# HEMBRAS

LONGITUD MEDIA EN BASE A LTOT

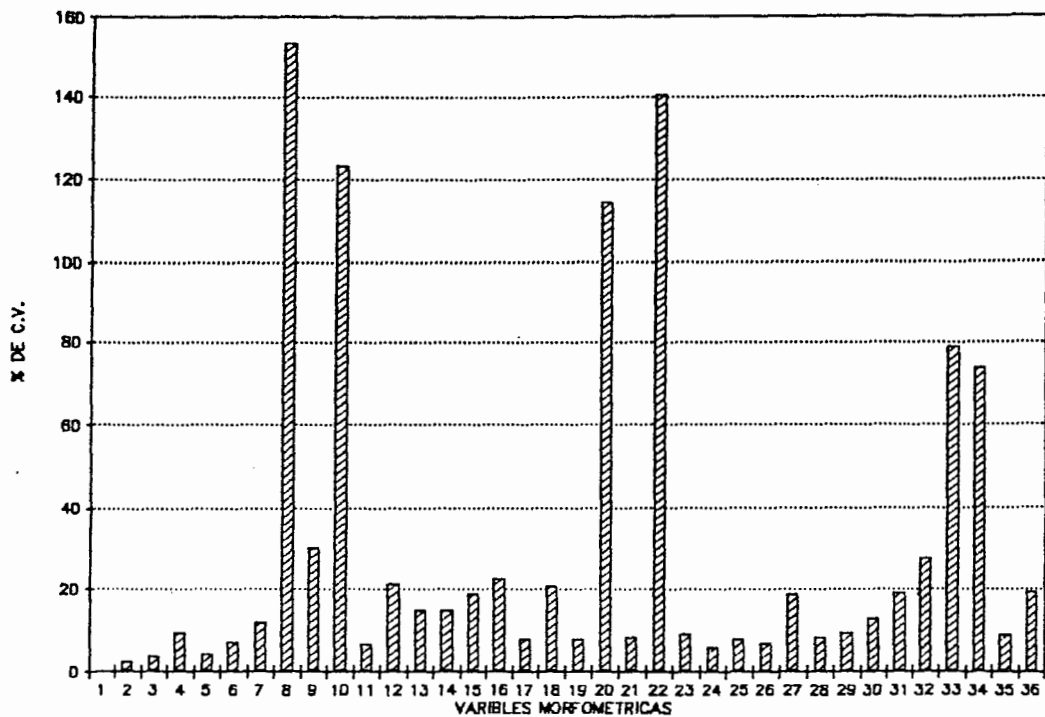


GRAFICA No. 6 A Para el grupo de las hembras, con el ajuste a la longitud patrón LTOT, con la misma distribución dentro de la gráfica se comportaron los datos, al momento de relacionarlos con los datos sin escalar, pero hubo una ligera variación en cuanto a que se eleva la escala de ubicación de arriba de 20 mm sin escalar a-30, para cinco de las treinta y seis variables.



# HEMBRAS

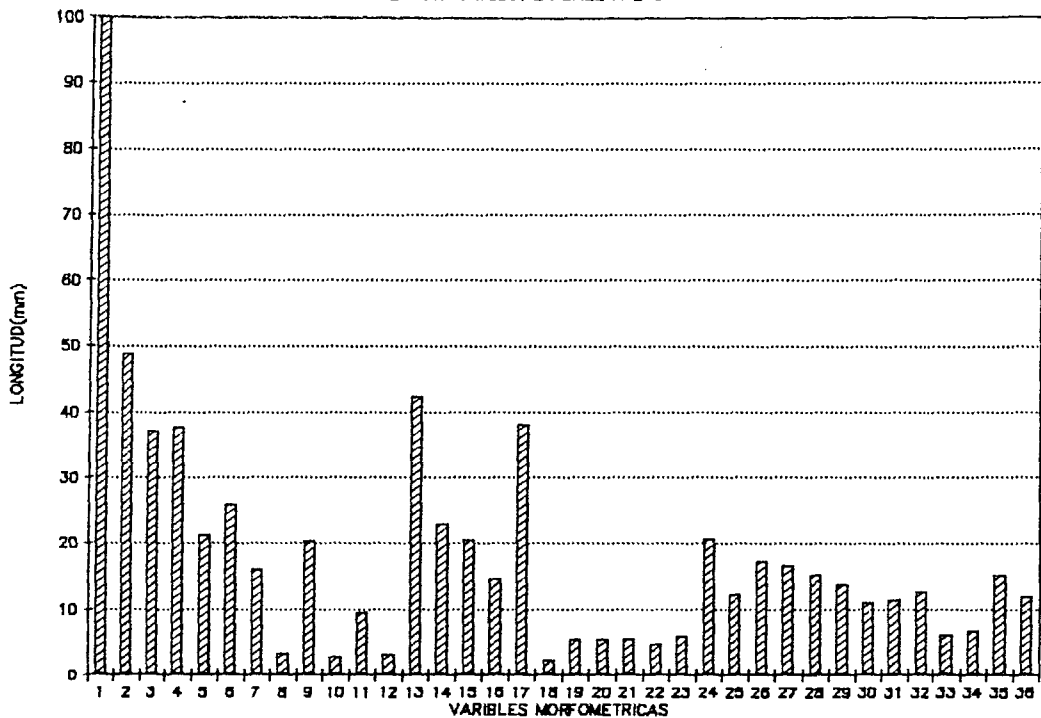
## COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 6 B Coeficiente de variación en base a Longitud total. Habiendo ajustado las variables a la medida estándar (LTOT), para disminuir los efectos de la talla, es posible observar que el porcentaje de variación que aportaban las variables se ha reducido.

# MACHOS I

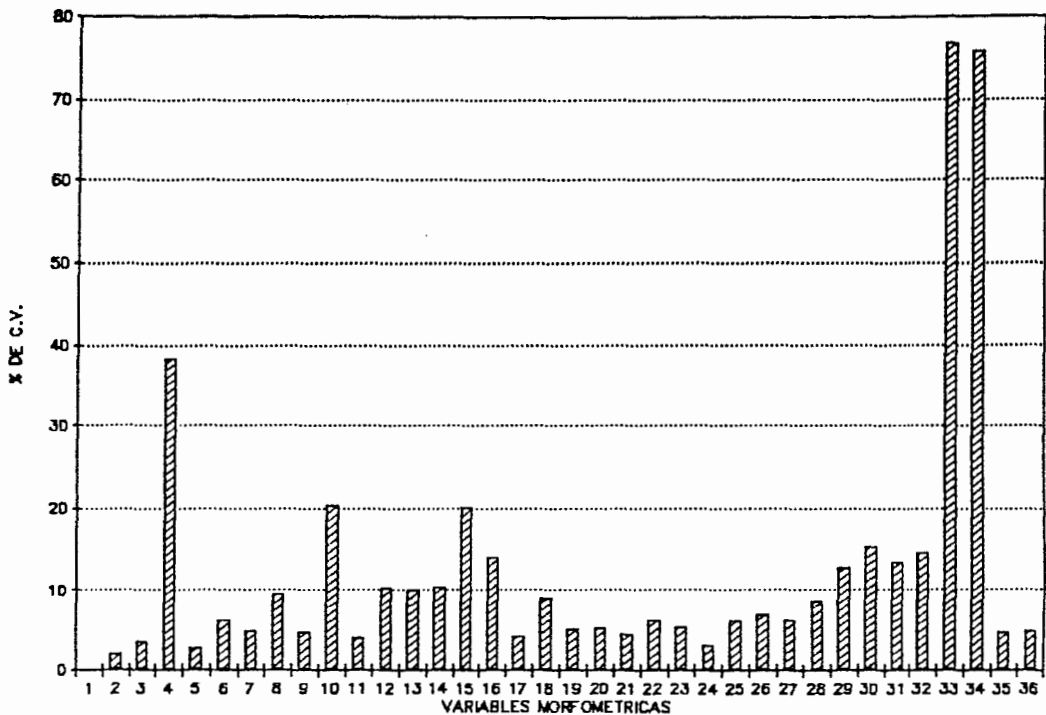
LONGITUD MEDIA EN BASE A LTOT



GRAFICA No. 7 A En su mayoría la ubicación de las variables respecto a la longitud se localizó en puntos semejantes a la gráfica sin escalar, salvo las variables codificadas como LQUE, que superó los 40 mm, y APSB superó los 20 mm.

# MACHOS I

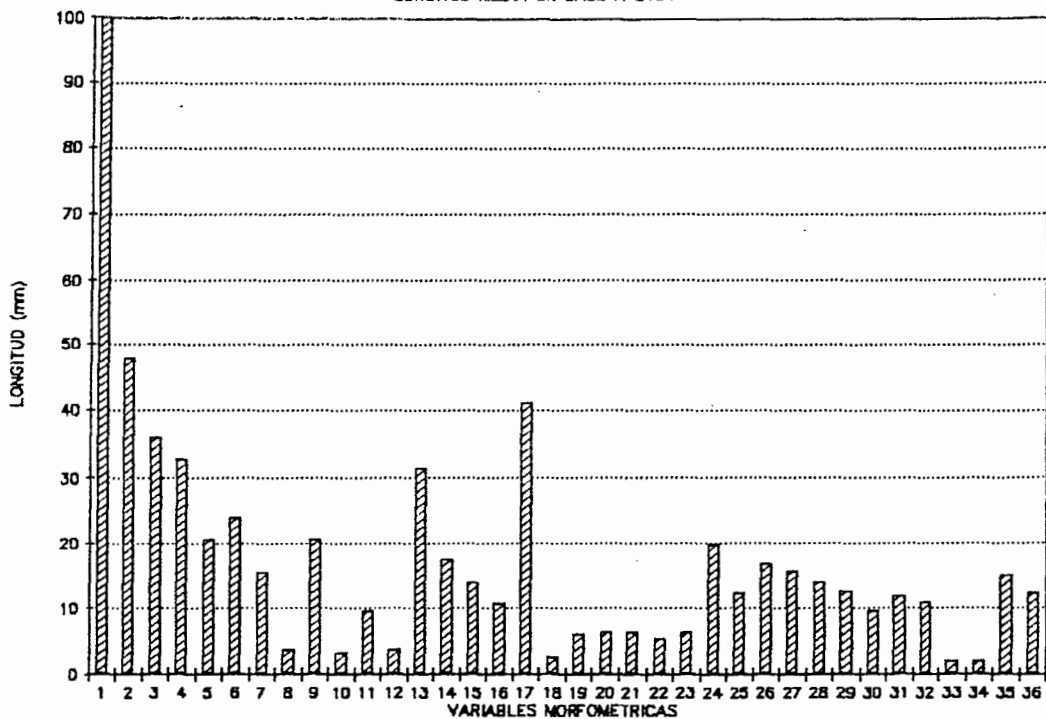
## COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 7 B Las variables que aportaron mayor variación, corresponden a APPD y ASPD, mientras que LCAP, no aportó ni el 10 % de variación, siguen siendo notables lo efectos disminuídos de la talla en comparación con la gráfica de los datos no escalados.

## MACHOS II

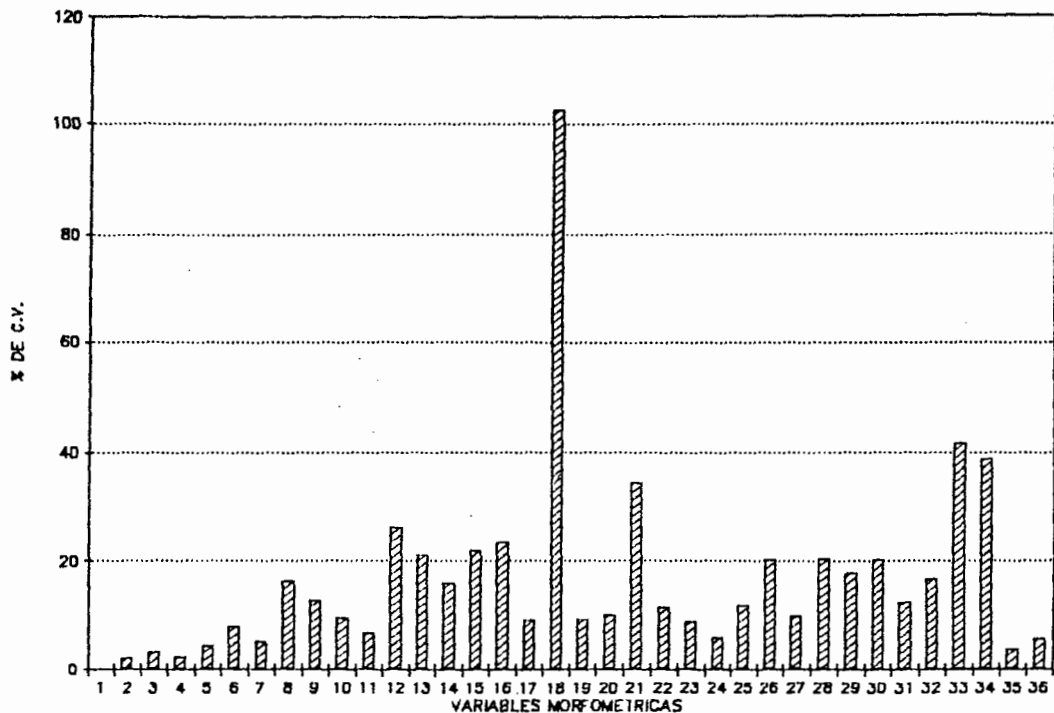
LONGITUD MEDIA EN BASE A LTOT



GRAFICA No. 8 A Las variables APPD y ASPD, son las que menor longitud media mostraron, mientras que LCAP y LABD, alcanzaron arriba de 40 mm de longitud media, además trece de las treinta y seis variables no sobrepasaron los 10 mm. y catorce estuvieron entre los 10 y 20 mm.

## MACHOS II

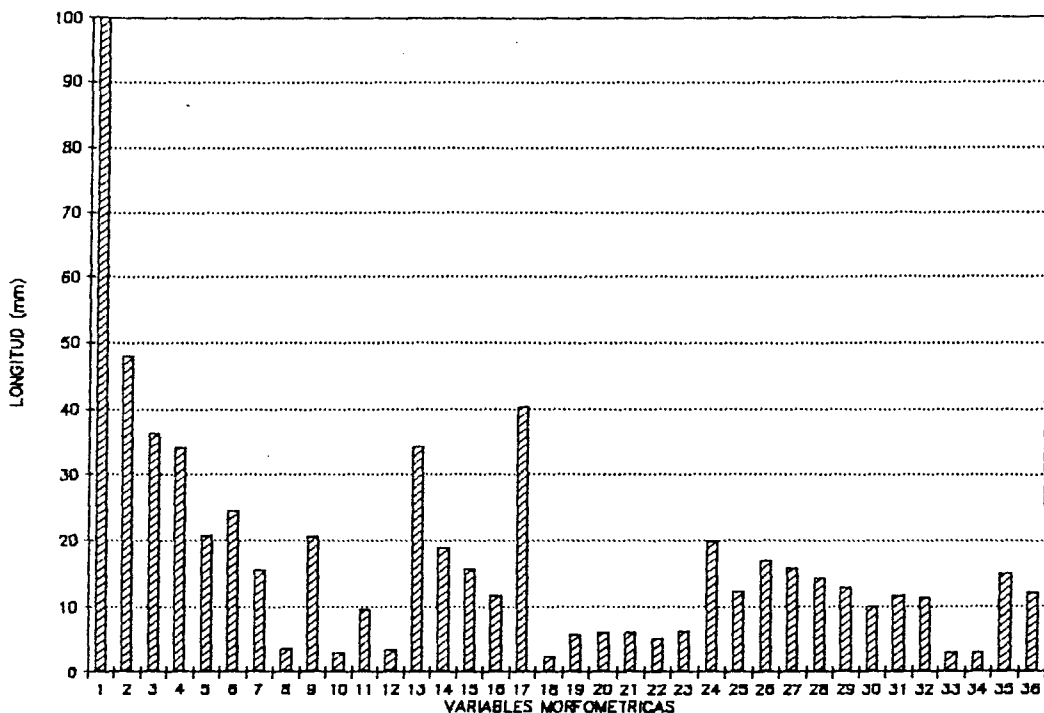
### COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 8 B La variable correspondiente al código LDSA, aportó arriba del 100 % de variación, en contraste con las treinta y cuatro restantes, que se ubicaron abajo del 50 %, siendo LCEF, la variable que aportó menor porcentaje.

# MACHOS

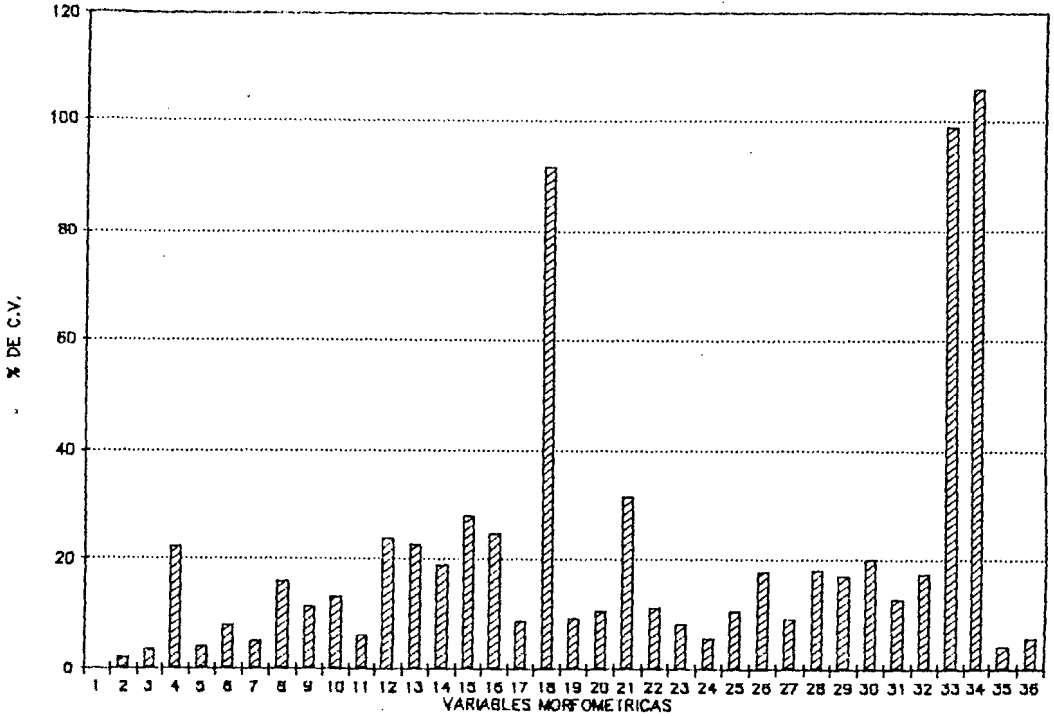
## LONGITUD MEDIA EN BASE A LTOT



GRAFICA No. 9 A En su mayoría la ubicación de las variables respecto a la longitud se localizó en puntos semejantes a la gráfica sin escalar, salvo las variables - LABD, que superó por poco los 40 mm. Siendo LDSA, la variable que aportó menor información. Contrario al elevado porcentaje de variación que aportan las variables APPD y ASPD, su longitud media no supera los 10 mm. Las variables abdominales no - exceden los 20 mm.

# MACHOS

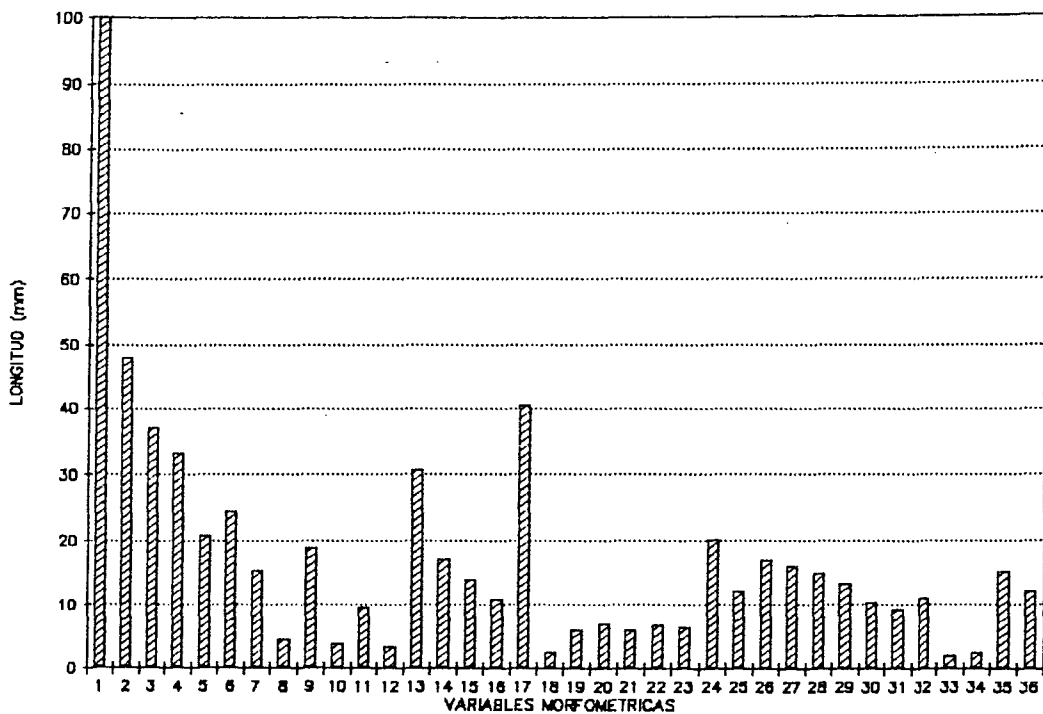
COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 9 B Tres variables aportaron del 90 % de la variación total, 13 variables estuvieron entre el 10 y el 20 % de la variación, siendo LCAP, la variable - que menor porcentaje aportó, muy cercano al 3 %.

# MACHOS Y HEMBRAS

LONGITUD MEDIA EN BASE A LTOT

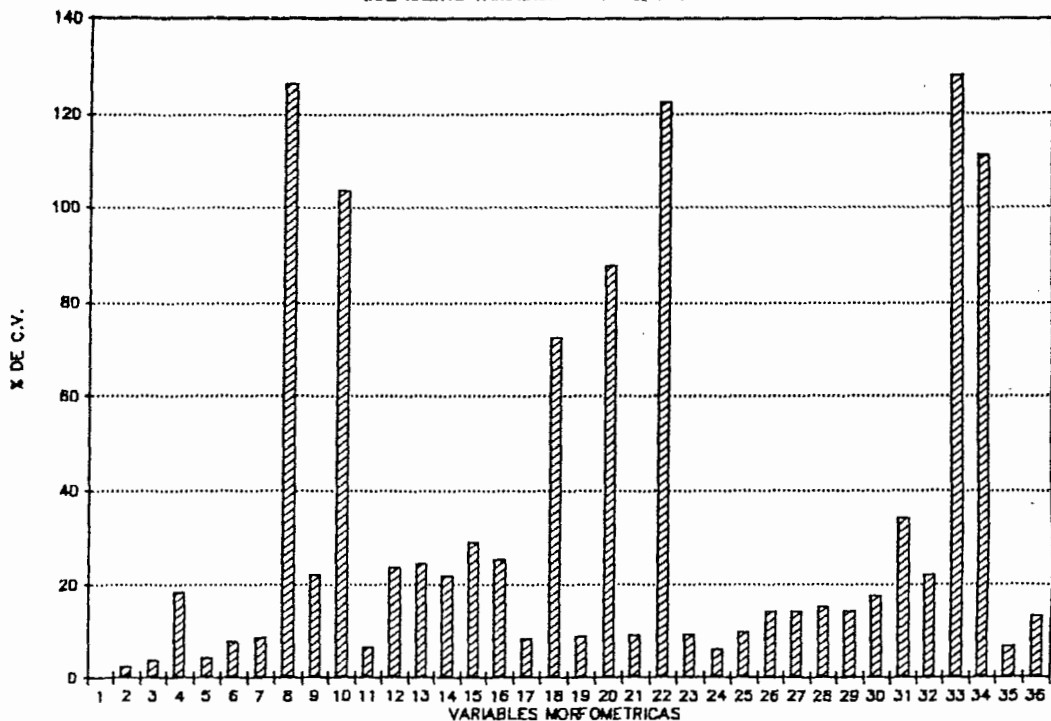


GRAFICA No. 10 A Veintiseis variables siguieron un patrón relativamente homogéneo puesto que no superaron los 20 mm de longitud media, a la que le corresponde mayor longitud es a LCAP, seguida de LABD, y las de menor son APPD y ASPD.



# MACHOS Y HEMBRAS

COEFICIENTE VARIACIONAL MORFOMETRICO



GRAFICA No. 10 B Ocho variables superaron el 30 % de la variación total por lo que se considera que son susceptibles de ser seleccionadas para el análisis multivariado, además de observar que los efectos de la talla en su caso han disminuido.

ra conocer la variación o uniformidad de las muestras, de esta manera se se-  
leccionaron las variables que estuvieron arriba del 30 %, puesto que si se-  
reduce el rango de selección, la matriz se incrementa considerablemente de tal  
forma, que se dificulta la aplicación de pruebas de estadística multivariada.

Según las observaciones hechas en las gráficas de hembras, las variables  
que se mencionan a continuación exceden el 30 % para los datos escalados;  
ANAR, AARO, LDSC, LDSE, APPD, ASPD. Para machos; LDSA, LDSD, APPD, ASPD.

Y para hembras y machos juntos; LDSE  
ANAR  
AARO  
LDSA  
APPD  
ASPD

Se integró la variable LDSD, que en la selección de machos se se separó,  
pero que para ambas formas no fué significativa. Comparando con los resulta-  
dos obtenidos de los datos sin escalar son los siguientes; LACU, LQUE, LDAC,  
LPAL, APAL, LABD, LDSA, LDSD, ASPD, APPD.

Las variables seleccionadas para el análisis multivariado se escogieron  
considerando además que las variables coinciden para las matrices de los da-  
tos escalados y sin esclar que son las siguientes: LDSA

LDSD  
APPD  
ASPD

Revisando la literatura, autores como Chambers (1979), Girard (1988), seleccionan variables como:

LTOT	LCAP
ANCA	LARE
ANAR	LROS
AARO	LQUE
LPAL	LDAC
LABD	APSA

Independientemente de los pleópodos, en la que sólo se observa una - coincidencia de ANAR y AARO, con los datos escalados, que es altamente sig nificativa para las hembras pero no ocurre lo mismo para los machos.

Considerando todos los aspectos detallados anteriormente, las varia- bles que finalmente se eligieron como ideales para le análisis multivaria- do, se enuncian a continuación, selección que se ve reforzada además con - los aspectos descritos en la diagnosis de la especie:

LCAP	LABD
ANCA	LDSA
LARE	LDSC
ANAR	LDSD
LROS	LDSE
AARO	LPPD
LPAL	LSPD
APAL	APPD
	ASPD

### 6.3.1 ANALISIS MULTIVARIADO

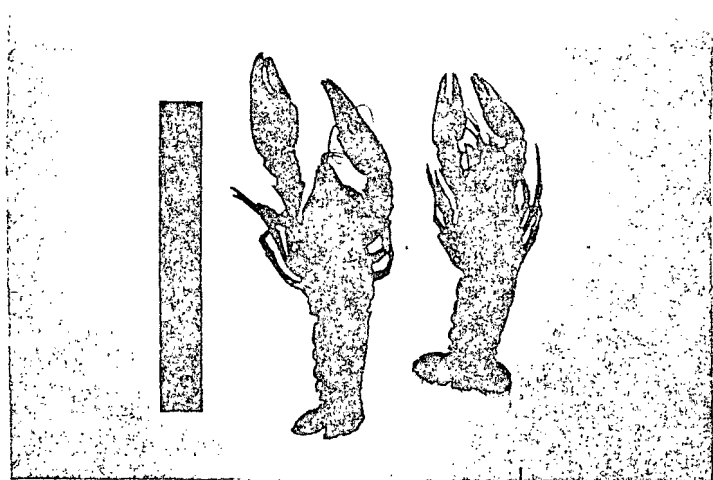
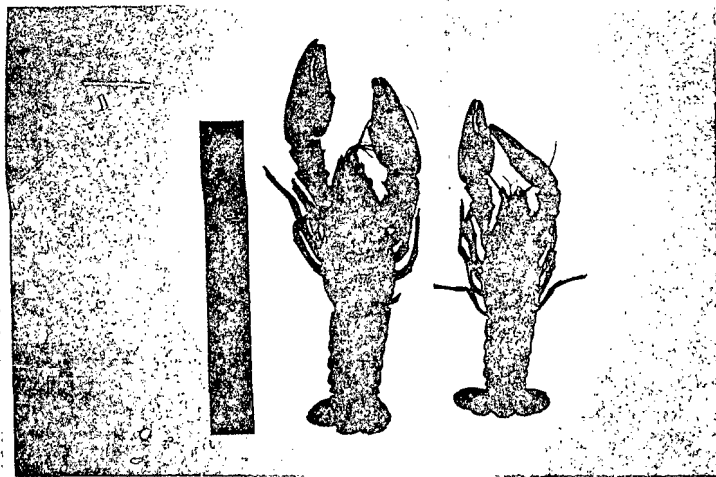
## ANÁLISIS MULTIVARIADO

Seleccionados los datos necesarios para conocer la forma en la que proceden los métodos multivariados y habiendo elegido las variables que intervendrán en el proceso se continuó con el análisis multivariado, dentro del cual hay que tener en cuenta la siguiente información que facilita la comprensión del mencionado desarrollo estadístico:

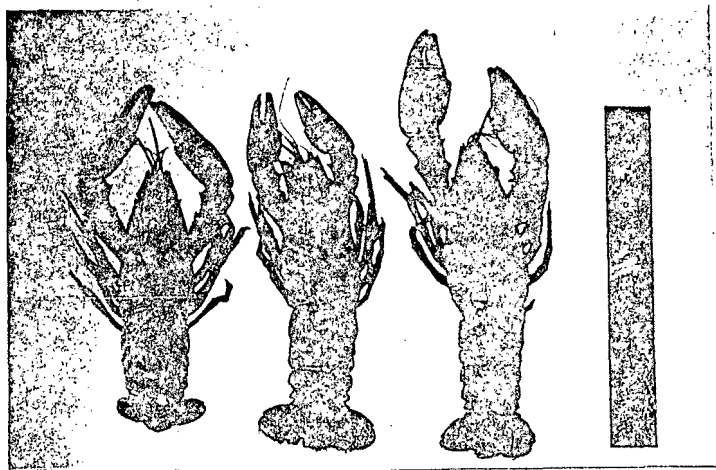
Los datos multivariados ofrecen en un número reducido de combinaciones sintetizar la mayor parte de la información contenida en los datos originales. Permite ubicar las observaciones dentro de grupos o bien concluir a la dispersión de los individuos o de las variables. Cada situación requiere una evaluación particular para utilizar el método multivariado más adecuado que permita extraer la máxima información posible del conjunto de datos, pero que a su vez garantice la validez de su aplicabilidad (E. Pla, - 1986).

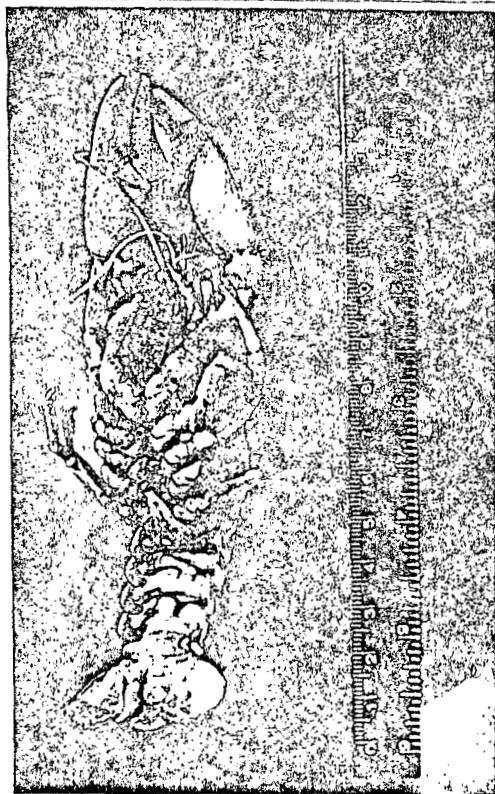
Es evidente, por otro lado que la morfometría en la que se basó el análisis multivariado, consiste en la descripción cuantitativa, análisis y la interpretación de formas y variaciones biológicas fundamentales en la investigación ( Rohff, 1990). (Ver fotografías 31 - 36).

El comportamiento de los datos después del análisis multivariado llevó a plantear otras pruebas para satisfacer la conclusión de los objetivos presentados inicialmente, por lo que se planteo la aplicación de otra prueba que fuera más satisfactoria en los resultados que la inicialmente elegida (Componentes Principales).



Fotografías No. 31, 32, 33. Vista comparativa de ejemplares con escala de 10 cm. (Izquierda a derecha)  
 La primera corresponde a macho forma I con macho forma II, la siguiente macho forma I con hembra  
 Parte Inferior muestra las tres formas sexuales; macho forma II, hembra y macho forma I.





Fotografías No. 34, 45, 36. Vista comparativa de las tres formas sexuales con escala en centímetros colocados en forma ventral, y corresponden a macho forma I, macho forma II y hembra, respectivamente.

ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

En el análisis de componentes principales, cada componente explica una proporción de la variabilidad total, entre sus objetivos, están el de;

- Generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos.
- Eliminar cuando sea posible, algunas variables originales si ellas aportan poca calificación.
- Sugerir nuevas combinaciones de variables en futuros estudios.

Por la forma en la que son generados los Componentes Principales, sintetizan en forma decreciente la varianza de conjunto original de datos. En otros términos el primer componente principal sintetiza la máxima variación posible en el conjunto de datos originales, el segundo componente sintetiza la mayor variabilidad residual sujeta a la condición de no correlación con el primer componente principal, y así sucesivamente los siguientes (Ver tabla No. 9).

Tomando en cuenta lo anteriormente desarrollado, se prosiguió a someter las variables seleccionadas previamente al análisis de componentes del cual se extrajeron los datos a los que se les hicieron las observaciones siguientes:

- Considerando el número amplio de variables sometidas al desarrollo estadístico, se aprecia una pobre aportación de los primeros compo

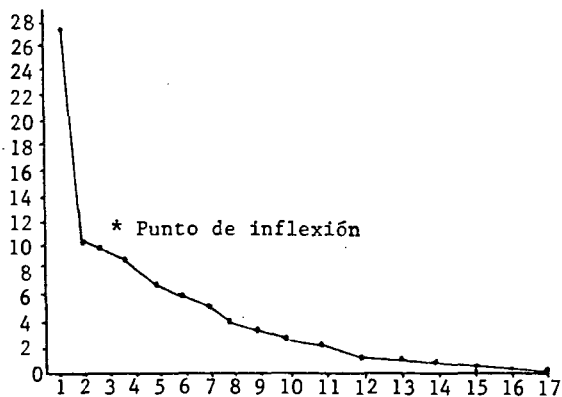
(Continúa, Pág. 85)



TABLA No. 9 La varianza del primer componente principal, será la mayor y cada uno de los siguientes tendrá una varianza menor, hasta que el último posea la menor varianza.

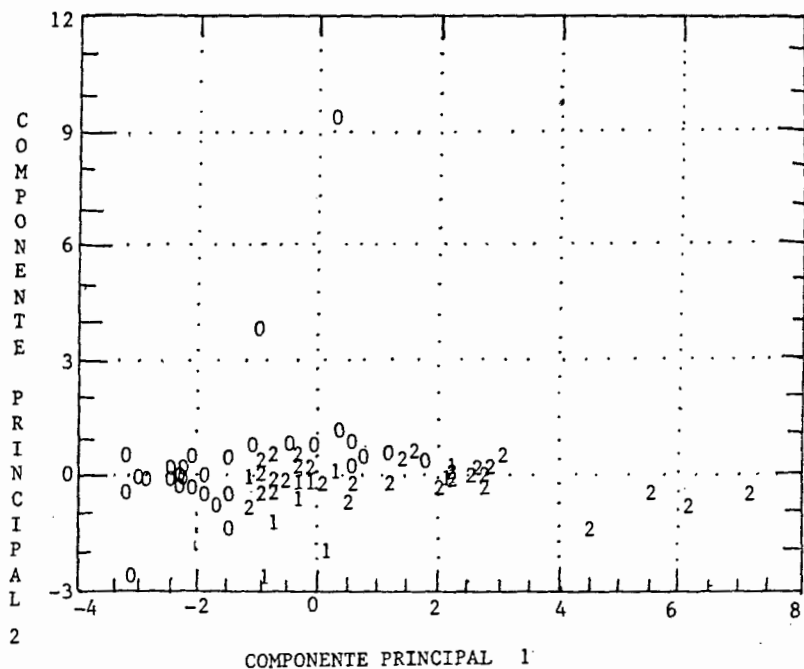
	VARIABLES	VALORES
1	LCAP	27.6668
2	ANCA	11.7719
3	LARE	10.0914
4	ANAR	8.8646
5	LROS	7.0067
6	AARO	6.56172
7	LPAL	6.00411
8	APAL	4.83335
9	LABD	4.29381
10	LDSA	3.86813
11	LDSC	2.59612
12	LDSD	1.84595
13	LDSE	1.39377
14	LPPD	1.24707
15	LSPD	1.10459
16	APPD	0.565707
17	ASPD	0.274776

Proporción de la variación explicada por cada componente. Los 17 componentes sintetizan el 100 % de las variables originales.



- nentes, si se valoran los parámetros que separan a cada componente entre sí y se seleccionan aquellos donde la separación es mayor so lo se tomaría en cuenta como valioso el primer componente.
- Los componentes restantes en forma levemente decreciente van aportando proporciones similares de la variación total, con respecto a su inmediato anterior.
  - En la representación gráfica de la tabla No. 9 , se han anotado los valores, de la inspección visual puede deducirse que deberán considerarse los componentes anteriores al punto de inflexión de la curva, y siendo relativamente estrictos vuelve a arrojar sólo el primer componente, (Cattell, 1966) criterio que tiende a incluir un número alto de componentes en relación a otros métodos de selección (Mardia 1979).
  - A pesar de la poca información que aportó el segundo componente con respecto al primero, se le tomó en cuenta para confrontarse y observar el comportamiento de agrupación de los individuos (Ver Gráfica No. 11), el traslape es significativo y no se mantuvo el éxito del desarrollo estadístico con éste análisis multivariado.
  - No se puede deducir que la nueva variable generada expresa la información contenida en el conjunto original de datos.
  - Por cuestiones anatómicas en la caracterización de sexos, se consideró utilizar el primer y segundo pleópodo para observar su comportamiento se graficaron (Ver Gráfica No. 12), el traslape fue considerablemente reducido con respecto al anterior, por lo que se sugiere ésta combinación en nuevos estudios.

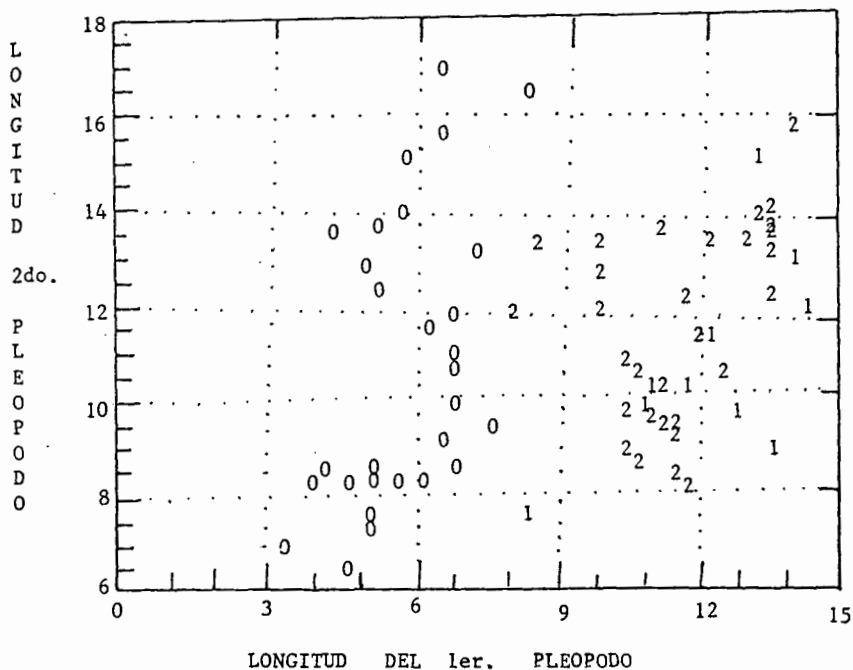
GRAFICA DE COMPONENTES PRINCIPALES



GRAFICA No. 11 La codificación corresponde : 0 HEMBRAS  
 1 MACHOS FORMA I  
 2 MACHOS FORMA II

Las variables seleccionadas se sometieron al análisis de componentes principales, los datos se agruparon de tal manera que se dificultó apreciar la separación de las 3 formas sexuales estudiadas. A pesar de ello, las hembras tienden a agruparse en su mayoría entre el valor 0 y hasta -4, mientras que los machos forma II se dispersan más del -0 a valores positivos, los machos forma I se traslapan en ambas formas.

GRAFICA DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA PLEOPODOS



GRAFICA No. 12 Las variables LSPD y LPPD, básicas en la caracterización de las formas sexuales de Procambarus digueti, se sometieron al análisis de componentes principales, mostrando una clara separación entre el grupo de hembras y machos y menos notable la agrupación entre ambas formas masculinas.

Se demuestra por un lado la utilidad del método de componentes principales, para éste caso específico, de separación sexual hembra-macho.

TABLA No. 10 Representación de los pesos que resultan de la relación de todos los componentes con los tres primeros componentes principales.

VARIABLE Y COMPONENTE	PESOS	VARIABLE Y COMPONENTE	PESOS	VARIABLE Y COMPONENTE	PESOS
(1, 1)	0.239727	(1, 2)	0.329568	(1, 3)	0.0777983
(2, 1)	0.205154	(2, 2)	0.0807375	(2, 3)	- 0.0528753
(3, 1)	0.20291	(3, 2)	0.106181	(3, 3)	0.238142
(4, 1)	- 0.0573955	(4, 2)	- 0.0903601	(4, 3)	0.640541
(5, 1)	0.136879	(5, 2)	0.190406	(5, 3)	0.0290082
(6, 1)	- 0.101767	(6, 2)	- 0.185988	(6, 3)	0.656581
(7, 1)	0.422834	(7, 2)	- 9.3236	(7, 3)	0.0792617
(8, 1)	0.39842	(8, 2)	0.032605	(8, 3)	0.122175
(9, 1)	- 0.178882	(9, 2)	- 0.307267	(9, 3)	0.128102
(10, 1)	- 0.0385143	(10, 2)	- 0.826087	(10, 3)	- 0.0383289
(11, 1)	- 0.0225421	(11, 2)	0.561484	(11, 3)	0.141811
(12, 1)	- 0.278292	(12, 2)	0.0423383	(12, 3)	- 1.2246
(13, 1)	- 0.317376	(13, 2)	0.57055	(13, 3)	0.119804
(14, 1)	0.278387	(14, 2)	- 0.155789	(14, 3)	- 0.0187181
(15, 1)	0.257511	(15, 2)	- 0.0324534	(15, 3)	0.111334
(16, 1)	0.345393	(16, 2)	- 0.189118	(16, 3)	- 0.06754023
(17, 1)	0.333479	(17, 2)	- 0.156245	(17, 3)	- 0.036695

ANALISIS DISCRIMINANTE

Método multivariado que detecta la dependencia entre una o varias variables con otra u otras variables. El análisis discriminante, es usado en datos clasificados en dos o más grupos y se desea encontrar una ó más funciones de medidas cuantitativas que ayuden a discriminar grupos (Manual STSC, 1985). Cabe señalar que se desea reducir dimensiones al utilizar el discriminante, y describe situaciones de multigrupo en las que se quiere hacer inferencias, predicciones, asignación, clasificaciones, y ordenación de los grupos estudiados (Culloch, 1990).

Informados sobre las características del análisis se decidió aplicarlo a las variables seleccionadas con anterioridad y así clasificar en lo posible los tres grupos estudiados. Obtenidos los datos después de aplicar el método se observaron dos funciones que separan la función discriminante 1, a machos y a hembras, la función discriminante 2 a machos forma I y a machos forma II.

Primeramente se obtuvieron dos funciones del discriminante, en valores estandarizados (Ver tabla No. 11), a las cuales las domina el valor más alto que corresponde a la variable LPPD, determinante en la caracterización sexual, para la función dos destaca LDSA, en los machos forma I los caracteriza un abdomen robusto en comparación con la forma II.

TABLA No. 11 Coeficientes de la función discriminante estandarizados

VARIABLES	COEFICIENTES DE LA FUNCION DISCRIMINANTE	
	1	2
LCAP	- 0.13414	- 0.25201
ANCA	- 0.04111	- 0.00453
LARE	- 0.03498	0.07620
ANAR	- 0.28649	0.29646
LROS	0.43150	- 0.21086
AARO	- 0.04284	- 0.39363
LPAL	0.25677	- 0.50629
APAL	- 0.28157	0.01663
LABD	- 0.06251	0.47604
LDSA	0.08044	0.63716
LDSC	0.13118	0.11254
LDSD	0.02124	- 0.00609
LDSE	- 0.40008	0.09627
LPPD	1.15442	0.08900
LSPD	- 0.65398	0.17998
APPD	- 0.00162	0.41301
ASPD	0.23993	- 0.39196

TABLA No. 12 Coeficientes de la función discriminante no estandarizados.

VARIABLES	COEFICIENTES DE LA FUNCION DISCRIMINANTE	
	1	2
LCAP	- 0.11916	- 0.22387
ANCA	- 0.04568	- 0.00504
LARE	- 0.02607	0.05678
ANAR	- 0.05028	0.05203
LROS	0.11329	- 0.05536
AARO	- 0.01071	- 0.09842
LPAL	0.07218	- 0.14231
APAL	- 0.10813	0.00638
LABD	- 0.01852	0.14101
LDSA	0.04619	0.36588
LDSC	0.02143	0.01839
LDSD	0.04058	- 0.01164
LDSE	- 0.04858	0.01169
LPPD	0.84780	0.06536
LSPD	- 0.26646	0.07333
APPD	- 0.00067	0.17182
ASPD	0.08922	- 0.13460
CONSTANTE	0.02326	4.89371



De los valores no estandarizados (Ver tabla No. 12), caben las mismas observaciones que se señalaron en los estandarizados, solo que se acompañan de la constante y los datos no estandarizados son útiles en la preparación de los datos a graficar.

Posteriormente se desplegaron los valores discriminante 1 y 2 (Ver tabla No. 13) en forma propia para cada sujeto estudiado, encontrándose después de una observación general que; a las hembras corresponden siempre valores negativos para el discriminante 1 en forma constante, no así en el discriminante dos, pues es utilizado particularmente en la separación del segundo y tercer grupo, es decir machos forma I y II.

Los Machos forma I adoptaron valores siempre positivos en el discriminante, observando un valor máximo de 4.67 y un valor mínimo de 1.058 para el discriminante 1 y para el discriminante 2 si se encontraron valores negativos, siendo el valor máximo de 0.742100 y un valor mínimo de -5.384.

Los machos forma II, adoptaron valores positivos en el discriminante uno a excepción de dos ejemplares, con un valor máximo de 3.8866 y un valor mínimo de -1.10879 en el discriminante 2, se encontró un valor máximo de 2.83 y un valor mínimo de -0.78112.

TABLA No. 13 Valores de discriminante 1 y 2 para los individuos estudiados y sus correspondientes centroides.

NUMERO DE INDIVIDUO	DISCRIMINANTE		NUMERO DE INDIVIDUO	DISCRIMINANTE	
	1	2		1	2
1	-2.801700	-0.953760	36	3.952855	0.742400
2	-4.180075	-0.698974	37	3.693440	-0.578204
3	-4.125367	-1.405296	38	2.126187	-0.120394
4	-3.367195	-0.532252	39	3.558832	-3.144693
5	-3.148263	0.301095	40	4.672530	-2.510987
6	-1.862826	0.793732	41	1.417824	-0.781124
7	-4.128449	-0.479015	42	2.326499	0.325185
8	-4.868911	-0.500617	43	2.575710	0.372858
9	-2.553321	-0.363243	44	2.459431	0.720164
10	-3.606787	-0.416712	45	2.086240	-0.163960
11	-2.512874	0.702274	46	2.805842	0.231841
12	-1.230845	-1.244146	47	2.836228	0.262857
13	-4.040141	0.743498	48	1.957632	-0.035961
14	-3.416386	-0.119057	49	1.947823	-0.320261
15	-1.827273	-0.774169	50	2.504400	-0.618727
16	-3.611099	0.041795	51	2.796300	0.909482
17	-3.434567	0.260272	52	3.015459	0.612857
18	-2.067798	0.902539	53	-0.343700	-0.345423
19	-3.434716	-0.206291	54	1.788302	0.049308
20	-3.456041	-0.206291	55	1.879718	-0.925176
21	-3.171646	-0.176419	56	1.655606	0.621462
22	-3.409739	-0.110552	57	0.354983	1.319130
23	-3.438850	-0.191225	58	2.657879	0.250354
24	-1.795015	1.342058	59	1.671408	1.213373
25	-2.111714	-0.516473	60	3.727106	-0.315039
26	-2.368983	1.456709	61	2.297594	0.524238
27	-3.567884	-0.269990	62	3.180470	1.150569
28	-2.805458	1.372302	63	2.896596	0.966132
29	-3.370232	-0.358977	64	3.270884	0.091025
30	-3.575147	-0.096233	65	0.222239	1.643207
31	1.058077	-0.109463	66	-1.108741	1.129099
32	3.152575	-5.384011	67	2.665210	1.084660
33	2.715018	0.001992	68	1.426782	0.542064
34	2.827861	-0.332486	69	3.880673	2.833225
35	2.621102	-0.308397	70	2.087037	1.019660
GRUPO CENTROIDES					
		1	2		
	0	-3.16642	0.06963		
	1	3.07663	1.18477		
	2	2.14087	-0.46455		

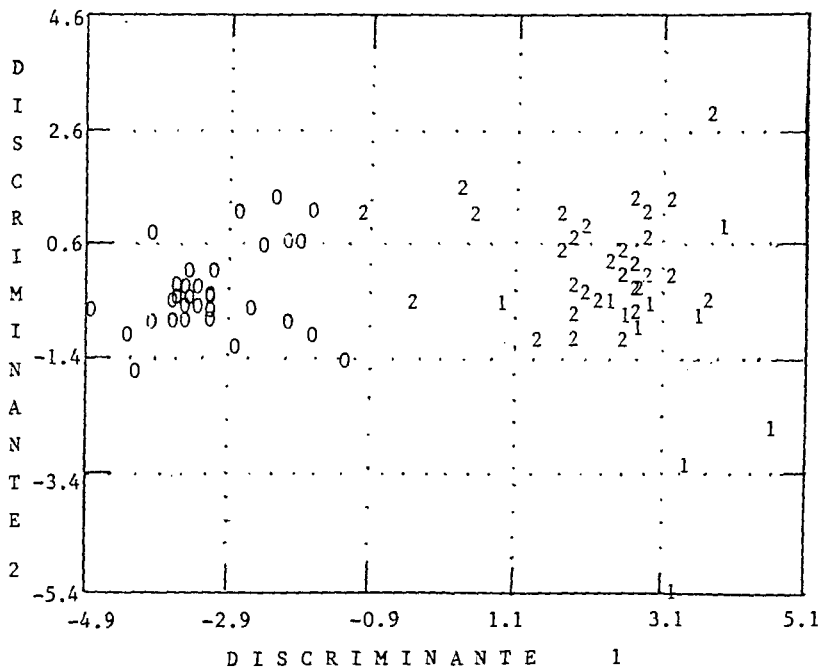
Se graficaron los valores de la función discriminante uno y dos (Ver gráfica No. 13), con resultados altamente significativos, se observa que el traslape de hembras con machos forma II es mínimo, no así para las formas de machos, aunque los forma I adoptan los valores más altos y hay un traslape mayor que para hembras y machos.

Por último se desplegaron también los centroides de cada grupo (Ver tabla No. 13) basados en los valores no estandarizados, para la función 1 el máximo negativo corresponde a las hembras con  $-3.16642$  y el máximo positivo para los machos forma I con  $3.07663$ . Para la función dos el máximo negativo fué para los machos forma II con  $-0.46455$  y el máximo positivo para los machos forma I con  $1.18477$ .

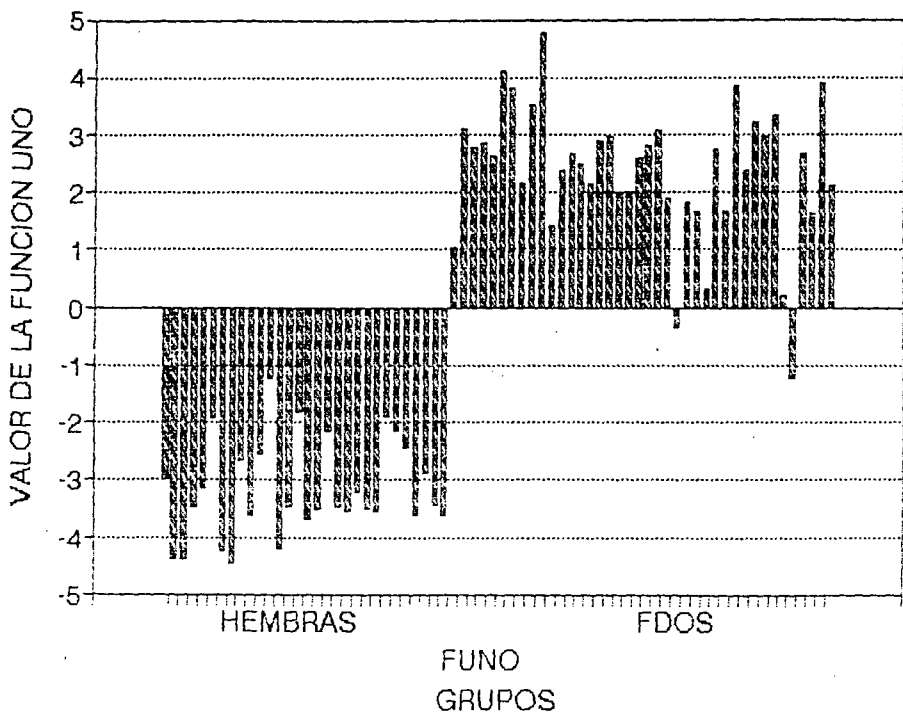
Las gráficas finales obtenidas correspondieron a una serie de Histogramas (Ver gráficas No. 14 - 16), la separación que muestra la función uno es ampliamente satisfactoria en la separación de hembras y machos, para la función dos los machos forma I tienden a agruparse en valores positivos mientras que los machos forma II predominan en valores negativos.

En resumen se afirma que el discriminante obtenido provee evidencias claras de las diferencias morfológicas entre las formas de acociles estudiadas, así pues la función discriminante puede caracterizar cualquier ejemplar de Procambarus digueti, con el único requisito de medir las variables seleccionadas y sustituirlas en el discriminante determinar su forma según el valor obtenido. (Ver ecuación en Metodología, Pag. 33)

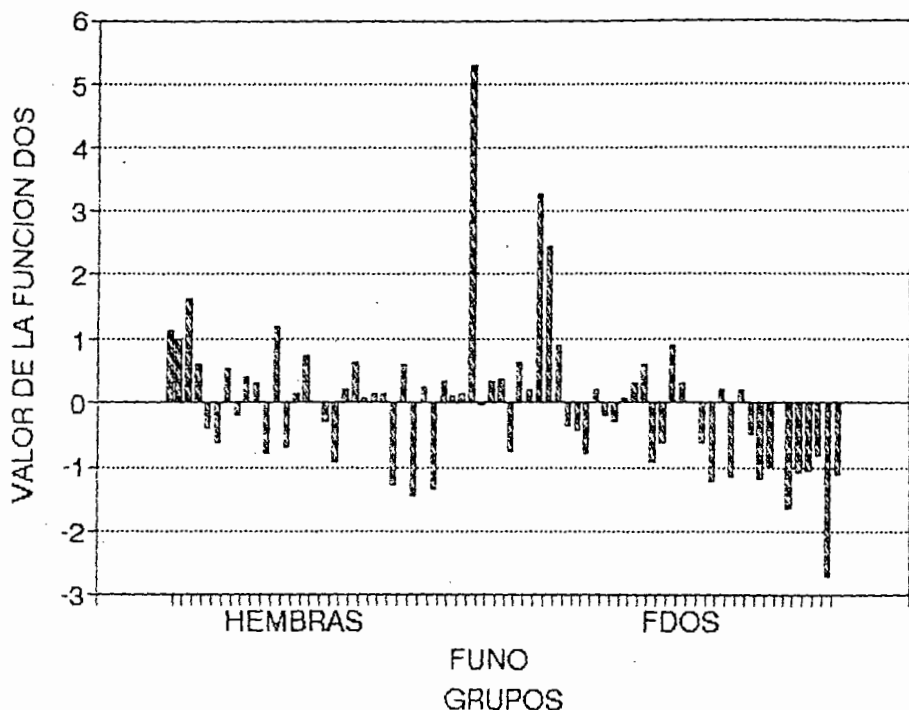
GRAFICA DE ANALISIS DISCRIMINANTE



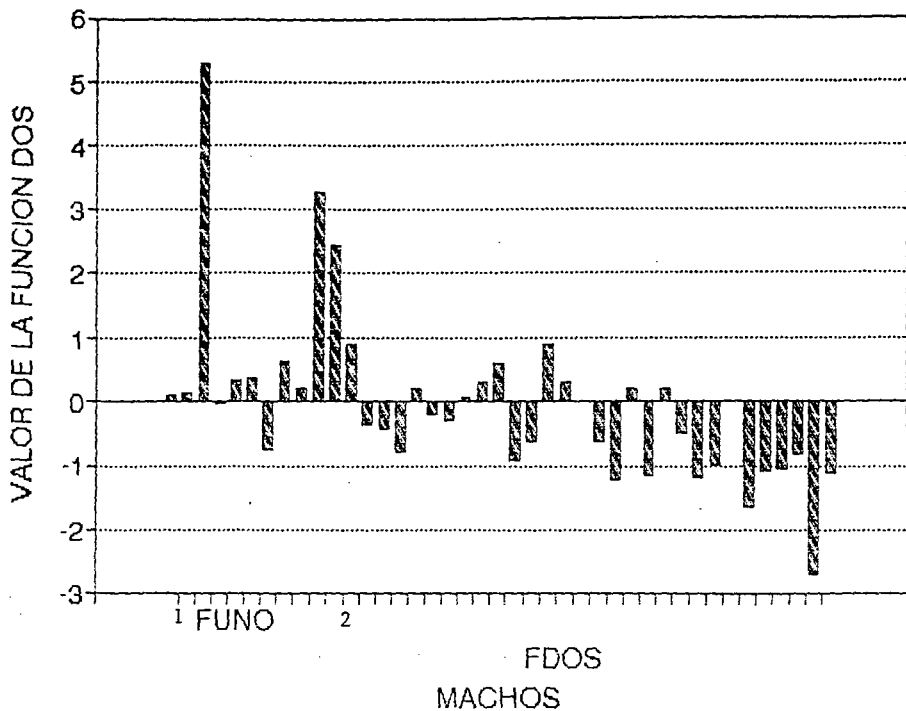
GRAFICA No. 13 Las mismas variables que se sometieron al análisis de componentes principales se sometieron al discriminante, satisfactoriamente los grupos de hembras y machos se separaron en forma por demás evidente, a su vez los machos se agruparon en forma separada aunque menos definida que la primera.



GRAFICA No. 14 Tomando en cuenta los valores discriminantes de la función Uno, se graficaron observando que unicamente 2 valores se definieron mal - tal vez el dato que aportan, se debió a una medición errónea, ubicándose dos machos dentro del rango negativo que corresponde a la agrupación de hembras, se sugiere eliminar alguna variable que pudiera favorecer la correcta ubicación de los ejemplares en el grupo sexual al que corresponde.



GRAFICA No. 15 Los valores de la función Dos, pretenden aportar información para separar el segundo y tercer grupo, esto es entre machos, se observa que, aunque es menos evidente que la separación entre machos y hembras. Se define que los machos forma I, se dirigen más hacia el lado positivo y siguen una distribución poco homogénea, lo que corresponde a machos forma II, se dirigen en su mayoría al grupo negativo, la distribución tiende a ser más homogénea - que para los machos forma I.



GRAFICA No. 16 En ésta gráfica, se observa con más detalle la ubicación de los machos forma I y forma II, se deja la alternativa de recurrir a la eliminación de variables, la utilización de otro método multivariado, o tal vez rectificación de medidas, incluir otras, para mayor exactitud.

**7. DISCUSION Y**

**CONCLUSIONES**



Valorando los objetivos planteados al inicio de la investigación, en forma general se afirma que se realizó la descripción morfométrica completa de los ejemplares estudiados de Procambarus digueti. Así mismo se desarrolló un método multivariado (Análisis discriminante), con el cual se determinó en forma cuantitativa las características morfológicas de las formas sexuales estudiadas y su consecuente diferenciación.

En forma particular, de los resultados se puede concluir que:

Básica en la caracterización de P. digueti, fué la descripción hecha tanto por Villalobos (1946), como por Hobbs (1976), de la cual se obtuvieron datos valiosos que apoyaron la selección de variables para el éxito de la descripción morfométrica.

En lo referente a Estadística elemental aplicada, proporcionó elementos necesarios para basar la estadística multivariada. El método de escalar los datos a una medida estándar, logró minimizar los efectos de la talla por lo que se comprueba lo sugerido en la literatura (Chambers, 1979) y favorece la selección de variables al aplicarse el Coeficiente de Variación.

Las variables que arrojan las gráficas de Coeficiente de Variación - comparadas con las sugeridas en la literatura, son útiles en la caracterización de la especie, en forma particular, el ancho de la areola y la anchura anterior, se muestran altamente significativas en las hembras - (respecto a C.V.) al igual que longitud de segmentos abdominales C y E -

cosa que en los machos no ocurre.

En los machos el ancho de los pleópodos si se mostró altamente significativo por lo que se comprueba su utilidad en la determinación del dimorfismo sexual.

Se observó deficiencia por el bajo número de ejemplares machos forma I al observar las gráficas de estadística elemental, se hace patente la necesidad de incrementar el número de ejemplares para que no afecte el comportamiento de los datos en los resultados.

En lo que respecta a la metodología se confirma la utilidad de las técnicas seleccionadas para caracterizar a la especie, se recomienda ampliamente los pasos de estadística elemental realizados como base firme para la obtención de un proceso de estadística multivariada confiable particularmente en análisis discriminante.

En cuanto al análisis de Componentes principales, tratándose de una técnica matemática que requiere un modelo estadístico para explicar la estructura probabilística de los errores, aunque si conocer su significación estadística (E.Pla, 1986), se recurre a la comparación con otros modelos como el presentado por Chambers y colaboradores (1979), que pretendían analizar la distribución de la variación morfológica de Cambarellus puer después de aplicar Análisis de Componentes principales en datos morfométricos, obtuvieron 3 componentes principales en los que se almacenó entre el-

71.6 y el 70.9 % de variabilidad en otra prueba que realizaron obtuvieron entre el 94.2 % y el 96.2 % caracterizando así tres grupos distribuidos. En la presente investigación de P. digueti, se obtuvo escasamente el 50 % de variación en los primeros tres componentes, no se justifica su significancia, el primer componente, no expresa la información contenida en el conjunto original de datos. Probablemente fué determinante el número bajo de ejemplares de machos forma I, o en general habrá que incrementar tanto el número de ejemplares de todas las formas sexuales estudiadas o el número de variables seleccionadas, y ensayar combinaciones extras, como se hizo con pleópodos para que se consideren significantes los resultados, se recomienda consultar con detalle proceso de Morrison, para futuros estudios relacionados con análisis discriminante y componentes principales y explotar más las cualidades que ofrecen los métodos.

Considerando que las técnicas estadísticas y el análisis discriminante como ejemplo de ello sustituyen múltiples medidas manuales para clasificar grupos (England, 1989), y habiendo obtenido resultados altamente significativos en la descripción morfométrica de Procambarus digueti, se discuten y concluyen los siguientes aspectos generales:

El análisis discriminante, ha sido elegido para múltiples aplicaciones se tiene conocimiento de su primera utilización en clasificación de plantas por Fisher (1936), posteriormente en 1970 se aplica en casos de patogena-

en sangre, en el dimorfismo sexual del lenguado (1985), en validación morfométrica de tortugas (1990), en discriminación morfométrica de tortugas (1990) en discriminación morfológica entre dos especies de salamandra, etc. La mención de éstos casos, da una panorámica general de la versatilidad del método y su factibilidad de reducir considerablemente el trabajo de medición, - en todos los casos sin excepción, y desde luego en la Descripción morfométrica de P. digueti. Una de las ventajas del análisis es que puede detectar errores de medición al examinar los histogramas, en éste caso se observó un ligero margen de error en la clasificación.

Se observó claramente que la especie estudiada presenta un marcado dimorfismo sexual con relación al crecimiento en talla de manera que las hembras crecen menos que los machos forma I y los machos forma II a su vez -- crecen menos que las hembras.

Los datos estandarizados obtenidos de la función discriminante, sugieren que para efectos de identificación sexual contribuyen de manera importante las variables, LDSC, LPAL, LPPD, LSPD, APPD, ASPD, (indistintamente para discriminante 1 y 2) entre otras, son las características más interesantes a considerar en el estudio de dimorfismo sexual de la especie estudiada, a demás de que si se recurriera a otro método para suavizar efectos de talla la variable LTOT, tendría que ser elegida necesariamente por la valiosa información que aporta en la caracterización sexual.

En resumen la función discriminante, puede clasificar cualquier ejemplar de P. digueti, por forma sexual, con el único requisito de medir las variables elegidas y sustituir en la función discriminante los valores obtenidos en la primera función son negativos corresponderán a hembras y si son positivos corresponderán a machos.

Por todo lo anteriormente expuesto se puede declarar que el realizar la descripción morfométrica de Procambarus digueti, como objetivo primordial de la investigación con la conciencia de los numerosos cambios experimentados en los últimos años por parte de la sistemática biológica, conlleva a la situación de abandonar la práctica intuitiva y poco precisa de la sistemática biológica tradicional, al mismo tiempo que se adopta el uso de técnicas de la taxonomía numérica, establecidas como un método válido en la década de los 50's (Crisci, 1983).

Sobre estas bases y con la intención de rescatar las estructuras morfológicas que resulten valiosas desde un punto de vista taxonómico, se confirma que las 17 variables sometidas al análisis discriminante si logran caracterizar plenamente a las hembras y machos de P. digueti, y por otro lado se sienta una base más para el conocimiento de la especie en la que se pueden cimentar estudios posteriores de manejo sostenido del recurso, por la potencialidad económica y alimenticia que representa.

## **8. RECOMENDACIONES**

Habiendo realizado el Estudio Morfométrico de Procambarus digueti, - con resultados satisfactorios y considerando además las conclusiones obtenidas, se presentan una serie de recomendaciones breves, que se espera aporten información útil en estudios posteriores relacionados con el tema, y se abre un camino de amplia búsqueda para confirmar lo que se presentó en esta investigación o presentar nuevos planteamientos.

- Las variables morfométricas elegidas inicialmente aportaron datos que influyen al caracterizar las formas sexuales estudiadas.
- Es conveniente incrementar la temporada de colecta para aumentar el número de ejemplares y obtener más confiabilidad en los resultados.
- El análisis multivariado, es una herramienta útil para caracterización de especies, ahorrando tiempo y trabajo en las mediciones para diferenciación sexual.
- Las variables obtenidas por la depuración estadística, fueron altamente valiosas para la caracterización de la especie mediante análisis multivariado. Aunque se sugiere una prueba de eliminación de variables y observar el comportamiento que toman los datos al agruparse en gráficas.
- Consultar medios para suavizar los datos, que puedan presentar mayor acción en la reducción de los efectos de la talla que al ajustarlos a una medida estándar.
- Comparar el método de selección de variables para someter el análisis multivariado con otros que se consulten en la literatura, y probablemente resulten más eficientes o confiables.
- Se sugiere retomar el análisis de componentes principales y aplicarlo a grupos de dos o más variables, para probar su eficiencia como en el caso de pleópodos.
- Recurrir a la utilización de otros métodos de Análisis multivariado y comparar resultados, puede proporcionar mayores evidencias para caracterizar a la especie.

- Incrementar pruebas con las variables elegidas para mejorar caracterización de ambas formas de machos.
- En el caso de Análisis discriminante probar eliminando variables para conocer más su aportación real en la determinación de sexos.
- Eliminar hembras, para conocer la relación plena en las dos formas de machos estudiadas.

Se presentaron algunas sugerencias para estudios posteriores, aunque sería interminable enumerar todas las pautas que pueden surgir de la investigación, se deja entrever que fueron sólo algunas y que se reconocen deficiencias en cuanto a ampliar número de ejemplares estudiados, y a profundizar en el desarrollo estadístico hasta encontrar un método que separara perfectamente los 3 grupos. Aún así se mostró una vez más la eficacia de los métodos multivariados en la disciplina biológica.

o



## **9. BIBLIOGRAFIA**

- ACEVES, L. Estudio Bioecológico del pescado Blanco (Chirostoma) en el Lago de Chapala, Jalisco, México. 1989, P. 6 - 10.
- BARNES, R. D. Zoología de los Invertebrados. 4 ta. Edición. Editorial Intera-  
mericana. México. Junio 1986, P. 311 - 313.
- BAUER, R. T. Grooming behavior and morphology in the Decapod Crustacea, Jour-  
nal of Crustacean Biology 1. U.S.A. 1981, P. 153 - 173.
- CABALLERO, W. Introducción a la Estadística. San José, Costa Rica. IICA. -  
1986. 289 P.
- CARLENI, Chambers, et al. Geographic Variation in the First Pleopod of the-  
form I male Dwarf Crayfish. Cambarellus puer Hobbs (Decapoda, Cambari-  
dae) Crustaceana No. 38 U.S.A. 1980, P. 169 - 177.
- CLARK, W. A. and P. L. Hosking. Statiscal Methods, for Geographics U.S.A. -  
John Willey & Sons, Nex York. 1986, 518 P.
- CRAIG, R. and Wolters, R. Sources of Variation in Body Size traits, Dress -  
out Percentage and their Correlations for the Crayfish, Procambarus -  
clarkii. Aquaculture No. 72. Elsevier Science Publishere Amsterdam, Ne-  
therlands. 1988, P. 49 - 58.
- CRISCI. Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía numérica. Organi-  
zación de Estados Americanos. Washington, D. C. U.S.A. 1983, 149 P.
- CROCKER, D. and Barr, D. Handbook of the Crayfishes of Ontario, University-  
of Toronto Press. Toronto, Canada. 1968.
- CHAMBERS, Payne and Kennedy. Geographic Variation in the Dwarf Crayfish, -  
Cambarellus puer Hobbs (Decapoda, Cambaridae) Crustaceana No. 36 C. 1.  
U.S.A. 1979, P. 39 - 55.
- ENGLAND, J. Discrimination Functions. Clood Cells, Springer Verlag. New  
York Inc. U.S.A. 1989, P. 463 - 473.
- ESTRADA, F. Flores, E. y Michel, J. Lago de Chapala. Programa de Difusión-  
Científica y tecnológica de la Universidad de Guadalajara. México. 1983  
67 P.

- FAXON, W. Notes on North American Crayfishes. Family Astacidae. Proce. U.S. Nat. Mus. U.S.A. 1980, P. 619 - 634.
- FRANCIS, R.I. and Matllin, R.H. A posible pitfall in the morphometric appli-  
cation of discriminant analysis measurement bias. Marin Biology No. 93,  
Wellington, New Zeland. Culture and Fisheries, Research,C. 1986, P. 311-313
- GIRARD, C.A. Revision of the North American Astacidae, with observations on -  
their habitats and geographical distribution Proceedings of The Academy of  
Natural Sciences of Philadelphia. U.S.A. 1852, P. 87 - 91.
- HOBBS, H.H. A Cheklist of North and Middle American Crayfishes (Decapoda, Asta-  
cidae and Cambaridae). Smithsonian Institution Press, Contributions to  
Zoology No. 166. 1974, P. 64 - 65, 149.
- HOBBS, H.H. Crayfishes (Astacidae) of North and Middle America. In Biota  
of Freshwater Ecosystems. Identification Manual No. 9 U.S. Gobernement-  
Printing Office, Washington, D.C. 1972 b.
- HOBBS, H.H. Crayfishes (Astacidae) of North and Middle America. Smithson, I.  
P. Washington, U.S.A. 1972, P. 1 - 11, 31 - 35.
- HOBBS, H.H. On the Distribution of the Crayfish Genus Procambarus, (Decapoda  
Cambaridae) Journal of Crustaceana Biology, U.S.A. 1984, P. 12 - 24.
- HOBBS, H.H. On the first pleopod of the male Cambaridae (Decapoda: Astaci-  
dae). Proc. Florida of Science, U.S.A. 1940 - 1942 C. 5 P. 55 - 61.
- HOBBS, H.H. Synopsis of the Families and genera of Crayfishes (Crustacea,  
Decapoda). Smithsonian Contributions to Zoology No. 164 U.S.A. 1974a P. 1-132.
- HOLDICH, and Lowery, R. Freshwater Crayfish Biology, Management and Exploita-  
tion. Depto. Of Biology, U.S.A. C. 1 - 5 y 9. 1988. P. 1 - 65, 83 - 115.

- HUXLEY, T. H. An Introduction to the study of Zoology Illustrated By the Cray fish. The International Scientific Series. D. Appleton and Company, New - York. 1901.
- HUNER, J. and Barr, J. Red Swamp Crawfish. Biology and Explotation. Lousiana State University, U.S.A. 1984, 135 P.
- JAMES, F. and Mc Culloch. Multivariate Analysis in Ecology and Systematics: Panacea or Pandora's Box ? Annu. Rev. Ecol. Syst. 1990 P. 129 - 166.
- JAMES, R. Morphometrics. Annu. Rev. Ecol. Syst. 1990, P. 299 - 316.
- LA CAZE, C. Crawfish Farming. Lousiana Wildlife and Fisheries Commission. - Baton Rouge, Fisheries Bulletin No. 7. U.S.A. 1981, P. 153 - 173.
- LAMB, T. and Lovich, J. Morphometric Validation of the Striped Mud Turtle - (Kinosternon baurii) in the Carolinas and Virginia. Copeia No. 3 U.S.A. American Society of Ichthyology and Herpetology. 1990 P. 613 - 618.
- LEDESMA, A. Estudio Ictiológico del Río Duero, Michoacán. Tesis de Licencia tura UANL, Fcultad de Ciencias Biológicas. México. 1987, P. 6 - 8.
- LEWIS, Alvin. Bioestadística. CECSA. Consejo Nacional para la enseñanza de la Biología. México, 1984.
- LUTZ, Charles and Wolters. Estimation of Heritabilities for Growt, Body Size and Processin traits in Red Swamp Crawfish; Procambarus clarkii (Griard) Aquaculture No. 78 U.S.A. 1989, P. 21 - 33.
- MORRISON, D. Multivariate Statiscal Methods. 2 nd. Ed. Mc. Graw Hill Book - Company. U.S.A. P. 170 - 301.

- NIETO, de Pascal José. Bioestadística. CECSA. Consejo Nacional para la enseñanza de la Biología. México, 1984.
- PLA, Laura E. Análisis Multivariado de Componentes Principales. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de - Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. U.S.A. 1986, 90 P.
- PEREZ, et al. Evaluación de la Variación Biométrica de dos poblaciones de Cambarellus montezumae (Sassure, 1857) (Decápoda, Cambaridae) La Goleta, Estado de México y Chapultepec. Memorias I del 8 avo. Congreso Nacional de - Zoología. Escuela Normal Superior del Estado de Aguascalientes, México. - 1985, P. 519 - 531.
- RAMOS, J. y Ramos, E. Estudio del Dimorfismo Sexual en el Lenguado Solea solea (Pisces, Soleidae) de las Costas de Castellón (Mediterráneo Occidental). Investigación Pesquera No. 49 Cap. 4. Ribera de Cabanes (Castellón). 1986 P. 537 - 544.
- REYES, C. Bioestadística Aplicada. Trillas, México. 1988.
- SBORDONI, Valerio, et al. Evolutionary genetics and Morphometrics of cave - Crayfish population from Chiapas, México. Int. J. Sepeleal No. 17 (Cap - 1 - 4 ) Roma Italy. 1988, P. 65 - 80.
- SECRETARIA General de Guadalajara, Jalisco. Chapala Ayer y Hoy. Gobierno del Estado de Jalisco. México. 1984, P. 15 - 19.
- TUMLISON, Cline and Zwank. Morphological Dsicrimination Between the Oklaho-- ma Salamander (Eurycea multiplicata) U.S.A. Copeia No. 1 American Socie ty of Ichthyogists and Herpetologists. 1990, P. 242 - 246.

- VAZQUEZ, L. Zoología del Phylum Arthropoda. 6a. Edición. Editorial Interamericana. México, D.F. 1987, 381 P.
- VILLALOBOS, A. Contribución al Estudio de los Cambarinos Mexicanos. IX Estudio taxonómico de un grupo de especies del género Procambarus. Instituto de Biología, UNAM. México. 1950, P. 367 - 412.
- VILLALOBOS, A. Distribución Geográfica y notas ecológicas de los cambarinos mexicanos. Memorias del Congreso Científico Mexicano IV Centenario de la Universidad de México, Ciencias. 1953.
- VILLALOBOS, A. Estudio de los Cambarinos Mexicanos I. Observaciones sobre Cambarellus montezumae (Sassure) y algunas de sus formas con descripción de una nueva subespecie. Instituto de Biología UNAM. México, 1943.
- VILLALOBOS, A. Estudios de los Cambarinos Mexicanos IV. Consideraciones acerca de la posición sistemática y redesccripción de Procambarus digueti, (Bouvier) y Procambarus bouvieri (Ortmann). Instituto de Biología UNAM. México 1946, P. 215 - 230.
- VILLALOBOS, A. Los Cambarinos de la Fauna Mexicana (Crustácea, Decápoda). Tesis Doctoral, UNAM. 1954, P. 46 - 287.
- VILLALOBOS, A. and Hulbert, S. The Aquatic Biota of México, Central America and the West Indies. San Diego State University. San Diego California, U. S.A. 1982, P. 215 - 239.



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**INSTITUTO DE LIMNOLOGIA**

M.EN.C. C. CARLOS BEAZ ZARATE.  
DIRECTOR  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.  
PRESENTE:

Oficio IL 08.91/263

19 de Agosto de 1991

Por medio de la presente manifiesto a Usted, que una vez revisada y corregida la Tesis "Descripción morfométrica de Procambarus (Procambarus) digueti (Bouvier 1897) - - (Crustacea, Decápoda, Cambaridae) del Río Duero, Michoacán, México. Presentada por la C. Martha Georgina Orozco Medina pasante de la Licenciatura en Biología, y al no haber inconveniente, solicitó a usted la autorización para realizar los trámites para el examen correspondiente.

Sin otro particular, agradezco su atención a la presente.

A T E N T A M E N T E  
" PIENSA Y TRABAJA "  
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"

DR. MANUEL GUZMAN ARROYO  
DIRECTOR



INSTITUTO DE LIMNOLOGIA  
DIRECCION

*Recibi  
6-11-91  
Miley*



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE CIENCIAS

Sección .....

Expediente .....

Número ..... 0654/90 .....

SRITA. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA  
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "ESTUDIO BIOMETRICO DE LA ESPECIE Procambarus digueti --- (Crustásea, Decápoda, Cambaridae)" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el Dr. Manuel Guzmán Arroyo.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Guadalajara, Jal., Mayo 11 de 1990  
EL DIRECTOR



ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

M. EN C. ROBERTO MIRANDA MEDRANO

c.c.p. El Dr. Manuel Guzmán Arroyo, Director de Tesis.-Pte.  
c.c.p. El expediente de la alumna.

'mjsd

Al contestar este oficio efírese fecha y número



## Fé de erratas

por error en la transcripción se anotó en la página No.35, tabla No.2, Ph, de biendo decir pH, y se anotó 2 veces - siendo nulo el valor de la segunda columna abajo de alcalinidad.

En la página No.5 el habitat, debía de cir, corrientes lentas; ambientes lenticos y algunas veces ambientes lócticos.

Por error en encuadernación probablemente encuentren mal colocadas ciertas hojas de separación; hoja que da inicio a la diagnóstico debe ir antes de la página No.6.

Hoja que da inicio a gráficas de datos no escalados debe ir antes de la página No.58.

Hoja que da inicio a gráficas de datos escalados debe ir antes de la página - No.68.